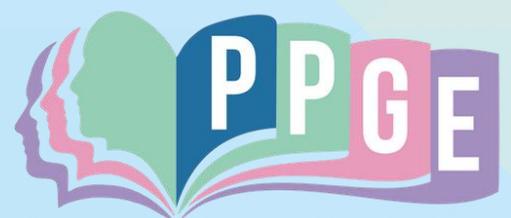


**Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros
professores de Matemática sobre Educação
Financeira**

Lucas Athadeu Silva Batista

Mestrado em Educação

**Montes Claros / MG
2021**



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Universidade Estadual de Montes Claros
Centro de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

**Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros
professores de Matemática sobre Educação
Financeira**

Lucas Athadeu Silva Batista

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação em Educação como
exigência parcial para obtenção do título de Mestre em
Educação, linha de pesquisa Educação Matemática.*

Orientador: Prof. Dr. Edson Crisostomo dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. Josué Antunes de Macêdo

Montes Claros / MG

2021



A divulgação ou reprodução total ou parcial desta dissertação é autorizada exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

B333c BATISTA, Lucas Athadeu Silva.
Conhecimentos didático-matemáticos de futuros professores de matemática sobre educação financeira [manuscrito] / Lucas Athadeu Silva Batista. — Montes Claros, 2021.
97f. il.

Inclui Bibliografia.
Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), 2021.

Orientador: Prof. Dr. Edson Crisostomo dos Santos.

Coorientador: Prof. Dr. Josué Antunes de Macêdo.

1. Didática. 2. Professores de Matemática – Formação. 3. Conhecimentos didático-matemáticos. 4. Educação Financeira. I. Santos, Edson Crisostomo dos. II. Macêdo, Josué Antunes de. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título.

Catálogo Biblioteca Central Professor Antônio Jorge



Universidade Estadual de Montes Claros
Centro de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros professores de Matemática sobre
Educação Financeira

Lucas Athadeu Silva Batista

Dissertação defendida e aprovada em 30 de março de 2021,
pela banca examinadora constituída pelos pesquisadores

Prof. Dr. Edson Crisostomo dos Santos — orientador
Universidade Estadual de Montes Claros

Prof. Dr. Josué Antunes de Macêdo — coorientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais /
Universidade Estadual de Montes Claros

Prof. Dr. Gilberto Januario
Universidade Federal de Ouro Preto / Universidade Estadual de Montes Claros

Prof. Dr. Frederico da Silva Reis
Universidade Federal de Ouro Preto



À Analice, minha amada, e a Tiago, herança que me foi dada.



Agradecimentos...

A Deus. Porque “o homem não pode receber coisa alguma se do céu não lhe for dada”. A Ele toda a glória hoje e sempre!

À minha esposa, Analice, e ao meu filho, Tiago, pelo amor, carinho e compreensão nas horas ausentes.

Aos meus pais, irmã, cunhado, sobrinho e avó pela força, apoio e orações. Vocês têm papel fundamental nessa conquista.

Aos demais familiares pelo apoio e compreensão.

Aos familiares da minha esposa, pela ajuda, apoio e orações.

A Edson, que além do conhecimento compartilhado, acreditou em mim. Mais que um professor, um amigo!

A Josué, pelo conhecimento compartilhado, apoio e força para continuar.

Aos demais componentes da Banca, Januario e Frederico, pelas contribuições e direcionamentos.

Aos professores do PPGE/Unimontes, por indicarem o caminho e pela ajuda ao longo dele.

À Vera, pelo apoio e grande ajuda, dentro e fora do PPGE.

Aos colegas do PPGE, pelo apoio, em especial, Wanessa, Livia e Tharley.

À Rieuse e Janine, pelas contribuições.

À família Vaz, pelo suporte, orações e principalmente a Elana por toda ajuda técnica.

Aos amados da igreja, que além de amigos, são irmãos! Obrigado pelo apoio e orações.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto, muito obrigado!



[...] porque a vida de um homem não consiste na abundância dos bens que ele possui. Lucas 12.15 ARA



BATISTA, Lucas Athadeu Silva. *Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros professores de Matemática sobre Educação Financeira*. 2021. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brasil.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores de Matemática participantes de uma oficina, na qual foi desenvolvida uma sequência de atividades; constituída por cinco tarefas centradas, principalmente, em temas relacionados à Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa desenvolvida por meio de um estudo documental baseado no estado do conhecimento das investigações realizadas no contexto dos conhecimentos de professores de Matemática, e de uma análise de conteúdo relativa aos conhecimentos mobilizados sobre Educação Financeira, por uma amostra de estudantes da licenciatura em Matemática de duas instituições públicas de ensino superior do Norte de Minas Gerais. A coleta de dados foi realizada durante o desenvolvimento das tarefas, na modalidade de ensino remoto, com atividades síncronas e assíncronas realizadas em pequenos grupos e, posteriormente, compartilhadas/discutidas em sessões plenárias com todos os participantes. Os dados foram coletados por meio das vídeo-gravações pelo *Google Meet* e de postagens de algumas atividades e/ou soluções/respostas de tarefas no *Google Classroom*. O principal marco teórico utilizado consiste no modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos (CDM), desenvolvido no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática (EOS). Dentre as principais conclusões, ressaltamos que as publicações especializadas realizadas no Brasil sobre conhecimentos de professores que ensinam Matemática revelam a relevância do tema para a comunidade científica, a falta de consenso sobre os critérios a serem utilizados para categorização dos conhecimentos didáticos e matemáticos dos professores, a potencialidade do desenvolvimento de pesquisas que articulem as temáticas Conhecimentos Didático-Matemáticos e Educação Financeira, particularmente no que se refere a investigar como esses conhecimentos são produzidos/mobilizados no contexto da formação de professores de Matemática da Educação Básica.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Conhecimentos Didático-Matemáticos. Educação Financeira.



BATISTA, Lucas Athadeu Silva. *Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros professores de Matemática sobre Educação Financeira*. 2021. 99f. Dissertation (Master in Education) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brasil.

ABSTRACT

The present work has as general purpose investigating the didactic-mathematical knowledge mobilized by future Mathematics teachers participating in a workshop, in which a sequence of activities was developed, consisting of five tasks mainly centered on themes related to Financial Education from the perspective of Mathematical Education. It is a qualitative research, developed through a documentary study, based on the investigations' state of knowledge carried out in the context of the Mathematics teachers' knowledge and, of a content analysis, related to the knowledge mobilized on Financial Education, by a sample made up of undergraduate students from licentiate in mathematics from two public higher education institutions in the north of Minas Gerais. Data collection was performed during the execution of tasks, on remote teaching modality, with synchronous and asynchronous activities carried out in small groups and, later, shared/discussed in plenary sessions with all participants. The data were collected through video recordings by Google Meet and some activities and/or solutions/answers of tasks, posted on Google Classroom. The main theoretical framework used consists of the Didactic-Mathematical Knowledge model (DMK), developed within the scope of the Ontossemiotic Approach of Knowledge and Mathematical Instruction. Among the main conclusions, we emphasize that the specialized publications carried out in Brazil on the knowledge of teachers who teach mathematics reveal the relevance of the topic to the scientific community, the lack of consensus on the criteria to be used for categorizing the didactic and mathematical knowledge of teachers, the potential for the development of research that articulates the Didactic-Mathematical Knowledge and Financial Education themes, particularly with regard to investigating how this knowledge is produced / mobilized in the context of basic education mathematics teachers.

Keywords: Mathematics Teachers' Formation. Didactic-Mathematical Knowledge. Financial Education.



SUMÁRIO

Introdução	12
Apresentação.....	12
Conhecimentos Didático-Matemáticos: conexões com a Educação Financeira.....	14
Problema de Pesquisa e Objetivos.....	17
Procedimentos Metodológicos.....	18
Estrutura da Pesquisa.....	19
Referências	20
Artigo 1: Conhecimento do Professor de Matemática: um panorama das pesquisas realizadas na última década	23
1.1 Introdução	23
1.2 Modelos de Conhecimento do Professor de Matemática	25
1.3 Metodologia	27
1.4 Análise e Discussão dos dados	31
1.5 Considerações Finais	40
1.6 Referências	41
Artigo 2: Conhecimentos Didático-Matemáticos mobilizados por futuros professores a partir de atividades remotas centradas em Educação Financeira	45
2.1 Introdução	45
2.2 Referencial Teórico	47
2.3 Metodologia	50
2.4 Análise e Discussão de Dados.....	52
2.4.1 Dimensão Matemática.....	52
2.4.2 Dimensão Didática.....	56
2.5 Considerações Finais.....	63
2.6 Referências.....	64
Considerações	67

A pergunta, a inquietação	67
Os objetivos	68
O caminho percorrido: metodologia, análise e discussão de dados.....	68
Síntese dos resultados	69
Referências	71
Apêndices	72
Apêndice I: Referências dos Quadros 1 e 2 (corpus investigativo).....	72
Apêndice II: Tarefa 1.....	76
Apêndice III: Tarefa 2	79
Apêndice IV: Tarefa 3.....	82
Apêndice V: Tarefa 4.....	86
Apêndice VI: Tarefa 5.....	91
Apêndice VII: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	95

INTRODUÇÃO

Apresentação

A grande quantidade de pesquisas realizadas em Educação Matemática, referentes à formação de professores de Matemática, revela o interesse e relevância do tema para a comunidade acadêmica. As publicações têm sido incrementadas nas últimas décadas na literatura especializada, dentre as quais ressaltamos os *Handbooks* da área de Educação Matemática (PONTE; CHAPMAN, 2006; SOWDER, 2007), a publicação de *Handbooks* específicos sobre o tema (JAWORSKI; WOOD, 2008; LO; LEATHAM; ZOEST, 2014), e as publicações relacionadas ao tema contempladas em uma gama de revistas nacionais e internacionais.

As publicações especializadas evidenciam que a formação didática dos professores consiste em um campo de investigação científica e tecnológica que demanda pesquisas no âmbito da Educação Matemática, especialmente orientadas às relações estabelecidas entre o desenvolvimento do pensamento e das competências matemáticas básicas dos estudantes e à formação de professores de Matemática da Educação Básica. Ponte (2014) ressalta que o ensino de qualidade está atrelado à formação adequada do professor que lhe garanta conhecimento matemático profundo e competências didáticas.

Nesse sentido, nos interessamos em investigar os conhecimentos didático-matemáticos (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015; GODINO *et al.*, 2017) mobilizados pelos futuros professores de Matemática ao realizarem tarefas centradas na Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática. Entendemos que a formação de professores deve prepará-los para que possam desenvolver e avaliar as competências matemáticas contempladas nas orientações curriculares para os estudantes da Educação Básica.

No que se refere à Educação Financeira, ressaltamos que a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e sua Rede Internacional de Educação Financeira (INFE), conduzem pesquisas e desenvolvem ferramentas para apoiar os formuladores de políticas e as autoridades públicas para projetarem e implementarem estratégias nacionais para o seu desenvolvimento junto à população.

A partir de 2008, os países voltaram suas atenções para a criação de políticas que subsidiem a disseminação desse tema. A criação de uma Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) viabiliza o desenvolvimento de iniciativas concretas tanto por vias públicas quanto privadas. No Brasil, foi instituído, pelo do Decreto Federal 7.397/2010 (BRASIL, 2010), o Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF), por meio da parceria de órgãos e entidades governamentais e organizações da sociedade civil. É uma política pública, de caráter permanente, tendo como objetivo contribuir para o fortalecimento da cidadania, fornecendo e apoiando ações que ajudam a população na tomada de decisões financeiras. Em 2020, este decreto foi revogado e substituído pelo Decreto nº 10.393, de 9 de junho de 2020 (BRASIL, 2020), que instituiu a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira (FBEF).

Apesar da importância dessa temática, a Educação Financeira não está presente nos documentos curriculares de Matemática da Educação Básica, sendo proposta somente como tema transversal para ser trabalhada de forma articulada aos conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, consideramos importante o desenvolvimento de pesquisas sobre essa temática, pois além de ser relevante do ponto de vista social, permite a significação de conteúdos matemáticos no cotidiano, facilitando os processos de ensino e de aprendizagem.

Esta investigação está inserida na linha de pesquisa *Educação Matemática* do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e os dados foram coletados com acadêmicos da licenciatura em Matemática de duas instituições públicas de Ensino Superior do Norte de Minas Gerais.

A pesquisa está organizada no formato *multipaper* que consiste numa reunião de artigos, sendo que cada um possui estrutura para publicação independente, mas ao mesmo tempo há uma conexão que os relaciona entre si. O formato escolhido tem uma maior adequação à pesquisa e possibilita que os artigos sejam publicados em periódicos da área específica e, conseqüentemente, permite ao leitor uma fluidez na leitura e a transitabilidade entre os artigos (LIMA, 2017). Esta pesquisa está estruturada pela introdução, dois artigos e considerações finais.

A justificativa da pesquisa centrada nos Conhecimentos Didático-Matemáticos mobilizados por futuros professores e suas possíveis conexões com a Educação Financeira será apresentada a seguir.

Conhecimentos Didático-Matemáticos: conexões com Educação Financeira

Consideramos que as pesquisas sobre conhecimentos didático-matemáticos de futuros professores de Matemática são relevantes para a área da Educação Matemática por possibilitarem avançar na reflexão e compreensão relativas aos conhecimentos necessários que precisam ser desenvolvidos nos processos de formação de professores de Matemática, bem como por aportar critérios para a elaboração de recursos didáticos e tecnológicos, implementação de práticas formativas e análise dos conhecimentos produzidos/mobilizados no contexto dos cursos de licenciatura em Matemática.

Nesse sentido, Godino *et al.* (2017) afirmam que há um acordo generalizado na comunidade científica de que o professor de Matemática deve possuir um conhecimento especializado do conteúdo matemático, das transformações que são produzidas/aplicadas a esse conhecimento nos processos de ensino e de aprendizagem, e das distintas interações entre o conteúdo matemático a ser “ensinado” e os fatores que condicionam seus processos de ensino e de aprendizagem, ressaltando-se os aspectos cognitivos, emocionais, curriculares, entre outros. Isto implica que os professores precisam possuir uma diversidade de conhecimentos matemáticos e didáticos que lhes possibilitem implementar, satisfatoriamente, os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Entretanto, segundo esses autores, não há consenso relacionado a como esses conhecimentos podem ser produzidos no âmbito da formação de professores e às categorias a serem utilizadas para analisá-los tanto no contexto da formação de futuros professores de Matemática quanto da atuação profissional daqueles que ensinam Matemática na Educação Básica.

Existe uma diversidade de abordagens teóricas que possibilitam investigar e categorizar os conhecimentos matemáticos e didáticos produzidos e/ou mobilizados pelos professores, porém não há um consenso sobre os critérios e parâmetros necessários para avaliá-los na perspectiva de contribuir com a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática (BREDA; FONT; LIMA, 2015).

Por outro lado, ressaltamos o avanço de pesquisas centradas na abordagem de temas relacionados à Educação Financeira, na perspectiva da Educação Matemática, em função de sua relevância social e potencialidade de articulação com conteúdos matemáticos. Segundo Breda (2016),

atualmente, observa-se uma tendência em substituir a matemática formalista por uma matemática mais empírica (contextualizada, realista, indutiva, etc.). Esta matemática empírica pressupõe certa concepção prática da matemática. Uma concepção que considera a matemática uma (ou pode ser ensinada como) generalização da experiência; uma concepção da matemática que supõe que, ao aprender matemática, recorreremos às nossas experiências sobre o comportamento dos objetos materiais. (BREDA, 2016, p. 36)

A justificativa para essa tendência consiste, especialmente, na possibilidade da construção de significados e competências de aplicação da Matemática em situações da vida real. Alguns exames de âmbito nacional, como o Exame Nacional do Ensino Médio — ENEM, e internacional, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes — PISA, já são estruturados por meio de competências, tais como: pensar e raciocinar, argumentar, comunicar, modelar, propor e resolver problemas, representar, utilizar diferentes linguagens (simbólica, formal e técnica), utilizar recursos que apontam para a aprendizagem de uma Matemática contextualizada/prática (BREDA, 2016).

Corroborando a ideia de Breda (2016) e articulando com a afirmação de Savoia, Saito e Santana (2007), de que devido às mudanças nas relações econômicas e sociopolíticas mundiais provocadas pela globalização, desenvolvimento tecnológico e a expansão das políticas neoliberais, surge por parte do indivíduo a necessidade de uma postura mais ativa na gestão das finanças pessoais, a partir de habilidades que permitam a leitura crítica e reflexiva frente a circunstâncias que envolvam a lida com dinheiro; consideramos que a Educação Financeira vem se consolidando como uma tendência de pesquisa no contexto da Educação Matemática, consistindo em um campo fértil para a realização de investigações.

Ao abordarmos a reflexão e a criticidade do indivíduo sobre seu papel na sociedade, vislumbramos os princípios da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2000, 2014, 2015), cujas perspectivas apontam para a Matemática como instrumento capaz de transformar os alunos em agentes atuantes em circunstâncias contextualizadas, desempenhando assim um papel democrático na sociedade. Nesse sentido, Skovsmose (2015) afirma visualizar “a Educação Matemática Crítica como a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade” (p. 101). O objetivo da Educação Matemática Crítica vai além de habilitar os alunos na resolução de exercícios da Matemática, mas também utilizá-la como instrumento para resolução de situações que os envolvam. No âmbito da Educação Matemática, há uma quantidade significativa de produções ligadas ao tema (RESENDE, 2012; BRITO, 2012; TEIXEIRA, 2015; GABAN, 2016; SANTOS, 2017; MARTINS, 2019).

Nos últimos anos têm sido incrementadas as iniciativas, por vias públicas e privadas, que buscam discutir a Educação Financeira com a população, o que requer a realização de pesquisas orientadas à reflexão sobre as estratégias que podem ser implementadas para viabilizar a inclusão dessa temática nas escolas, particularmente no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

A temática da Educação Financeira relaciona-se à questão dos conhecimentos, objeto deste estudo, no que diz respeito ao surgimento de mobilizações multissetoriais de parceria entre iniciativa privada e estatal para educar financeiramente a população. A disseminação deste tema, mundialmente, tem sido conduzida por meio da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), “fundada em 1961, com o objetivo de subsidiar o crescimento econômico, aumento na qualidade de vida, desenvolvimento do emprego e a busca da estabilidade financeira mundial” (SOARES, 2017, p. 68).

Sendo um tema de relevância do ponto de vista educacional e social, torna-se necessário que o professor de Matemática desenvolva os conhecimentos e competências basilares para planejar e implementar os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática na Educação Básica, que contemplem a inserção da Educação Financeira articulada aos conteúdos de Matemática. Em estudo sobre Educação Financeira e Matemática Financeira, Teixeira (2015) mapeou 32 trabalhos, dentre teses, dissertações e artigos, que estabelecem relação entre as duas temáticas entre os anos de 2001 e 2012, no Brasil, no campo de Educação Matemática, examinando-os em três categorias: currículos e materiais didáticos, formação de professor e formação do aluno. No que diz respeito à formação do professor, aponta para a necessidade de melhoria da formação dos professores que ensinam Matemática Financeira, já que estes em grande maioria não possuem formação específica nesta área, além de não saberem como trabalhar de forma articulada com a Educação Financeira.

Assim, entendemos que os processos de formação de professores de Matemática devem ser organizados e desenvolvidos de maneira a contribuir com o desenvolvimento dos conhecimentos didático-matemáticos necessários à atuação do futuro professor.

Nesta investigação utilizaremos as ferramentas teóricas desenvolvidas pelo Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (GODINO; BATANERO; FONT, 2008), especialmente relacionadas ao modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015), para investigarmos os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos futuros professores de Matemática participantes do

processo formativo.

Corroboramos com Ponte (2014) no que diz respeito ao desenvolvimento do professor em vias da participação em processos formativos que propiciem momentos de reflexão e práticas sociais. Dessa forma, as tarefas e atividades contempladas no processo formativo foram elaboradas com o intuito de possibilitar a reflexão e mobilizar os conhecimentos profissionais desenvolvidos em sua formação inicial.

Problema de Pesquisa e Objetivos

Em consonância com o anteriormente exposto e considerando a relevância e atualidade do desenvolvimento de pesquisas no âmbito da Educação Matemática, centradas em conhecimentos dos professores de Matemática e em Educação Financeira, entendemos a importância de desenvolvermos esse estudo articulando as duas temáticas. Para isso, realizaremos um mapeamento de publicações desenvolvidas no Brasil, relativas aos conhecimentos de professores de Matemática, buscando as possíveis conexões com temas relacionados à Educação Financeira. Nos interessamos, também, pela investigação dos conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores a partir do desenvolvimento de um processo formativo, implementado por meio de ensino remoto, com a realização de tarefas de maneira síncrona e assíncrona, elaboradas com temas matemáticos relacionados à Educação Financeira.

Apoiando na problemática existente sobre a falta de consenso da comunidade científica sobre a categorização dos conhecimentos de professores de Matemática, as dificuldades inerentes à análise de como esses conhecimentos são desenvolvidos nos processos formativos dos professores e da relação entre os conhecimentos profissionais e o desenvolvimento das competências matemáticas dos estudantes da Educação Básica, propomos a seguinte questão de pesquisa: *Quais conhecimentos didático-matemático são mobilizados por futuros professores de Matemática participantes de um processo formativo durante o desenvolvimento de tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira?* Para responder esta indagação, delimitamos como objetivo geral: *investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores de Matemática durante o desenvolvimento de tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira.* Este objetivo geral pode ser alcançado por meio dos seguintes objetivos específicos:

- (I) Compreender a pesquisa brasileira, no período de 2010 a 2020, sobre conhecimentos de professores de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira;
- (II) Analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores de Matemática ao resolverem tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática.

Cada objetivo específico está associado/contemplado em um dos artigos que constituem esta dissertação em formato *multipaper*. Os procedimentos metodológicos desta pesquisa serão descritos a seguir.

Procedimentos metodológicos

Nesta sessão apresentaremos os aspectos metodológicos utilizados nesta pesquisa, para cada artigo. Uma vez que a investigação está organizada por um compilado de artigos formando uma produção¹, cada um deles contempla procedimentos metodológicos específicos.

No artigo 1, o percurso metodológico escolhido para alcançar o objetivo (I) foi a pesquisa do tipo *Estado do Conhecimento*, que consiste em um levantamento das produções feitas por meio de buscas em banco de dados, em um espaço de tempo pré-determinado. Ao longo do artigo 1 descrevemos, de modo mais detalhado, os aspectos desse procedimento metodológico e a forma como foram realizadas as buscas e seleção das publicações relacionadas ao objeto de pesquisa. A análise de dados seguiu a proposta de *Análise de Conteúdo* no sentido proposto por Bardin (2016). Tal percurso se tornou mais viável uma vez que as buscas encontradas nos permitem dispor de um olhar reflexivo sobre a exploração da temática *Conhecimento do Professor de Matemática* e sua abordagem na última década, contribuindo para o alcance do objetivo.

Essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências.

¹ Característica do formato *multipaper* que foi escolhido para essa pesquisa. O formato e a justificativa para escolha de sua utilização, estão explanados no tópico da apresentação dessa introdução.

(ROMANOWSKY; ENS, 2006, p. 39).

Corroborando a ideia anteriormente exposta e tendo em vista a articulação entre os artigos que compõem esta pesquisa em consonância com o formato escolhido, no Artigo 2 procuramos *analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos futuros professores de Matemática ao resolverem tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática*. Para isso, os dados foram coletados a partir de uma oficina intitulada *A Educação Financeira no Contexto da Formação de Professores de Matemática*, desenvolvida por meio de quatro atividades remotas síncronas, realizados na plataforma digital *Google Meet*, e de uma atividade assíncrona, com produção de materiais e planejamento de aulas pelos participantes, as quais foram postados na plataforma digital *Google Classroom*. Durante esses encontros virtuais, com duração total de 16 horas, foram propostas, desenvolvidas em pequenos grupos e discutidas em sessões plenárias, com todos os participantes; as tarefas que articulam conteúdos matemáticos com a temática da Educação Financeira, durante a segunda e terceira semanas de janeiro de 2021.

A estrutura desta pesquisa está sintetizada à continuação.

Estrutura da pesquisa

Desenvolvida no formato *multipaper*, a pesquisa é estruturada em dois artigos, que apesar de separados pelo fato de ambos terem seus próprios objetivos, metodologia, referencial teórico, conclusão, etc.; são interligados pelo viés da temática dos conhecimentos de professores de Matemática.

O artigo 1 contemplou um panorama das investigações desenvolvidas no Brasil relacionadas aos conhecimentos de professores de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira, na perspectiva da Educação Matemática, ressaltando as abordagens teóricas e metodológicas utilizadas e suas conexões com a pesquisa.

O artigo 2 versou sobre a discussão e análise dos resultados da implementação de um processo formativo desenvolvido por meio de uma oficina e baseado nas ferramentas teóricas do Modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos desenvolvido no âmbito do Enfoque Ontossemiótico (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015; GODINO *et al* 2017; FONT *et al.* 2018). Por meio da análise de conteúdo, com a utilização das categorias contempladas nas dimensões matemática e didática do modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos, foram

analisados os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores ao desenvolverem reflexões sobre as tarefas e atividades realizadas durante o processo formativo.

Por fim, as Considerações apresentam as limitações e perspectivas referentes à pesquisa desenvolvida, retomando o objetivo geral e os resultados encontrados pelo estudo com o intuito de responder a pergunta de pesquisa.

Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. *Decreto Federal nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010*. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira — ENEF. Diário Oficial da União, 23 dez. 2010.

BRASIL. *Decreto Federal nº 10.393, de 9 de junho de 2020*. Institui a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira — FBEF. Diário Oficial da União, 10 jun. 2020.

BREDA, Adriana. *Melhorias no ensino de matemática na concepção de professores que realizam o mestrado PROFMAT no Rio Grande do Sul: uma análise dos trabalhos de conclusão de curso*. 2016. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

BREDA, Adriana; FONT, Vicenç; LIMA, Valderez Marina do Rosário. *A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática*. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 8, n. 2, 2015.

BRITO, Reginaldo Ramos de. *Educação financeira: uma pesquisa documental crítica*. 2012. 266f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/DISSERTA%C3%87%C3%83O-REGINALDO-RAMOS-BRITTO.pdf>. Acesso em: 31 maio 2020.

FONT, Vicenç. et. al. Análisis de narrativas de futuros profesores con el modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas (CCDM). In: Rodríguez-Muñiz, Luis J.; Muñiz-Rodríguez, Laura Aguilar-González, Álvaro; Alonso, Pedro; García, Francisco Javier García; Bruno, Alicia. (Ed.). INVESTIGACIÓN EM EDUCACIÓN MATEMÁTICA XXII, 2018, Gijón: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Gijón: Universidad de Oviedo, 2018, p. 23-38.

GABAN, Artur Alberti. *Educação financeira e o livro didático de matemática: uma análise das coleções aprovadas no PNDL 2015 para o Ensino Médio*. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GODINO, Juan Díaz. Categorias de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. n. 20, p. 13-31, dez./2009.

GODINO, Juan Díaz et al. *Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas*. Bolema, Rio Claro, v.31, n. 57, p. 90 – 113, 2017. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. *Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática*. Revista Acta Scientiae, n. 2, v. 10, p. 7-37, 2008.

JAWORSKI, Barbara; WOOD, Terry. (Ed.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. 1. ed. Rotterdam: Sense Publisher, 2008. p.330.

LIMA, Kátia. *Relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática: uma análise a partir de elementos dos recursos do currículo e dos recursos dos professores*. 2017. 163f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. P. 13-45.

LO, Jane-Jane; LEATHAM, Keith R.; ZOEST, Laura R. Van. (Ed.). *Research Trends in Mathematics Teacher Education*. 1. ed. Berlín: Springer, 2014. 319 p.

MARTINS, Luis Paulo. *Um estudo de caso sobre o conhecimento matemático para o planejamento de aulas de Educação Financeira*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

PINO-FAN, Luis Roberto; GODINO, Juan Díaz. *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico matemático del professor*. Paradigma. v. xxxvi, n.1. p. 87-109, jun./2015.

PONTE, João P.; CHAPMAN, Olive. *Mathematics teachers' knowledge and practices*. In: GUTIERREZ, A.; BOERO, P. (Ed.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: past, present and future*. Rotterdam: Ed. Sense Publisher, 2006. p. 461-494.

PONTE, João Pedro da. *Formação do professor de Matemática: perspectivas atuais*. Práticas profissionais dos professores de Matemática, v. 1, p. 343-360, 2014.

RESENDE, A. F. *A Educação financeira na educação de jovens e Adultos: uma leitura da produção de significados financeiro-econômicos de dois indivíduos-consumidores*. 2013. 165f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. *As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em Educação*. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, Laís Thalita Bezerra dos. *Educação financeira em livros didáticos de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: quais as atividades sugeridas nos livros dos alunos e as orientações presentes nos manuais dos professores?* 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25196>.

SAVOIA, José Roberto Ferreira; SAITO, André Taue; SANTANA, Flávia de Angelis. *Paradigmas da educação financeira no Brasil*. Revista de Administração pública, v. 41, n. 6, p. 1121-1141, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. *Cenários para investigação*. Bolema – Boletim de Educação Matemática. Ano 13. Rio Claro, n. 14, p. 66-91, Campinas, SP: Papirus, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Tradução Abigail Lins; Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Papirus, 2015.

SKOVSMOSE, Ole. *Um convite a educação matemática crítica*. Tradução Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SOARES, Fabrício Pereira. *Os debates sobre a Educação Financeira em um contexto de financeirização da vida doméstica, desigualdade e exclusão financeira*. 2017. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais). PUC-Rio. Rio de Janeiro.

SOWDER, Judith T. The mathematical education and development of teachers. In: LESTER, F. K. (Ed.). *SECOND HANDBOOK OF RESEARCH ON MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING*. Charlotte: Ed. NCTM and IAP, 2007. p. 157-224.

TEIXEIRA, James. *Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira*. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC – São Paulo. São Paulo.

Conhecimento do professor de Matemática: um panorama das pesquisas realizadas no período 2010-2020

Mathematics teacher knowledge: an overview of the researches carried out in the last decade

Resumo: Este estudo teve por objetivo compreender a pesquisa brasileira, centrada nos conhecimentos de professores de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira. Para tanto, fez-se uma pesquisa, do tipo Estado do Conhecimento, dos trabalhos publicados no Brasil, no período de 2010 a 2020, que dizem respeito aos conhecimentos do professor de Matemática. As buscas foram efetuadas em periódicos de Qualis A1 e A2, no Cálculo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os resultados revelam a escassez de pesquisas referentes à articulação dos conhecimentos dos professores de Matemática com a Educação Financeira.

Palavras-chave: Formação de Professores. Conhecimentos de professores de Matemática . Educação Financeira.

Abstract: This study aimed to understand Brazilian research, centered on the knowledge of Mathematics teachers and their connections with Financial Education. For this purpose, a State of Knowledge research was carried out, on the works published in Brazil, in the period from 2010 to 2020, which concern the knowledge of the mathematics teacher. The searches were carried out in Qualis A1 and A2 journals, on the Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and on the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The results reveal the scarcity of researches related to the articulation of the knowledge of Mathematics teachers with Financial Education.

Keywords: Teacher Education. Mathematics teachers' Knowledge. Financial education.

1.1 Introdução

O presente artigo situa-se no campo da Educação Matemática, na qual diferentes temas são tomados como foco de pesquisa, visando ao aprimoramento da prática docente, para melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Diante do exposto, justifica-nos, após detalhado exame e levantamento de fontes bibliográficas, discorrer sobre duas características que se destacam quando o assunto é a docência, pois se mostraram demasiadamente relevantes para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem independente da área específica de atuação do professor: o conhecimento inerente à respectiva área do saber e as estratégias

didáticas e metodológicas para trabalhá-lo. De forma mais particular, por se tratar de ponto chave dessa pesquisa, circunscreveremos ambas as características no âmbito da Educação Matemática, foco do artigo em que Godino *et al.* (2017, p. 91-92) afirmam que

existe, também, um acordo generalizado de que os professores devem ter um conhecimento especializado do próprio conteúdo, das transformações que devem ser aplicadas a ele nos processos de ensino e de aprendizagem, bem como as interações do conteúdo matemático a ser ensinado com vários fatores (psicológicos, sociológicos, pedagógicos, tecnológicos etc.) que condicionam tais processos.

Nesse sentido, a formação de professores de Matemática, assim como os processos de ensino e aprendizagem, são temáticas de relevância das investigações no contexto da Educação Matemática. Pesquisas sobre competências, conhecimentos matemáticos e desenvolvimento profissional do professor têm sido crescentes nos últimos anos, evidenciando a necessidade de estabelecer conexões entre os marcos teóricos e as práticas em sala de aula (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018).

Ganhando impulso principalmente a partir de 1970, estudos voltados para estas vertentes tem se ocupado na busca por formulação de teorias que permitam tanto descrever e explicar os fenômenos relacionados à aprendizagem, quanto propor melhorias nos seus processos de ensino (GODINO, 2009; PINO-FAN; ASSIS; CASTRO, 2015; PINO-FAN; GODINO, 2015; GODINO *et al.*, 2017).

A partir de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), este artigo tem por objetivo compreender a pesquisa brasileira, no período de 2010 a 2020, sobre conhecimentos de professores de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira.

Estudos sobre as perspectivas atuais para o ensino da Matemática (FONT, 2008; DE GÚZMAN, 2007) apontam como tendências: a incorporação de novos conteúdos; apresentação de uma Matemática contextualizada; ensino dos processos matemáticos (resolução de problemas, modelagem Matemática) e o considerar que conhecer Matemática implica ser competente para aplicá-la a contextos extramatemáticos, enfatizando a capacidade de aplicabilidade da Matemática como instrumento que permite entender e agir sobre o mundo. Nesse sentido, consideramos pertinentes investigações sobre a Educação Financeira enquanto tema de pesquisa da Educação Matemática, pois permitem a contextualização e aplicação de conteúdos matemáticos em situações reais, conforme estabelecido em documentos curriculares

(Base Nacional Comum Curricular) ao propor o seu ensino como tema transversal, além de ser um tema que diz respeito à formação para a cidadania, concedendo a capacidade de atuação de forma consciente e reflexiva frente a situações que envolvam a lida com dinheiro.

Nas seções que seguem, apresentamos alguns modelos de conhecimento do professor de Matemática que alicerçaram esta investigação, o percurso metodológico, a análise e discussão de dados e as considerações finais.

1.2 Modelos de Conhecimento do Professor de Matemática

Dentre os objetos de estudo da formação de professores de Matemática, destaca-se a problemática de quais conhecimentos matemáticos e didáticos um professor deve ter para que sua prática seja a mais idônea possível, isto é, quais elementos devem compor o conhecimento dos professores de Matemática para o bom desenvolvimento de sua prática docente favorecendo a aprendizagem dos alunos.

A seguir destacamos as ideias centrais de alguns modelos de conhecimentos dos professores de Matemática, a partir dos estudos de Pino-Fan e Godino (2015), apontando e discutindo suas respectivas colaborações no contexto da formação de professores.

Um dos primeiros modelos é o proposto por Shulman (1986) constituído por três categorias: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Shulman (1987) amplia o seu modelo e o apresenta estruturado por meio de sete categorias, mantendo as três anteriormente mencionadas, acrescentando outras quatro, a saber: conhecimento pedagógico geral, conhecimento dos alunos e suas características, conhecimento dos contextos educativos e conhecimento dos objetivos, propósitos e valores da educação. Destaca-se, entre as categorias propostas por esse autor, o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK²), entendido como o conhecimento da matéria para seu ensino. Esse conhecimento é fruto da união do conhecimento especializado e da pedagogia, permitindo a compreensão de como um determinado tópico é organizado e adaptado para atender, em um determinado contexto, diferentes interesses.

Apoiados nas ideias de Shulman, Déborah Ball e colaboradores (BALL; LUBIENSKI; MEWBORN, 2001; BALL; HILL; BASS, 2005; BALL; HILL; SCHILLING, 2008, BALL;

² Sigla em inglês que significa a expressão *Pedagogical Content Knowledge*.

BASS, 2009) elaboraram o modelo de Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT³), definido como o conhecimento matemático mobilizado pelo professor em suas aulas para proporcionar a aprendizagem dos alunos. Esse modelo está constituído por duas categorias, cada uma das quais se divide em três subcategorias, conforme sintetizado a seguir.

A primeira categoria, *conhecimento do conteúdo*, é subdividida em: conhecimento comum, especializado e do horizonte matemático. Enquanto o primeiro diz respeito ao que se deve saber para resolver problemas matemáticos, independente de se ter uma formação docente; o segundo trata do conhecimento específico para o ensino que possibilita ao professor, dentre outras ações, caracterizar as ideias matemáticas presentes em uma determinada situação, elaborar explicações matemáticas de um determinado problema por meio de regras e procedimentos matemáticos; e, o terceiro, permite ao professor acompanhar a evolução como também a distribuição do conteúdo matemático no decorrer dos anos de escolaridade, observando as relações existentes entre os tópicos matemáticos.

A segunda categoria, *conhecimento pedagógico do conteúdo*, contempla as subcategorias: conhecimento do conteúdo e dos alunos, conhecimento do conteúdo e do ensino e o conhecimento do currículo. A primeira compreende a maneira como os alunos aprendem, como se dá a integração entre o pensamento dos alunos e o pensamento matemático; a segunda engloba o conjunto de habilidades que permite estabelecer relações entre um dado conteúdo e as diferentes estratégias didáticas para ensiná-lo; enquanto o conhecimento do currículo diz respeito à compreensão dos princípios e propostas prescritos para o ensino da Matemática, das concepções relativas à forma de abordagem conceitual, didática e metodológica dos conteúdos e da organização do processo avaliativo enquanto instrumento para favorecimento do ensino.

Outro modelo utilizado para os estudos sobre conhecimentos do professor de Matemática é o proposto por Schoenfeld e Kilpatrick (2008), baseado na noção de proficiência no ensino. Segundo os autores, essa noção pode ser interpretada como um conjunto de conhecimentos e competências que permitem ao professor alcançar uma prática docente efetiva. Para tanto, consideram que devem ser observadas as seguintes dimensões: conhecer a Matemática escolar com profundidade e amplitude; conhecer os alunos como pessoas pensantes; conhecer os alunos como aprendizes; projetar e gerenciar ambientes de aprendizagem; desenvolver normas de classe e apoiar o discurso da classe como parte do *ensino*

³ Sigla em inglês que significa a expressão *Mathematical Knowledge for Teaching*.

para a compreensão; construir relacionamentos que apoiem o aprendizado e refletir sobre a própria prática.

A partir da comparação, articulação e ampliação de perspectivas teóricas de conhecimento dos professores de Matemática, contemplando as sintetizadas anteriormente, foi desenvolvido o modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos (GODINO; 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015), a partir das ferramentas teóricas propostas pelo Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

Com o intuito de possibilitar, por meio de indicadores, a avaliação, o desenvolvimento e a análise mais detalhada dos conhecimentos docentes e das facetas que os compõem, esse modelo é estruturado a partir de três dimensões: (1) *matemática*, referente aos conhecimentos comum (necessário para resolver uma tarefa do nível que se ensina) e ampliado (relativo aos conhecimentos em níveis mais avançados); (2) *didática*, contemplando seis categorias de análise: epistêmica (relativa ao conhecimento didático-matemático do professor sobre o próprio conteúdo), cognitiva (referente ao conhecimento de como os alunos aprendem matemática), afetiva (inerente aos fatores afetivos, emocionais dos alunos em relação aos objetos matemáticos), interacional (concernente à estruturação das tarefas bem como intervenções necessárias no decorrer de seu desenvolvimento pelos alunos), mediacional (que abarca o conhecimento sobre os recursos instrucionais que podem potencializar o ensino e a aprendizagem), ecológica (alusiva à interdisciplinaridade e aos fatores curriculares do ensino de Matemática) e, por fim, a dimensão (3) *meta-didática* formada por critérios de idoneidade didática para cada uma das facetas da dimensão didática que permitem avaliar e propor melhorias sobre a prática docente e pelo conhecimento sobre as normas e metanormas, tomando como central a ideia de reflexão sobre a própria prática.

1.3 Metodologia

A metodologia escolhida para esta pesquisa é caracterizada como *estado do conhecimento*. Trata-se de um levantamento feito em bancos de dados de produções acadêmicas em um determinado tempo e espaço. Segundo Teixeira (2006), “caracteriza-se como um levantamento bibliográfico, sistemático, analítico e crítico da produção acadêmica sobre um determinado tema” (p. 77). Também ilustrado como um tipo de recorte feito no espaço-tempo

para mapeamento do que foi produzido de acordo com os objetivos de cada pesquisa.

Mais detalhadamente, o estado do conhecimento compõe-se em três etapas: pesquisa bibliográfica da temática realizada em bancos de dados, com uso das palavras-chave que compõe o escopo do trabalho e que são inseridas nos filtros de busca, considerando um determinado intervalo de tempo (nesta pesquisa consideramos as produções publicadas no período de 2010 a 2020), pode-se também refinar a busca selecionando outros itens como tipo de produção, área do conhecimento, instituição, etc. Após essas buscas, é realizada uma organização e sistematização dos dados obtidos e, posteriormente, uma análise e discussão dos dados é elaborada para uma vinculação com os objetivos pretendidos pela pesquisa.

Graças à criação dos bancos de dados e ao avanço da tecnologia, recorrer ao estado do conhecimento nos permite consultar as tendências das produções e realizar uma análise comparativa dos dados para trazer indicativos sobre a relevância de um determinado tema e se este é pouco pesquisado. Ressaltamos que apesar dos resultados relevantes que podemos obter por meio dessa metodologia, trata-se, no entanto, de uma forma de levantamento finito e, de certa forma, inconcluso devido ao crescente número de publicações e aos conhecimentos que se constroem ao longo do tempo.

Neste caso, podem representar importantes contribuições na constituição do campo teórico de uma área do conhecimento, pois além de identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, buscam apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa e as experiências inovadoras como alternativas para solução de problemas. (FREITAS; PALANCH, 2015, p.785).

Conforme ressaltado nas sessões anteriores, nosso interesse foi compreender as pesquisas brasileiras centradas nos conhecimentos de professores de Matemática, mais especificamente dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, e suas conexões com a Educação Financeira, para tanto efetuamos buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no Banco Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e nos sites dos 18 periódicos⁴, com Qualis A1 e A2, representativos do campo investigativo da Educação Matemática.

⁴ ACTA SCIENTIAE, ALEXANDRIA, AMAZÔNIA, ARETÉ, BOLEMA, CIÊNCIA & EDUCAÇÃO, DYNAMIS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA-RS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA – PUCSP, JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, RENCIMA, REVEMAT, REVISTA DE EDUCAÇÃO PÚBLICA, REVISTA

O decurso da investigação se deu através de uma primeira busca mediante a combinação das palavras-chave: *conhecimentos do professor de matemática and educação financeira*, sendo computadas 769 569 produções entre teses e dissertações na base de dados da CAPES e 72 produções no BDTD; estas, com vistas ao refinamento das buscas, foram examinadas através da leitura dos títulos, palavras-chave, resumos e, em alguns casos, integralmente. Dentre as produções disponíveis no BDTD, encontramos somente dois trabalhos que contemplavam de fato ambas temáticas. Percebemos que os resultados abrangeram uma quantidade significativa de trabalhos porque abordavam em grande parte somente a Educação Financeira e outras temáticas, fato esse que não atendia o nosso objeto de estudo (conhecimentos do professor de Matemática), portanto, foram descartados dessa análise. Semelhantemente, na busca nos periódicos com o mesmo filtro não identificamos produções que contemplassem as duas temáticas.

Assim sendo, com o intuito de aprimorar as buscas passamos a utilizar as palavras-chave: *conhecimentos do professor de matemática*, *conhecimento do professor que ensina matemática*, *conhecimentos matemáticos de professores*, as vezes entre aspas com o intuito de refinar a busca, eliminando produções que não tivessem ligação com o pretendido. Mesmo com a aplicação de filtros, no catálogo da CAPES encontramos quantidades expressivas de produções, que em sua maioria não diziam respeito ao nosso objeto de estudo. Dessa forma, limitamos as buscas de teses e dissertações à BDTD, sendo que de um total de 25 produções encontradas, 7 foram selecionadas.

Procedendo da mesma forma com os periódicos, dentre os 18 eleitos somente 8 contemplavam artigos relacionados com o objeto de estudo, conforme se pode observar na tabela 1.

Tabela 1: Número de produções selecionadas por periódico

Periódico	Número de produções encontradas utilizando as três palavras chave	Produções selecionadas para análise
Acta Scientiea (ULBRA)	34	3
Bolema: Boletim de Educação Matemática	144	4
Ciência & Educação	7	1

Educação Matemática Pesquisa – PUCSP	64	7
Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática Ensino	36	7
RENCIMA (UNICSUL)	51	1
REVEMAT (UFSC)	70	5
Zetetiké (on line)	46	2
Total	452	30

Fonte: Elaboração do Autor

Assim, finalizamos o corpus com 3 teses, 6 dissertações e 30 artigos de periódicos, apresentados nos quadros 1 e 2 da sessão seguinte.

Na perspectiva da interpretação dos dados foi utilizada a *Análise de Conteúdo* de Bardin (2016). A autora propõe um conjunto de instrumentos metodológicos para uma leitura do conteúdo que vai além da leitura regular, trata-se de uma investigação de duplicidade, mais profunda, organizada em pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados, que inclui inferências e interpretações.

Ao recorrermos a esse tipo de metodologia, temos como pré-análise uma trajetória percorrida antes mesmo da elaboração desse documento, e que se deu na concepção da pesquisa, quando foram formulados os objetivos e hipóteses; “geralmente, esta primeira fase possui três missões: *a escolha dos documentos* a serem submetidos à análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2016, p. 125). Entretanto, mesmo sendo considerada como a primeira parte da leitura dos dados, a pré-análise apresenta-se também como ferramenta no decorrer da investigação, já que aponta os indicadores que contribuem para o exame dos dados coletados.

A exploração do material é considerada pela autora como uma fase mais extensa, mas ao mesmo tempo, configura-se em uma operação sistêmica em busca do corpus que se pretende pesquisar. Dessa forma, para análise dos trabalhos observamos nos títulos, resumos e palavras-chave a presença de expressões e palavras tais como *conhecimento docente*, *conhecimento matemático*, *conhecimentos de professores*, *Educação Financeira*. Em seguida verificamos os resumos com intuito de obter além das informações gerais (autor, ano, título, instituição de origem) outras como objetivo de estudo, procedimentos metodológicos, referencial teórico,

resultados obtidos. No caso destas informações não estarem presente nos resumos, realizamos um estudo do trabalho completo.

A partir dos resultados encontrados, na seção seguinte realizamos a análise e discussão dos dados e suas contribuições relativas aos objetivos da pesquisa, que consiste na terceira e última fase da Análise do Conteúdo.

1.4 Análise e discussão dos dados

Após o levantamento de dados, procuramos investigar como têm sido desenvolvidas pesquisas relacionadas à mobilização dos conhecimentos necessários ao professor de Matemática para o desenvolvimento de atividades relacionadas à Educação Financeira.

Nos Quadros 1 e 2 sintetizamos as produções de pós-graduação (teses e dissertações), e também os artigos publicados em periódicos referentes ao levantamento de dados realizado.

Quadro 1: Corpus investigativo - Dissertações (D) e Teses (T) desenvolvidas no período de 2010 a 2020

ID	Ano	Título	T/D	Autor	Universidade
P1	2013	Conhecimentos Docentes: uma análise dos discursos dos professores que ensinam Matemática	D	DIONISIO, Fátima Aparecida Queiroz	UEPG
P2	2015	Conhecimento do Professor de Matemática sobre Equações: analisando o processo avaliativo sob o olhar de um modelo de perfil conceitual	D	SILVA, Thais Helena Inglez	UFABC
P3	2015	Princípio Fundamental da Contagem: conhecimentos de professores de Matemática sobre seu uso na resolução de situações combinatórias	D	LIMA, Ana Paula Barbosa de	UFPE
P4	2016	Estudo sobre os Conhecimentos dos Professores de Matemática na Construção do Processo de Generalização	D	AMÉRICO, Luciane Ramos	PUC SP
P5	2017	Educação Financeira no Ensino Fundamental: conhecimentos identificados em um grupo de professores do quinto ano	D	TEIXEIRA, Daniela Flores	PUC SP
P6	2017	Um Estudo do Programa de Consolidação das Licenciaturas no Contexto da Formação Inicial de Professores de Matemática	T	SILVA, Jose Fernandes da	ANHANGUE RA
P7	2018	Formação Continuada: um estudo sobre integração de	T	SILVA, Wendel de	ANHANGU

		tecnologia digital para ensinar poliedros		Oliveira	ERA
P8	2019	Um Estudo de Caso sobre o Conhecimento Matemático para o planejamento de aulas de Educação Financeira	D	MARTINS, Luis Paulo	PUC SP
P9	2020	Aspectos do Conhecimento do Professor de Matemática em Processos Formativos na Modalidade EAD	T	OLIVEIRA, Agnaldo de	UNESP

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 2: Corpus investigativo — Artigos em periódicos no período de 2010 a 2020

ID	Periódico	Autor/ano	Título
P10	ACTA SCIENTIEA	Furoni e Silva (2015)	Conhecimentos mobilizados por um Professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o Livro Didático
P11	ACTA SCIENTIEA	Medeiros, Giraldo e Rosistolato (2015)	Matemática Científica e Escolar: saberes, crenças e concepções de professores na construção coletiva de um livro didático
P12	ACTA SCIENTIEA	Alves, Aguiar e Ribeiro (2018)	As Dimensões do Conhecimento do Professor que ensina Matemática: o knowledge quartet como ferramenta de análise da prática docente
P13	BOLEMA	Ribeiro (2012)	Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática
P14	BOLEMA	Rodrigues, Menezes e Ponte (2018)	Práticas de Discussão em Sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores
P15	BOLEMA	Moriel Junior, Wielewski, Carrillo (2019)	Meta-análise sobre Conhecimento para ensinar Divisão de Frações
P16	BOLEMA	Gumiero e Pazuch (2020)	Knowledge Quartet: dimensões, pesquisas e reflexões sobre o conhecimento profissional do professor que ensina Matemática
P17	CIÊNCIA E EDUCAÇÃO	Grilo, Barbosa e Maknamara (2020)	Discussão da Matemática Específica para Ensinar e a Produção do Sujeito "Professor(a)-de-Matemática"
P18	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Palis (2010)	O Conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do Professor de Matemática
P19	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Souza, Esteves e Silva (2014)	Conhecimentos de Graduandos para o Ensino de Matemática: experiências e possibilidades de integração na formação inicial
P20	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Cyrino e Baldini (2017)	Ações da Formadora e a Dinâmica de uma Comunidade de Prática na Constituição/Mobilização de TPACK

P21	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Lautenschlager e Ribeiro (2017)	Formação de Professores de Matemática e o ensino de Polinômios
P22	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Santos, Costa e Gonçalves (2017)	Uma reflexão acerca dos Conhecimentos e Saberes necessários para a Formação Inicial do Professor de Matemática
P23	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Colling e Richit (2019)	Conhecimentos Pedagógico Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática
P24	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA	Teixeira (2020)	Práticas de professores do Ensino Básico durante a resolução de problemas de Contagem
P25	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Lautenschlager e Ribeiro (2014)	Reflexões acerca do impacto do Conhecimento Matemático dos professores no Ensino: a álgebra da educação básica
P26	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Pietropaolo et al. (2014)	Conhecimento de Professores para ensinar Probabilidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental
P27	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Rangel, Giraldo e Maculan Filho (2014)	Conhecimento de Matemática para o Ensino: um estudo colaborativo sobre números racionais
P28	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Barreto e Prado (2018)	Um design do Processo Formativo: vivências, teorias e saberes do professor que ensina Matemática
P29	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Rocha e Prado (2018)	A Progamação Computacional desenvolvida na perspectiva do TPACK no contexto da Formação Continuada do Professor de Matemática
P30	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Carvalho, Pietropaolo e Campos (2019)	Developing Secondary School Teachers' Didactic-Mathematical Knowledge about Probability
P31	JORNAL INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Almeida e Pietropaolo (2020)	Conhecimentos de Professores de Matemática em início de carreira sobre o Campo Aditivo

P32	RENCIMA	Colombo e Caudatto (2019)	Projetos de Pesquisa Pedagógico no PIBID: possibilidades formativas para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina Matemática
P33	REVEMAT	Oliveira e Bittar (2017)	Um Estudo sobre a Prática Pedagógica de um Professor de Matemática
P34	REVEMAT	Silva, Andrade e Santos (2018)	Explorando uma Lista de Transmissão para refletir sobre o Conhecimento Matemático para o ensino de Análise Combinatória
P35	REVEMAT	Silva e Costa (2018)	O Conhecimento da Abordagem Investigativa em Aulas de Matemática na Formação de Professores
P36	REVEMAT	Pietropaolo, Silva e Amorim (2019)	Conhecimentos de Professores de Matemática para o Ensino de Noções Relativas à Estatística na Educação Básica
P37	REVEMAT	Felcher e Folmer (2020)	Competências Docentes frente a Tarefas Matemáticas inspiradas no <i>MathTASK</i> ®
P38	ZETETIKÉ	Ribeiro e Oliveira (2015)	Conhecimentos mobilizados por Professores ao planejarem aulas sobre Equações
P39	ZETETIKÉ	Amorim, Pietropaolo e Silva (2020)	Formação do Professor de Matemática: uma discussão sobre o ensino de probabilidade

Fonte: Dados da Pesquisa

As produções encontradas no mapeamento foram analisadas a partir das categorias: abordagem, instrumentos de coleta, análise de dados e referencial teórico. As produções P5 e P8 foram analisadas separadamente pelo fato de terem combinado ambas temáticas *conhecimento do professor de Matemática e Educação Financeira*.

Quanto à abordagem, as produções foram desenvolvidas por meio de pesquisas qualitativas, por estarem centradas no entendimento do fenômeno, em suas complexidades e serem consideradas pelos autores como mais adequadas para alcançar os objetivos estabelecidos nas pesquisas. Segundo Godoy (1995):

Quando estamos lidando com problemas pouco conhecidos e a pesquisa é de cunho exploratório, este tipo de investigação parece ser o mais adequado. Quando o estudo é de caráter descritivo e o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade, é possível que uma análise qualitativa seja a mais indicada. Ainda quando a nossa preocupação for a compreensão da teia de relações sociais e culturais que se estabelecem no interior das organizações, o trabalho qualitativo pode oferecer interessantes e relevantes dados. Nesse sentido, a opção pela metodologia qualitativa se faz após a definição do problema e do estabelecimento dos objetivos da pesquisa que se quer realizar. (GODOY, 1995, p.63).

Entretanto, há pesquisas que utilizam “métodos oriundos das ciências físicas, da Matemática e da Estatística. Caracteriza-se pela adoção de métodos dedutivos e busca a objetividade, a validade e a confiabilidade” (ZANELA, 2011, p.95). Tal abordagem, quantitativa, não foi encontrada nas pesquisas que constituem o corpus investigativo deste trabalho.

No que diz respeito aos *Instrumentos de Coleta e Análise de Dados* podem ser usados de forma isolada ou combinados entre si, pois sua escolha emerge do problema de pesquisa e dos objetivos, ressaltando-se que nas produções sintetizadas nos Quadros 1 e 2, foram utilizados, especialmente, como instrumentos de coleta de dados: Questionários, Entrevistas e Observação.

O questionário, composto por uma série de perguntas abertas e/ou fechadas, aplicado de maneira uniforme a todos os participantes (ZANELLA, 2011), foi utilizado com frequência nas produções P1, P2, P3, P7, P12, P20, P23, P27, P31, P33, P34, P36, P37 e P38. Para Gil (2002) uma explicação para o uso frequente dos questionários nas pesquisas radica em que “o questionário constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”. (GIL, 2002, p. 115).

As entrevistas por sua vez exigem duas pessoas face a face⁵, sendo que uma delas formula as perguntas e a outra responde.

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. (LAKATOS; MARCONI, 2007, p.195).

Utilizaram desse instrumento para coleta de dados os autores dos trabalhos P2, P2, P4, P6, P9, P10, P11, P14, P19, P23, P27, P31, P36 e P37.

Para Zanella (2011), como o nome sugere, a observação é uma técnica que usa os sentidos para dispor de informações sobre a realidade. Presente nas produções P6, P10, P11, P12, P14, P33 e P38.

No que se refere à análise de dados, destacamos a análise documental realizada nas produções P6, P7, P14, P22, P23 e P32 bem como a Revisão Sistemática de Literatura contemplada nas produções P13, P15, P16, P17 e P18. Todavia, de acordo com os manuais de

⁵ Diante dos avanços tecnológicos, entrevistas podem ser feitas *online* em tempo real, através de plataformas como o *Google Meet*.

elaboração de pesquisa científica, ao se começar uma investigação científica é imprescindível fazer uma revisão bibliográfica do tema a ser pesquisado.

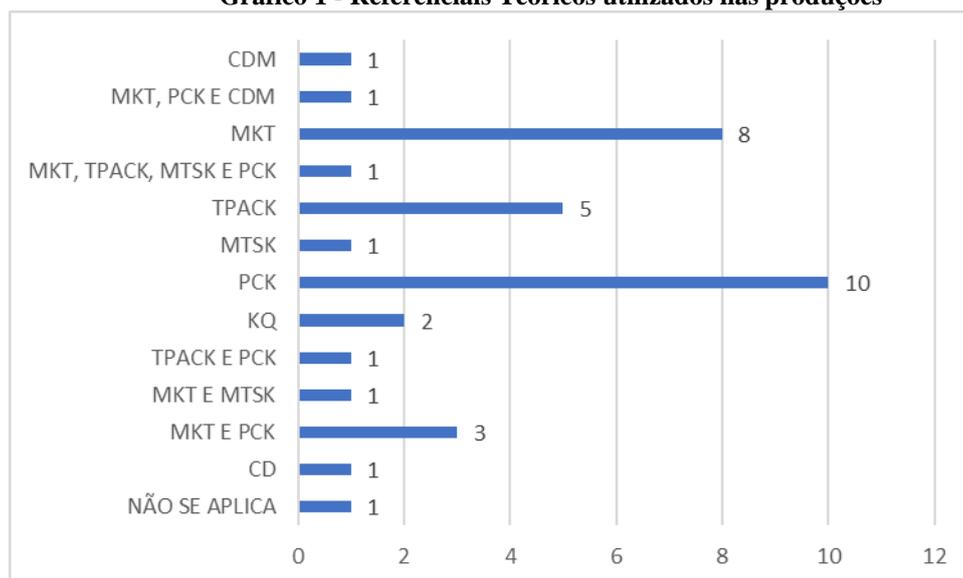
Ao analisarmos as produções quanto a instrumentação da coleta de dados, foi recorrente o uso de um conjunto de instrumentos de coleta que envolveram entrevistas, questionários e aplicações de atividades numa mesma produção como nos casos dos trabalhos P9, P20, P21, P24, P25, P26, P28, P29, P30, P35 e P39.

No que se refere à análise/interpretação dos dados coletados, constatamos que a maioria das produções optaram pela análise baseada nas categorias criadas a partir do referencial teórico utilizado, com exceção de P17 que optou, pela Análise do Discurso e das produções P1, P2, P9, P14, P15, P23 e P37 que fizeram uso da Análise de Conteúdo.

Esta pesquisa confirma a diversidade de modelos teóricos de conhecimentos do professor de Matemática contemplados nos artigos, dissertações e tese revisadas, os quais serão analisados à continuação.

A utilização do modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos (CDM) consiste no referencial teórico abordado na publicação P30, enquanto na produção P6 optou-se por fundamentar teoricamente tanto no CDM como no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e no Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT), assim como as produções P13, P21, P25, P27, P28, P31, P35 e P38 do mesmo modo se apoiaram teoricamente no MKT, porém sem combiná-lo a qualquer modelo. Além, o MKT foi associada com outros modelos, a saber: P9 articulou os modelos teóricos Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) e o PCK. Ademais, P18, P20, P23, P29 e P37 está fundamentada pelo TPACK; P32 pelo MTSK; o PCK consiste no referencial teórico mais utilizado pelas pesquisas: P1, P10, P11, P19, P22, P24, P26, P33, P36 e P39; o modelo conhecido como Knowledge Quartet (KQ) foi utilizado apenas nas produções P12 e P16. Outras combinações de modelos foram encontrados nas produções P7 (TPACK e PCK), P17 (MKT e MTSK) e P2, P4 e P34 (MKT e PCK) . Somente uma produção optou pelo referencial teórico do Conhecimento Didático (PONTE, 2011), a P14. Na produção P15 não foi possível identificar um referencial teórico por se tratar de uma meta-síntese de pesquisas relativas a conhecimentos do professor de Matemática. O gráfico 1 categoriza a quantidade de produções por tipo de referencial teórico.

Gráfico 1 - Referenciais Teóricos utilizados nas produções



Fonte: Dados da pesquisa

A análise das produções relacionadas às pesquisas brasileiras realizadas sobre conhecimentos de professores de Matemática revelam a complexidade do tema e se apoiam em distintos modelos teóricos para descrever e interpretar a produção/mobilização dos conhecimentos docentes. Essas pesquisas têm sido desenvolvidas a partir de diferentes perspectivas, dentre as quais ressaltamos o planejamento e desenvolvimento de aulas que visam promover a interação entre os estudantes e deles com os recursos materiais e tecnológicos durante a resolução de tarefas relativas a conteúdos matemáticos específicos, bem como as interações entre os professores de Matemática participantes de processos formativos.

Nesse sentido, ressaltamos a importância dos resultados encontrados nas pesquisas P2, P9, P27, P28 relacionadas ao estudo das interações entre um grupo de professores. Os resultados de P2 apontam que a interatividade promovida entre o grupo de professores permitiu a ampliação das compreensões relativas tanto ao objeto matemático *equações*, conteúdo explorado pela pesquisa, quanto sobre as práticas de ensino. Já P9 sinaliza que o conhecimento do professor de Matemática, em uma Comunidade de Prática, é fruto da troca de experiências e práticas sociais. Enquanto que P27 considera que as discussões colaborativas proporcionaram aos professores uma percepção ampliada da Matemática colaborando com o conhecimento do conteúdo a ser ensinado. Por fim, P28 ressalta que as discussões emergentes das interações entre os professores oportunizaram ampliar o conhecimento sobre a aprendizagem dos alunos além da resignificação de suas práticas.

Entretanto, consideramos que as investigações orientadas à avaliação da prática docente

apontam para a falta de mobilização de outras categorias do conhecimento do professor, o que revela a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas que permitam analisar e refletir sobre a avaliação e categorização do desenvolvimento dos conhecimentos profissionais mobilizados no contexto da formação de professores de Matemática que lhes permitam melhorar sua prática, considerando que “as dimensões que constituem o trabalho docente não são estanques e necessitam ser teorizadas para serem melhor exploradas”. (ALVES; AGUIAR; RIBEIRO, 2018, p. 41).

A amostra constituída pelas 39 produções brasileiras referentes às pesquisas desenvolvidas sobre conhecimentos de professores de Matemática no período de 2010 a 2020 contempla apenas duas publicações que relacionam as temáticas *conhecimentos do professor de Matemática e Educação Financeira*, as quais serão sintetizadas a seguir. Apesar de uma das produções não ter sido desenvolvida com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, consideramos relevante a sua análise devido a escassez de produções que versam sobre as duas temáticas.

Teixeira (2017) propôs como objetivo de pesquisa investigar a mobilização dos conhecimentos pedagógicos e matemáticos de um grupo de professores do 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre Educação Financeira. Mais especificamente, centrou seu trabalho na identificação do tipo de mobilização de conhecimento sob as lentes de Robert (1998), que em seu modelo descreve três ferramentas que possibilitam analisar os níveis de aprendizagem do indivíduo: *nível técnico, mobilizável e disponível*. No primeiro, apenas uma ferramenta concreta é utilizada pelo professor para resolver uma tarefa (fórmula, por exemplo); no nível mobilizável outra informação de diferente natureza é articulada para a resolução da tarefa, como a criação de um projeto por parte do professor por meio de um pedido da coordenação; o nível disponível pressupõe uma maior autonomia, onde não há indicações explícitas sobre o que fazer, ficando o professor livre para criar novos projetos de aprendizagem.

A autora recorre, também, a outros referenciais teóricos para sua pesquisa, como Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008) e justifica a escolha do trabalhos de Robert (1998) porque esse autor considera “a especificidade e complexidade dos programas de ensino, nossas expectativas sobre saberes docentes e suas crenças sobre o ensino e a aprendizagem” (TEIXEIRA, 2017, p. 61).

A coleta de dados foi feita por meio de uma entrevista semiestruturada com aplicação de questionários e transcrições de áudio-gravações, realizadas durante os encontros com os

sujeitos pesquisados, constituídos por professores efetivos da Rede Municipal de Ensino de Caçapava-SP.

A importância da temática da Educação Financeira é justificada pelos documentos curriculares oficiais nacionais, estaduais e municipais. De uma forma mais específica, no corpo da pesquisa, a autora também associa a Educação Financeira a aspectos afetivos como a realização de um sonho, e afirma que os aspectos que levam a uma tomada de decisões conscientes podem apresentar-se desde os anos iniciais da escolarização.

Quanto aos conhecimentos mobilizados pelos professores e a temática da Educação Financeira, a autora afirma que

argumentar sobre os conhecimentos dos professores de 5º ano do Ensino Fundamental no que tange à área financeira, por seu aspecto social e relevante, visto que o professor precisa dominar conhecimentos específicos e didáticos sobre Educação Financeira de modo que possa intervir e gerir situações de aprendizagem que potencializem a construção do letramento financeiro nos alunos. (TEIXEIRA, 2017, p. 34).

Dentre os principais resultados, a autora ressalta a necessidade da realização de mais pesquisas nessa vertente com vistas à otimização dos processos de ensino, a partir de formação eficaz dos professores de Matemática.

Por outro lado, a pesquisa desenvolvida por Martins (2019) aborda os conhecimentos dos professores de Matemática e a temática da Educação Financeira e propõe a seguinte questão de pesquisa: *Quais conhecimentos são mobilizados por professores que ministram aulas no Ensino Fundamental e Ensino Médio, durante o planejamento de aulas que abordam Educação Financeira, e como ocorre essa mobilização?*

O caminho percorrido para se responder a essa questão consiste em um estudo de caso com 16 professores participantes de um curso de especialização em Docência de Matemática para o Ensino Fundamental na cidade de São Paulo (SP), no qual foram examinados os planos de aula elaborados pelos professores. Como referencial teórico foram utilizados os trabalhos de Ball e colaboradores (2008). A análise específica dos planos de aula elaborados foi baseada no estudo de Margolinas (2002, 2005) que aborda os *Níveis de Atividade do Professor*, que segundo Martins (2019)

[...] está ancorado na Teoria das Situações Didáticas (TSD). Para esta teoria, o objeto central de estudo não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática. Esta teoria possui pressupostos construtivistas, reconhecendo que o aluno aprende adaptando-se ao meio sujeito a desequilíbrios. Na Situação Didática são identificadas as relações que

acontecem entre professor, aluno e saber, e nesse sentido, na TSD, são teorizados os fenômenos ligados a essas situações. (MARTINS, 2019, p. 63).

Esse autor ressalta que a relevância de educar financeiramente a população pode ser analisada ao discutir as ações tomadas pelo governo, como a criação da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) e destaca “[...] a importância de incluir esse debate no ambiente em que, espera-se, todos tenham acesso; ou seja, na escola, pois é uma maneira de contribuição para o desenvolvimento econômico, social e político do cidadão” (MARTINS, 2019, p.15).

Nas conclusões, o autor considera que ações formativas interferem positivamente no estímulo do desenvolvimento dos conhecimentos e auxiliam os professores nas suas decisões ao abordarem o tema Educação Financeira em suas aulas.

1.5 Considerações finais

A análise, caracterização e categorização do conhecimento do professor de Matemática se constitui em temática relevante para as investigações desenvolvidas em Educação Matemática. Devido à complexidade do ensino da Matemática, o professor necessita de uma formação que lhe permita articular o conhecimento do conteúdo com estratégias didáticas que potencializem a aprendizagem.

Apesar de não haver uma única perspectiva teórica sobre o conhecimento do professor de Matemática, várias são as semelhanças em relação à compreensão didática que tem sido considerada na formação de professores (GIACOMONE, 2018).

Com a intenção de compreender a pesquisa brasileira centrada nos conhecimentos de professor de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira, procedemos às buscas das produções realizadas sobre essa temática, no período de 2010 a 2020, ressaltando principalmente os procedimentos metodológicos, técnicas de coletas de dados, referenciais teóricos predominantes e principais resultados.

De modo geral, consideramos que além de avaliar os conhecimentos profissionais sobre determinado tópico matemático, as pesquisas buscam propiciar ambientes que coloquem em jogo a mobilização desses conhecimentos por meio de três *atividades* principais: (1) resolução de tarefas dando ênfase ao conhecimento do conteúdo matemático por meio de identificação e utilização de conceitos, propriedades e teoremas; (2) elaboração ou adequação de planos de aulas, nos quais são observados os aspectos relativos a cognição, utilização de recursos e

conhecimento sobre o currículo; (3) prática docente desenvolvida durante o exercício da profissão, e que consiste em um momento propício para a mobilização dos conhecimentos matemáticos e didáticos necessários ao professor para o desenvolvimento satisfatório dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Com relação às investigações relacionadas à Educação Financeira, ressaltamos a escassez de estudos orientados à análise dos conhecimentos mobilizados e necessários para o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem da Educação Financeira no contexto da Educação Matemática. Resultados de pesquisas (SOUZA, 2015; TEIXEIRA, 2015; ASSIS, 2019) apontam na direção da falta de conhecimentos da temática por parte de alunos e professores, ressaltando sua pequena abordagem nos cursos de formação inicial ou continuada.

Dessa forma, ressaltamos a necessidade da realização de pesquisas centradas na análise e categorização dos conhecimentos didáticos e matemáticos necessários para a inserção dos temas referentes à Educação Financeira nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática no contexto da Educação Básica.

1.6 Referências

ALVES, Karina Aguiar; AGUIAR, Marcia; RIBEIRO, Alessandro Jacques. As dimensões do conhecimento do professor que ensina matemática: o *knowledge quartet* como ferramenta de análise da prática docente. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2. 2018. DOI: 10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3736.

ASSIS, Marco Rodrigo da Silva. Estudo sobre as crenças de futuros professores de Matemática em relação à Educação Financeira. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC - São Paulo. São Paulo.

BALL, Deborah Loewenberg, LUBIENSKI, Sarah Theule; MEWBORN, Denise S. *Research on teaching Mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge*. In: RICHARDSON, Virginia (Ed.). *HANDBOOK OF RESEARCH ON TEACHING*. 4. ed. Washington: American Educational Research Association, 2001, p. 433-456.

BALL, Deborah Loewenberg; BASS, Hyman. *With an eye on the mathematical horizon: knowing Mathematics for teaching to learners' mathematical futures*. 43RD Jahrestagung für Didaktik der Mathematik. Oldenburg, Germany, 2009.

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; BASS, Hyman. *Knowing Mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?* *American Educator*, Washington, v. 29, n. 1, p. 14-22, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; SCHILLING, Stephen G. *Mathematical*

knowledge for teaching: adapting U.S. measures for use in Ireland. Journal of Mathematics Teacher Education, v. 11, n. 3. p. 171-197, 2008.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey et al. *Content knowledge for teaching: What makes it special. Journal of teacher education*, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, Maria das Graças Bezerra; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Um design do Processo Formativo: vivências, teorias e saberes do professor que ensina Matemática. *JIEEM: Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. Kroton Educacional, v. 11, n. 3. 2018. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2018v11n3p245-252>

BREDA, Adriana; FONT, Vicenç; PINO-FAN, Luis Roberto. *Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica*. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 32, n. 60, p. 255-278, 2018.

CARVALHO, José Ivanildo Felisberto de; PIETROPAOLO, Ruy Cesar; DCAMPOS, Tânia Maria Mendonça. Developing Secondary School Teacher's Didactic-Mathematical Knowledge about Probability. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. Kroton Educacional, v. 12, n. 2. 2019. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2019v12n2p134-144>

DE GUZMÁN, Miguel. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista iberoamericana de educación, v. 43, p. 19-58, 2007.

FONT, Vicenç. *Enseñanza de las matemáticas. Tendencias y perspectivas*. En C. Gaita (Ed.), Actas del III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas (21-62). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2008

FREITAS, Adriano Vargas; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. *Estado da arte como metodologia de trabalho científico na área de educação matemática: possibilidades e limitações*. Perspectivas da Educação Matemática, Mato Grosso, v. 8, n. 18, 784-802, 2015.

GIACOMONE, Belén. *Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico*. 2018. Tese de Doutorado. Universidad de Granada. Granada, Espanha.

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

GODINO, Juan Díaz. *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas*. Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 20, p. 13-31. 2009

GODINO, Juan Díaz et al. *Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas*. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 31, n. 57, p. 90-113, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>.

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. *Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática*. Revista Acta Scientiae, n. 2, v. 10, p. 7-37, 2008.

GODOY, Arlida Schmidt. *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAUTENSCHLAGER, Etienne; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Formação de professores de matemática e o ensino de polinômios. EMP: Educação Matemática Pesquisa: *Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, São Paulo, v. 19, n. 2. 2017.

LAUTENSCHLAGER, Etienne; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino: a álgebra da educação básica. *JIEEM: Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. Kroton Educacional, v. 7, n. 3. 2014. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2014v7n3p%25p>

MARGOLINAS, Claire. *La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe*. Simmt, E. et Davis, B. 2004. Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group / Groupe canadien d'études en didactique des mathématiques. 2004, 2004, Québec, Canada. CMESG/GCEDM: Edmonton, pp. 3-21, 2005.

MARGOLINAS, Claire. *Situations, milieux, connaissances: analyse de l'activité du professeur*. In J. –L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), Actes de la 11ème Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques (p.141-156). Grenoble La Pensée Sauvage. 2002.

MARTINS, Luis Paulo. *Um estudo de caso sobre o conhecimento matemático para o planejamento de aulas de Educação Financeira*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

OLIVEIRA, Adriana Barbosa; BITTAR, Marilena. Um estudo sobre a prática pedagógica de um professor de matemática. *REVEMAT - Revista Eletrônica de Matemática*, Santa Catarina, SC, v.12, N.1, , set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2017v12n1p11>

PALIS, Gilda de La Rocque. O Conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do Professor de Matemática. EMP: Educação Matemática Pesquisa: *Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, São Paulo, v.12, n.3, 2010.

PINO-FAN, Luis Roberto; GODINO, Juan Díaz. *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor*. Paradigma, v. 36, n. 1, p. 87-109, 2015.

PINO-FAN, Luis Roberto; ASSIS, Adriana; CASTRO, Walter F. *Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge*. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, v. 11, n. 6, p. 1429-1456, 2015. DOI: 10.12973/eurasia.2015.1403a

ROBERT, A. *Outil d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée à l'université publicado em Recherches en didactique des Mathématiques*. Recherches in Didactique des Mathématiques. Recherches in Didactique des Mathématiques, vol.18 n°2. p.139-190.1998.

SCHOENFELD, Alan H.; KILPATRICK, Jeremy. *Toward a theory of proficiency in teaching*

mathematics. In: International handbook of mathematics teacher education: volume 2. Brill Sense, 2008. p. 321-354. DOI: 10.1163/9789087905460_016

SHULMAN, Lee S. *Knowledge and teaching: foundations of the new reform*. Harvard Educational Review, Harvard University, Cambridge, v. 57, n. 4, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. Educational Researcher, American Educational Research Association, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SOUZA, Andréa Stambassi. *Design e desenvolvimento de um curso de formação continuada para professores em educação financeira escolar*. 2015. 196 fl. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora.

SOUZA, Neusa Maria Marques de; ESTEVES, Anelisa Kisielewski; SILVA, Rúbia Grasiela da. Conhecimentos de Graduandos para o Ensino de Matemática: experiências e possibilidades de integração na formação inicial. *EMP: Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.16, n.1, 2014.

TEIXEIRA, Célia Regina. *O "estado da arte": a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do Programa de Pós-graduação em Educação Currículo (1975-2000)*. Cadernos de Pós-graduação, v. 5, n. 1, p. 59-66, 2006. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/cadernosdepos/article/viewFile/1845/1444>. Acesso em 25 março 2021, às 14h.

TEIXEIRA, Daniela Flores. *Educação Financeira no Ensino Fundamental: conhecimentos identificados em um grupo de professores do quinto ano*. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

TEIXEIRA, James. *Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira*. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC – São Paulo. São Paulo.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. *Metodologia de pesquisa*. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração, UFSC, 2011.

Conhecimentos Didático-Matemáticos mobilizados por futuros professores a partir de atividades remotas centradas em Educação Financeira

Didactic-Mathematical Knowledge mobilized by future teachers from remote activities focused on Financial Education

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores de Matemática ao resolverem tarefas centradas em temas relacionados a Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, baseada em análise de conteúdo, desenvolvida no contexto da formação de professores de Matemática por uma amostra constituída por acadêmicos da Licenciatura em Matemática de duas instituições públicas de ensino superior do Norte de Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio de atividades remotas síncronas, realizadas pelo *Google Meet*, e assíncronas, postadas no *Google Classroom*. A análise de dados foi realizada a partir das categorias contempladas no Modelo de Conhecimento Didático-Matemático (CDM). Como principal resultado, ressaltamos que os participantes da pesquisa mobilizaram coerentemente os conhecimentos comuns de Matemática, mas evidenciaram dificuldades no que se refere aos conhecimentos ampliados de Matemática.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Conhecimentos Didático-Matemáticos. Educação Financeira.

Abstract: This study aimed to analyze the didactic-mathematical knowledge mobilized by future Mathematics teachers when solving tasks centered on themes related to Financial Education from the perspective of Mathematics Education. It is a qualitative research, based on content analysis, developed in the context of mathematics teachers' formation by a sample made up of undergraduate Mathematics students from two public higher education institutions in the north of Minas Gerais. The data was collected through remote synchronous activities, performed by Google Meet; and asynchronous, posted in Google Classroom. Data analysis was performed from the categories covered by the Didactic-Mathematical Knowledge Model (DMK). As a main result, we emphasize that the research participants consistently mobilized the common knowledge of Mathematics, but showed difficulties with regard to the expanded knowledge of Mathematics.

Keywords: Mathematics Teachers' Formation. Didactic-Mathematical Knowledge. Financial education.

2.1 Introdução

O professor desempenha um papel de destaque no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática nos distintos níveis educativos, o que requer uma formação que lhe possibilite articular o conhecimento do conteúdo a ser ensinado com as

estratégias didáticas e metodológicas que superem possíveis obstáculos oriundos dos fenômenos educativos.

No âmbito da Educação Matemática, a formação de professores consiste em uma temática relevante, contemplada em distintas investigações (GELLERT; HERNANDÉZ; CHAPMAN, 2013; PONTE, 2014; STAHNKE; SCHUELER; ROESKEN-WINTER, 2016). De forma mais específica, uma das tendências de pesquisa é o detalhamento do conhecimento especializado do conteúdo matemático para o ensino, que segundo Godino *et al.* (2017), tem sido discutido por vários autores por meio de diferentes perspectivas teóricas. Nesse sentido, esses autores afirmam que a literatura específica referente à formação de professores de Matemática

reconhece que a formação didática dos professores se constitui em um campo de investigação científica e tecnológica que requer atenção por parte da Educação Matemática, porque o desenvolvimento do pensamento e das competências matemáticas básicas dos estudantes depende, essencialmente, dessa formação (GODINO *et al.*, 2017, p. 91, tradução nossa).

Considerando a relevância das discussões em torno dos conhecimentos necessários ao professor, este artigo tem por objetivo *analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos futuros professores de Matemática ao resolverem tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática*, cuja articulação será descrita à continuação.

A prática docente visando a aproximação entre os conteúdos matemáticos e a realidade por um viés crítico e reflexivo, traz à tona a articulação da Matemática com temas contextualizados, o que pode ser potencializado por meio de uma abordagem de temas específicos da Educação Financeira, principalmente diante do cenário econômico atual. Reforçando essa ideia, a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (PEIC), realizada pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo — CNC (2021, p. 1), demonstra que “o percentual de famílias com dívidas no País encerrou 2020 em alta, após três meses seguidos de queda”. Similarmente, Martins (2019) propõe que sejam feitas discussões mais profundas sobre a Educação Financeira em todos os setores sociais, principalmente nas escolas, tendo em vista que a lida com o dinheiro começa desde a infância.

Nesse sentido, por meio da oficina *A Educação Financeira no Contexto da Formação de Professores de Matemática*, foram desenvolvidas tarefas que articulam as categorias do

modelo de conhecimentos Didático-Matemático com a Educação Financeira. Focamos as atenções nas interações que aconteceram durante a realização das tarefas, tanto quanto nas discussões dos resultados.

A metodologia consiste em uma pesquisa qualitativa que, segundo Godoy (1995, p. 21) busca “captar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nela envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes”. A amostra foi constituída por doze acadêmicos da licenciatura em Matemática, de duas instituições públicas do Norte de Minas Gerais, selecionados a partir das inscrições realizadas por meio do *Google Forms*, com a utilização de critérios, tais como, cursarem os quatro períodos finais do curso em 2020, períodos mais avançados e ordem de inscrição.

As atividades foram elaboradas por meio de uma sequência de atividades constituída por cinco tarefas, sendo as quatro primeiras realizadas por meio de atividades remotas síncronas, inicialmente em grupos previstos de três estudantes; e, posteriormente, discutidas conjuntamente, em sessões plenárias, por todos os participantes. A última tarefa, baseada na elaboração de planejamento e atividades sobre Educação Financeira, foi realizada de maneira assíncrona no *Google Classroom* e discutida conjuntamente pelo *Google Meet*.

A coleta de dados ocorreu por meio da gravação dos encontros realizados no *Google Meet* e das resoluções e discussões coletivas das tarefas propostas, bem como a partir das produções dos participantes, realizadas no *Google Classroom*. A análise dos dados foi centrada nas categorias contempladas no modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos, desenvolvido por Godino (2009) e Pino-Fan e Godino (2015).

Na seção 2.2 abordamos a síntese dos fundamentos teóricos; a metodologia está contemplada na seção 2.3; na seção 2.4 realizamos a análise e discussão de dados e concluímos este artigo com as considerações finais na seção 2.5.

2.2 Referencial Teórico

Esta investigação está centrada nas ferramentas teóricas desenvolvidas no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática — EOS (GODINO; BATANERO; FONT, 2007).

Segundo o EOS, é necessário que o professor de Matemática possua domínio do conteúdo matemático bem superior aos conhecimentos que necessitam mobilizar os estudantes

no nível educacional em que atuará. No entanto, considera que a mobilização desse conhecimento, por parte dos professores, não lhe garante uma atuação eficaz nos processos de ensino e de aprendizagem, já que esses processos são complexos, tornando-se primordial um conhecimento mais profundo tanto da Matemática quanto da sua didática, indo além dos conhecimentos manifestados/mobilizados pelos estudantes.

Com a finalidade de investigar esses conhecimentos no contexto da formação de professores de Matemática, foi desenvolvido pelo EOS o modelo Conhecimentos Didático Matemáticos (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015), o qual está articulado com outros modelos relativos aos conhecimentos do professor, tais como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (SHULMAN, 1986; 1987), Conhecimento Matemático para o Ensino (HILL; BALL; SCHILLING, 2008) e noção de Proficiência (SHOENFELD; KILPATRICK, 2008).

Esse modelo interpreta e caracteriza os conhecimentos do professor a partir de três dimensões: matemática (I), didática (II) e meta-didática (III), conforme sintetizado na Figura 1.

Figura 1: Dimensões e componentes do conhecimento didático-matemático



Fonte: Carvalho (2017, p.32)

A dimensão matemática refere-se ao conhecimento específico da Matemática incluindo as subcategorias de conhecimentos comum e ampliado do conteúdo, sendo que o primeiro diz respeito ao que se precisa saber sobre um objeto matemático específico para resolver os

problemas e tarefas propostas nos livros didáticos e demais recursos materiais e tecnológicos, em um determinado nível educacional (conhecimento compartilhado entre professor e estudante). Já o segundo, permite ao professor estabelecer relação entre o objeto matemático de estudo com outras noções matemáticas de mesmo nível educacional e de níveis superiores.

A dimensão didática relativa ao conhecimento sobre os distintos aspectos (afetivo, cognitivo, entre outros) que influem os processo de ensino e de aprendizagem, contempla as seis categorias de análise descritas à continuação.

Epistêmica: relativa ao conhecimento didático-matemático do professor, é a compreensão da Matemática para o seu ensino, permite realizar a diversidade de representações de um objeto matemático, resolução de uma tarefa por diferentes métodos, estabelecer relações entre o objeto matemático de estudo e outros objetos matemáticos de níveis educacionais anteriores e posteriores. Esta faceta integra tanto as noções sobre o conhecimento da Matemática escolar em profundidade e amplitude propostas pelo modelo de proficiência, quanto as ideias do conteúdo especializado (HILL; BALL; SHILLING, 2008).

Cognitiva: referente ao conhecimento de como os estudantes aprendem Matemática, o que possibilita estabelecer relação entre os significados pessoais (conhecimento do estudante), os significados institucionais (conhecimento do centro educacional) e o planejamento das aulas; levando em consideração a antecipação de possíveis erros e dificuldades.

Afetiva: inerente aos fatores afetivos, emocionais dos estudantes em relação aos objetos matemáticos. Tem a ver com o conhecimento necessário para assimilar o estado de ânimo dos estudantes, os fatores que motivam ou não a resolver um problema matemático. Tanto a faceta cognitiva quanto a afetiva incorporam e ampliam as noções de conhecimento sobre o estudante e suas características (SHULMAN, 1987), sobre conhecer os estudantes como pessoas que pensam e aprendem (SCHOENFELD; KILPATRICK, 2008) e sobre o conhecimento do conteúdo e dos estudantes (HILL; BALL; SHILLING, 2008).

Interacional: relativa aos conhecimentos que permitem prever, implementar e avaliar momentos de interações entre professores e estudantes, entre os estudantes, dentre outras que ocorrem nos processos de ensino e de aprendizagem. Essa faceta leva em consideração a dimensão construir relacionamentos que apoiem o aprendizado, proposta pela noção de proficiência para o ensino (SCHOENFELD; KILPATRICK, 2008) que admite as interações promovidas pelo professor com os estudantes e entre eles, como um relevante recurso para promover a participação ativa na comunidade da sala de aula.

Mediacional: abarca o conhecimento sobre os recursos instrucionais e temporais que podem potencializar o ensino e a aprendizagem.

Ecológica: referente aos conhecimentos do professor sobre interdisciplinaridade, currículo de Matemática, e aos contextos sociais, políticos e econômicos.

As facetas que integram a dimensão didática permitem a análise, descrição e desenvolvimento do conhecimento do professor em exercício ou em formação, e se interagem durante os processos de instrução. Diante de uma tarefa Matemática o professor deve estar apto a mobilizar a diversidade de significados que dela emergem, apresentando distintas resoluções a partir de distintas representações, explicações e justificativas, além de promover adaptações para o nível de conhecimento dos alunos. (GODINO *et al.*, 2017).

Já a dimensão meta-didática é formada por critérios de idoneidade didática para cada uma das facetas (epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional e ecológica) propostas na dimensão didática, que permitem avaliar e propor melhorias sobre a prática docente, e o conhecimento sobre as normas e metanormas, tomando como central a ideia de reflexão sobre a própria prática.

Neste trabalho centramos no estudo em torno da dimensões matemática e didática. Nesse sentido, utilizaremos suas categorias, apresentadas anteriormente, para analisar os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores de Matemática, participantes desta pesquisa.

2.3 Metodologia

Este artigo consiste em uma pesquisa qualitativa seguindo a proposta de coleta e análise de dados. Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2016) a partir das categorias propostas pelo CDM.

De acordo com Bardin (2016), a análise de conteúdo é organizada a partir de três etapas, pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pré-análise tem por objetivo a escolha e elaboração de indicadores, enquanto que a exploração do material consiste nos procedimentos de codificação, decomposição ou enumeração, a partir de regras pré-estabelecidas, e o tratamento de dados busca um condensado de informações significativas dos quais serão feitas inferências.

Os dados foram coletados a partir da oficina: *A Educação Financeira no Contexto da Formação de Professores de Matemática*, desenvolvida por meio de quatro encontros remotos viabilizados pela plataforma digital *Google Meet*, com duração de quatro horas cada um, durante a segunda e terceira semanas de janeiro de 2021.

A amostra foi constituída por doze acadêmicos da licenciatura em Matemática, selecionados dentre os vinte inscritos, a partir dos critérios anteriormente mencionados. Considerando o adequado cuidado ético nas pesquisas com seres humanos, os acadêmicos receberam e assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁶.

Para desenvolvimento da oficina, foram propostas as cinco tarefas seguintes (quatro síncronas e uma assíncrona), que articulam conteúdos matemáticos com temáticas relacionadas à Educação Financeira:

- Tarefa 1: Reflexão sobre uma aula de Matemática
- Tarefa 2: Refletindo sobre inflação e os índices de preços IPCA e INPC
- Tarefa 3: Analisando o financiamento habitacional na conjuntura nacional
- Tarefa 4: Analisando juros e suas aplicações em operações de crédito.
- Tarefa 5: Elaborando atividades relacionadas às aplicações de juros.

As tarefas síncronas (de 1 a 4) foram desenvolvidas em grupos, com posterior socialização e discussão das respostas em plenária, enquanto a tarefa 5, assíncrona, foi desenvolvida individualmente, com posterior socialização em plenária (todas as tarefas estão contidas nos Apêndices de II a VI). A primeira tarefa tem por objetivo analisar as concepções dos acadêmicos sobre uma aula de Matemática *ideal*, enquanto a segunda, terceira e quarta foram organizadas a partir de situações contextualizadas, seguidas por questionamentos, orientados à aplicação da Matemática Financeira no contexto da Educação Financeira e ao conhecimento profissional dos futuros professores de Matemática sobre a temática abordada em cada tarefa, assim como sobre as possíveis adequações que eles consideram necessárias para o desenvolvimento de tarefas similares nas aulas de Matemática na Educação Básica. Na quinta tarefa, encaminhada pelo *Google Classroom*, foi proposta aos acadêmicos a elaboração de uma sequência de atividades de Matemática Financeira articuladas à Educação Financeira, que poderia ser implementada nas aulas de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio, e também a elaboração de um planejamento relativo ao possível

⁶ A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros em 06 de abril de 2020 e aprovado em 16 de maio de 2020, processo n. 30562920.6.0000.5146 e parecer n. 4.031.671

desenvolvimento de aulas utilizando as atividades elaboradas.

Após a realização dos quatro encontros, nos quais foram desenvolvidas e discutidas as quatro primeiras tarefas em plenárias, efetuamos as transcrições das gravações, as quais foram utilizadas na análise e discussão de resultados, juntamente com os materiais produzidos pelos acadêmicos referentes à resolução das situações e respostas às questões propostas em cada tarefa, e com as demais atividades elaboradas pelos participantes e postadas no *Google Classroom*. Ressaltamos que na análise de dados, realizada a partir das dimensões e facetas contempladas no modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos, foram utilizados indicadores sistematizados e/ou adaptados de Godino (2009).

Por questões éticas, serão preservadas as identidades dos sujeitos participantes da pesquisa, os quais serão identificados, neste estudo, como A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, e, como explicitado anteriormente, para as tarefas desenvolvidas em grupos, consideramos a seguinte organização: 1) grupo 1, constituído pelos acadêmicos A1, A2 e A3; 2) grupo 2, constituído pelos acadêmicos A4, A5 e A6; 3) grupo 3, constituído pelos acadêmicos A7, A8 e A9; 4) grupo 4, constituído pelos acadêmicos A10, A11 e A12.

2.4 Análise e Discussão de Dados

A análise dos dados coletados na oficina foi realizada a partir das dimensões matemática e didática do modelo CDM. Nesse sentido, apresentamos a análise dos dados por meio das facetas/indicadores contemplados nessas dimensões.

2.4.1 Dimensão Matemática

A dimensão matemática do CDM será analisada por meio do *conhecimento comum*, referente aos conhecimentos matemáticos mobilizados pelos futuros professores de Matemática e relacionados aos conteúdos matemáticos contemplados nas tarefas propostas, e do *conhecimento ampliado*, referente aos conhecimentos matemáticos mobilizados pelos futuros professores e relativos a níveis mais avançados de estudo, articulação intramatemática do conteúdo e generalizações.

Para análise dos conhecimentos comum e ampliado tomamos como referência a tarefa 4: *Analisando Juros e suas Aplicações em Operações de Crédito*, cujo objetivo consiste em

discutir as definições de Juros Simples e Compostos, suas aplicações e as maneiras como poderiam ser desenvolvidos na Educação Básica sob a perspectiva dos futuros professores. A tarefa é composta por 21 itens, dentro os quais, três situações-problema que permitiam investigar o conhecimento comum e ampliado. Tomamos como indicadores, as ações expressas no Quadro 1.

Quadro 1: Dimensão Matemática e Faceta Epistêmica

Categorias	Indicadores
Conhecimento Comum	Mobiliza corretamente conhecimentos matemáticos para solução de tarefas. Mobiliza parcialmente os conhecimentos matemáticos para solução de tarefas. Mobiliza inadequadamente conhecimentos matemáticos para solução de tarefas.
Conhecimento Ampliado	Realiza generalizações ao resolver tarefas e as conecta com outros conteúdos mais avançados.

Fonte: Dados da Pesquisa

O conhecimento comum do conteúdo consiste no conhecimento matemático do futuro professor relativo ao mesmo nível em que estaria ministrando as aulas (Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) e foi abordado por meio das situações-problema 1 e 2, adaptadas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que requerem a mobilização de conhecimentos matemáticos relativos à Matemática Financeira, cujos temas são contemplados com maior frequência nas atividades relacionadas à Educação Financeira (GABAN, 2016; MARTINS, 2019). A primeira situação-problema abordava o financiamento imobiliário, conforme Figura 1.

Figura 1: Situação-Problema 1

<p>1.2 SITUAÇÃO-PROBLEMA 1:</p> <p>(ADAPTADA DO ENEM - 2015) Um casal realiza um financiamento imobiliário de R\$ 180 000,00, a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R\$ 500,00 mais juro de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento). Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R\$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso. Efetuando-se os pagamentos das prestações regularmente, pede-se:</p> <p>a) O cálculo detalhado do valor da prestação paga no 10^a mês, por meio de três estratégias distintas.</p> <p>b) Cite os conceitos matemáticos utilizados na resolução dessa situação-problema.</p> <p>c) Identifique propriedades e/ou teoremas utilizados nas distintas soluções da situação-problema 1.</p> <p>d) Justifique a resposta encontrada por meio de uma argumentação lógica</p>

Fonte: dados da pesquisa

Todos os grupos mobilizaram corretamente os conhecimentos necessários para encontrar a solução da situação-problema 1. Com relação aos distintos procedimentos, identificação de conceitos, propriedades e teoremas, bem como solução por meio de uma argumentação lógica; serão discutidos posteriormente na faceta epistêmica da dimensão didática.

A situação-problema 2 (Figura 2) contemplava operações de créditos, subdividida em três itens, além de obter a solução, solicitava a resolução por distintos procedimentos e a dedução da fórmula para cálculo do montante no Juros Compostos que será discutida no *conhecimento ampliado*.

Figura 2: Situação-Problema 2

1.4. SITUAÇÃO-PROBLEMA 2:

(ADAPTADA DO ENEM - 2000) João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os pontos possíveis, é de R\$ 21.000,00 e esse valor não será reajustado nos próximos meses.

Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro.

Assinale a alternativa correta relacionada ao tempo que João deverá esperar para comprar o carro:

a () dois meses, e terá a quantia exata.
b () três meses, e terá a quantia exata.
c () três meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$225,00.
d () quatro meses, e terá a quantia exata.
e () quatro meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$430,00.

Fonte: dados da pesquisa

O primeiro critério, encontrar a solução correta para o problema, foi atendido por todos os grupos, no entanto quando requerida a resolução por maneiras diferentes o grupo 4 cometeu um equívoco propondo a solução por meio de juros simples ao passo que o enunciado adotou o sistema de capitalização composta, conforme Figura 3.

Figura 3: Solução do Grupo 4

$M = 20.000$

$$J = C \cdot i \cdot t$$
$$J = 20.000 \cdot 0,02 \cdot 3$$
$$J = 1.200$$

depo $20.000 + 1.200 = 21.200$

depo com 3 meses ele consegue esse valor.

Fonte: dados da pesquisa

Por se tratar de uma questão objetiva, a resolução representada acima, permitiu encontrar um valor que se aproximava da alternativa correta. Dentre outras soluções, seria possível chegar

ao resultado por meio do cálculo do montante mês a mês ou aplicando a fórmula de juros compostos considerando o tempo como variável. Para tanto seria necessário o uso de algumas propriedades de logaritmo ou exponencial.

No que diz respeito ao conhecimento relativo a níveis superiores ao que o professor exerce a docência, o conhecimento ampliado do conteúdo permite ao professor utilizar conteúdos referentes a níveis de ensino mais elevado (do ensino superior, por exemplo), realizar generalizações, etc. O item 1.4.3 da situação-problema 2 e a situação problema 3 propunham questões relativas ao conhecimento ampliado, na perspectiva do CDM, solicitando a dedução da fórmula para cálculo de montante e a resolução de um problema relativo ao fator de acumulação de capital, com posterior dedução da fórmula, respectivamente, como se pode observar nas Figuras 4 e 5.

Figura 4: Item 1.4.3 - Situação Problema 2

1.4.3 O montante (ou valor futuro) no sistema de capitalização composto, pode ser calculado a partir da expressão utilizada para calcular juros simples ($j=C.i$, sendo j : juros; C : capital; i : taxa). Assim, a expressão para o montante pode ser deduzida adicionando-se o capital aos juros em cada período ($Mn=C + j$). Deduza a expressão geral (fórmula) para calcular o montante. [Sugestão: faça um passo a passo para encontrar a expressão do montante em cada período: (1, 2, 3, ..., n) e generalize a fórmula para o período n].

Fonte: dados da pesquisa

Figura 5: Situação-Problema 3

1.4.4 SITUAÇÃO-PROBLEMA 3:

(ADAPTADA-MATEMÁTICA FINANCEIRA) Determine o valor montante, no final do 5º mês, de uma série de 5 aplicações mensais, iguais e consecutivas, no valor de R\$ 100,00 cada uma, a uma taxa de 4% ao mês, sabendo-se que a primeira parcela é aplicada no final do primeiro mês, ou seja, a 30 dias da data tomada como base (montante zero), e que a última, no final do 5º mês, é coincidente com o momento em que é pedido o montante.

1.4.6 Deduza a expressão (fórmula) para cálculo das prestações mensais.

Fonte: dados da pesquisa

Com relação à dedução da fórmula de montante, com exceção do grupo 4, os demais não conseguiram desenvolver. Dentre as dificuldades apresentadas, A7, integrante do grupo 3, alegou não ter conseguido generalizar conforme sugerido na questão.

Quanto à situação-problema 3, somente os grupos 3 e 4 conseguiram resolvê-la, encontrando o valor do montante, no entanto não realizaram a dedução pedida no item seguinte. As questões abordadas anteriormente contemplam conteúdos que geralmente são vistos no ensino superior, apesar do conhecimento de juros simples e composto e da soma de termos de

progressão geométrica, atrelada as técnicas de demonstração, serem suficientes para sua resolução.

De acordo com Pino-Fan e Godino (2015) o conhecimento comum trata-se do conhecimento compartilhado entre professor e aluno enquanto o conhecimento ampliado consiste no conhecimento mais profundo do conteúdo matemático que se ensina.

Os resultados encontrados anteriormente mostram uma pequena mobilização do conhecimento ampliado, que é desenvolvido no decorrer da licenciatura. No que diz respeito ao ensino da Educação Financeira, Coutinho e Teixeira (2015) constataram após revisão bibliográfica sobre formação de professores de Matemática e o ensino da Educação Financeira, que um problema que permeia as pesquisas relativas a esses temas é o de que o professor não recebe ou pouco recebe uma formação específica em Matemática Financeira, nesse sentido pontuam que os conhecimentos sobre este conteúdo se fazem necessários, já que a Educação Financeira é uma temática de considerável importância e seu ensino depende de um corpo docente devidamente letrado que conheça e domine os conceitos da Matemática Financeira, bem como aplique em suas aulas os pressupostos da Matemática Crítica, conduzindo os alunos à apropriação dos conceitos matemáticos com vistas ao exercício da cidadania.

2.4.2 Dimensão Didática

A dimensão didática que remete ao conhecimento para o ensino da Matemática, será analisada por meio das seis facetas: epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional e ecológica.

Para cada faceta foram estruturados os indicadores que serão utilizados na análise dos dados, conforme pode ser apreciado no Quadro 2.

Quadro 2: Dimensão Didática

Categorias	Indicadores
Epistêmica	Resolve as tarefas utilizando diferentes representações, utilizam conceitos e propriedades, justificam soluções de tarefas.
Cognitiva	Descreve possíveis conflitos de aprendizagem na resolução de tarefas pelos alunos.
Afetiva	Descreve estratégias que motivam os alunos para realizarem a tarefa.
Interacional	Apresenta métodos para implementar sequências de interações entre agentes participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Mediacional	Avalia a adequação do tempo e a contribuição do uso de materiais e recursos tecnológicos.
Ecológica	Identifica os elementos do currículo que são abordados nas tarefas e os fatores de caráter social, material ou outro tipo, que condicionam o desempenho da tarefa.

Fonte: Dados da Pesquisa

A faceta epistêmica abarca os conhecimentos comum, ampliado e especializado do futuro professor. Nesta pesquisa contemplamos tarefas referentes aos objetos de estudo específicos da Matemática Financeira. Os indicadores propostos para análise dessa faceta têm o propósito de identificar os conhecimentos mobilizados durante a identificação de conceitos, soluções de situações-problema por meio de distintas representações e/ou estratégias diversificadas de soluções. Tomaremos para análise as respostas elaboradas como solução das situações-problema 1 da tarefa 4, apresentadas anteriormente.

Todos os grupos conseguiram encontrar a solução correta para o problema proposto, no entanto alguns o fizeram por meio de um único procedimento. Dentre os procedimentos utilizados pelos grupos, o contemplado na Figura 6 (resolução do grupo 2) foi o único comum a todas as soluções.

Figura 6: Procedimento mais utilizado

Fonte: dados da pesquisa

Os itens b, c e d, solicitavam aos acadêmicos a identificação dos conceitos matemáticos, das propriedades e teoremas, tanto quanto de uma argumentação lógica que justificasse a resposta apresentada. Apesar de todos os grupos encontrarem a solução correta, houve dificuldade para identificação dos conceitos, propriedades, teoremas e para construção da argumentação lógica. O grupo 2, afirmou ter utilizado o conceito de juros compostos, o que não condiz com a resolução ilustrada pela Figura 6. Já o grupo 3 apresentou dúvida quanto ao significado das palavras *conceito* e *propriedades* no contexto matemático, conforme podemos

observar no excerto seguinte:

A7: essa foi a nossa maior dúvida, enquanto que a letra b requeria os conceitos matemáticos, a letra c solicitava elencar as propriedades e, segundo a nossa compreensão, não havia diferença.

De acordo com Pino-Fan e Godino (2015) a faceta epistêmica remete-se a capacidade do professor de resolver uma tarefa Matemática por distintos procedimentos, identificar os conceitos matemáticos que emergem durante a resolução, e relacionar o objeto matemático abordado com outros do mesmo nível educacional e de níveis posteriores. Corroborando essas ideias Carpes e Bisognin (2020) consideram o conhecimento especializado do professor como uma das mais importantes ferramentas para o desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem do estudante, pois permite a identificação dos conhecimentos emergentes ou pré-requisitos necessários para a resolução de uma tarefa.

Nesse sentido, constatamos que a prioridade dos acadêmicos era a elaboração das respostas adequadas; não obstante sem contemplarem diferentes procedimentos nem apresentarem argumentos lógicos para validarem suas respostas.

Já na faceta cognitiva que é relativa ao conhecimento do futuro professor sobre a aprendizagem e compreensão Matemática dos estudantes da Educação Básica, após a realização da primeira parte das tarefas 2, 3 e 4, os acadêmicos foram questionados quanto aos possíveis erros e dificuldades de aprendizagem que os estudantes da Educação Básica poderiam apresentar durante a realização de tarefas similares. Segundo as respostas apresentadas pelos grupos, foi possível identificar a predominância de três tipos de erros ou dificuldades: (1) falta de compreensão do conceito principal abordado pela tarefa e sua aplicação; (2) deficientes conhecimentos prévios de conceitos matemáticos necessários para realização da tarefa; e, (3) utilização inadequada das tecnologias digitais.

Podemos inferir que os possíveis erros e dificuldades que os estudantes da Educação Básica poderiam apresentar caso fossem resolver tarefas similares às 2, 3 e 4, propostas na sequência de atividades, se justificaria pelo fato de que essas tarefas estavam contextualizadas, com temas do cotidiano, e contemplavam tanto a Educação Financeira quanto a Matemática Financeira. A tarefa 2 abordava situações relacionadas à inflação e aos indexadores; enquanto a tarefa 3 estava centrada nas simulações, pelo *site* da Caixa Econômica Federal, e discussões relativas à tomada de decisões sobre financiamento imobiliário; e a tarefa 4 versava sobre juros e operações de crédito. Uma das possíveis razões para que os futuros professores apontassem

como obstáculo a falta de compreensão dos conceitos pode estar associada ao fato de os alunos não terem afinidade com os temas abordados, apesar dos mesmos fazerem parte de sua realidade, e/ou por considerarem que a identificação de conceitos matemáticos nas situações-problema propostas se converteria em obstáculo para os estudantes da educação básica.

Com relação ao segundo erro/dificuldade apontado, ressaltamos que todas as tarefas compreendiam conteúdos relacionados à Matemática Financeira, tais como porcentagem, juros simples e composto; o que requereria dos estudantes da Educação Básica conhecimentos prévios, necessários ao desenvolvimento das tarefas, que talvez não estariam bem consolidados.

Em se tratando do terceiro erro/dificuldade mencionado, destacamos que todas as tarefas da oficina foram desenvolvidas por meio de ensino remoto e, além disso, o desenvolvimento das tarefas 2 e 3 requeria acessar a internet e manipular alguns recursos tecnológicos, como a calculadora do Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) e o simulador habitacional da Caixa Econômica Federal, disponíveis nos sites indicados nas tarefas.

Nesse sentido, em conformidade com a resposta dos futuros professores, podemos interpretar que as possíveis dificuldades que os estudantes da Educação Básica poderiam encontrar ao desenvolverem tarefas similares consistiria na falta de habilidades para acesso e manipulação dos aplicativos específicos. Essa ideia será ampliada na análise da faceta mediacional. Dois grupos sinalizaram que as possíveis dificuldades radicariam na falta de disponibilização dos recursos tecnológicos nos ambientes educativos e falta de conhecimento, por parte dos estudantes da Educação Básica, dos procedimentos necessários para operá-los.

A faceta afetiva versa sobre os conhecimentos docentes concernentes aos aspectos emocionais, afetivos e atitudinais dos estudantes com relação a aprendizagem. Alguns estudos (MACHADO; FRADE; FALCÃO, 2010; ZAN *et al.*, 2006) ressaltam a existência de uma considerável correlação entre afetividade e cognição, no sentido que a afetividade emana da cognição, e a cognição compõe o âmbito da afetividade. As tarefas 3 e 4 continham itens que propiciavam a reflexão sobre os aspectos afetivos, sua relação com a aprendizagem da Matemática e a maneira como a Educação Financeira poderia favorecer esse processo. Na Figura 7 pode ser apreciado o item 4.9 da tarefa 3.

Figura 7: Item 4.9

4.9 Comente sobre a importância da motivação, dos aspectos emocionais e do desenvolvimento da autonomia dos estudantes da educação básica para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Vocês consideram que uma abordagem da matemática por meio da educação financeira pode contribuir com esses aspectos?

Fonte: dados da pesquisa

Os acadêmicos ressaltaram a Educação Financeira como um conceito que favorece a aprendizagem, por permitir ao estudante da Educação Básica, a aproximação do tópico de estudo com situações do seu cotidiano, concedendo aos conteúdos matemáticos uma perspectiva menos abstrata, evidenciando o caráter relevante do conhecimento matemático no sentido proposto por Seah e Bishop (2000). Esses autores consideram que esse é um dos valores relacionados à Educação Matemática que permeiam a aula de Matemática. Esse valor está associado à aplicabilidade da Matemática em situações que permitem ao indivíduo compreender e solucionar situações do cotidiano.

Corroborando essa ideia, os grupos consideraram relevantes os aspectos emocionais para aprendizagem, conforme afirmação de A7.

A7: uma criança com o emocional abalado não aprende ou dificilmente aprende.

Essas concepções são corroboradas por Campos, Teixeira e Coutinho (2015) ao afirmarem que a promoção da Educação Financeira, bem como a formação para cidadania, mediante o ensino de conteúdos da Matemática Financeira, ocorrem por meio da contextualização próxima ao cotidiano do educando.

Percebemos que as relações estabelecidas pelos acadêmicos entre aspectos afetivos e aprendizagem dos estudantes, foram concebidas no sentido de motivá-los por meio de situações contextualizadas.

A faceta interacional contempla o conhecimento profissional necessário sobre as interações entre os agentes participantes do processo de ensino. Ao serem questionados sobre possíveis estratégias didáticas para promoverem a interação, ao desenvolverem atividades semelhantes às tarefas 3 e 4 na Educação Básica, os grupos se manifestaram, considerando relevante a organização dos estudantes em grupos ou em duplas, argumentando que as discussões suscitadas entre eles potencializariam a aprendizagem.

Sobre esse aspecto, Pino-Fan e Godino (2015) afirmam que os estudos sobre gestão de

aprendizagem em tópicos específicos da Matemática classificam a interação como elemento fundamental aos processos de ensino e de aprendizagem. Corroborando essa ideia, Brandão e Neres (2018) pontuam como papel fundamental do docente a elaboração de atividades que favoreçam a cooperação e colaboração de todos sujeitos envolvidos no processo educativo, com o intuito de propiciar um ambiente mais atrativo e potencializar o desenvolvimento cognitivo do estudante.

No que diz respeito à utilização de recursos materiais e tecnológicos, bem como da adequação do tempo para desenvolvimentos desse tipo de tarefa, conhecimentos contemplados pela faceta mediacional, os acadêmicos pontuaram sobre a necessidade de uma carga horária que permita a revisão de conhecimentos prévios e, também, da instrução de como utilizar os instrumentos tecnológicos previstos. Além disso, ressaltaram a importância de haver recursos tecnológicos disponíveis que atendam à demanda escolar.

De acordo com Pino-Fan e Godino (2015) ao referirem-se à faceta mediacional, consideram que os conhecimentos que permitem avaliar a pertinência dos materiais, recursos tecnológicos e da adequação do tempo para desenvolvimento de um determinado objeto matemático são necessários ao professor, pois permitem fomentar a aprendizagem.

Destacamos, a seguir, excertos da discussão que ocorreu durante o segundo encontro, na qual os acadêmicos tiveram a oportunidade de manifestarem suas concepções sobre a preparação, durante a formação inicial, para o ensino da Matemática por meio da utilização de recursos tecnológicos:

A10: Eu não me sinto preparado para ensinar Matemática usando tecnologias, considero pouco o que me foi ensinado durante a formação, mesmo se a escola em que eu for trabalhar me fornecer o recurso, não me sentiria preparado.

A1: Para complementar o que A10 falou, me sinto preparada apenas para dar uma aula de qualidade utilizando o GeoGebra ou Excel, porque foram os únicos softwares que usamos no decorrer da graduação. Considero que por parte das faculdades há uma carência de oferta de recursos tecnológicos para o estudante trazer para dentro da sala de aula.

De acordo com Cardoso e Figueira Sampaio (2019), apesar da tecnologia ser parte integrante do cotidiano de considerável parcela da população, ainda há obstáculos para sua utilização no desenvolvimento das aulas. Um dos motivos destacados, diz respeito à formação inicial dos professores. Nessa direção, os autores afirmam que:

Em relação a formação inicial, os cursos de graduação não incorporaram a informática nas atividades dos discentes e, muitas vezes, as ementas curriculares desses cursos

não dão condições para que os professores se apropriem da tecnologia. Nesse sentido, defende-se a concepção de que os cursos de graduação devem preparar os acadêmicos que serão futuros professores para efetivamente utilizarem a informática no processo de aprendizagem (DO AMARAL CARDOSO; DA SILVA FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019, p.59)

Uma reflexão importante que pode ser realizada a partir da análise da faceta mediacional consiste na aparente contradição relativa ao fato de que por mais que os futuros professores defenderam a ideia de que o uso dos recursos tecnológicos fomenta a aprendizagem, em sua maioria, eles manifestaram que não se sentem seguros ou capacitados para laçarem mão desse recurso de forma eficaz em suas aulas.

Quanto à faceta ecológica, o que se considera é o conhecimento do currículo que contempla o objeto matemático de estudo no nível educacional correspondente, suas articulações com outros currículos e com os fatores sociais, políticos e econômicos. (PINO-FAN; GODINO, 2015).

Para reflexão dos conhecimentos relativos a essa faceta, questionamos quanto a organização dos tópicos relacionados à Matemática Financeira no decorrer dos níveis de escolaridade e sobre a abordagem da Educação Financeira no currículo de Matemática na Educação Básica. No que concerne ao conhecimento dos anos escolares em que se abordava a Matemática Financeira, todos os grupos souberam relacionar. Entretanto, no que se refere à inserção da Educação Financeira nas aulas de Matemática, os grupos 1 e 4 não se manifestaram, o grupo 3 não soube responder, e somente o grupo 2 demonstrou um certo conhecimento sobre essa faceta, conforme excerto a seguir.

A7: percebi que o conceito de juros e porcentagem está presente nos anos finais do Ensino Fundamental, ambos trabalhados de maneira mais superficial, porém a Educação Financeira geralmente estava presente em projetos externos.

A afirmação feita por A7 é condizente com as orientações contempladas nos documentos curriculares do Programa Educação Financeira nas Escolas e na Base Nacional Comum Curricular que estabelecem a temática como tema transversal que deve ser trabalhada de forma articulada com a Matemática e outras disciplinas.

A análise da faceta ecológica da dimensão didática do CDM revela que os futuros professores de Matemática mobilizam satisfatoriamente conhecimento relativo à Matemática Financeira. Não obstante, os grupos não conseguiram mobilizar adequadamente conhecimentos sobre a inserção da Educação Financeira no currículo de Matemática nem sua relação com outros conteúdos matemáticos ou interdisciplinar. Isso nos leva a identificar a necessidade de

desenvolvimento de processos formativos, centrados na Educação Financeira, no contexto da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática na educação básica.

2.5 Considerações Finais

O presente trabalho intentou analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por futuros professores de Matemática durante a participação de um processo formativo sobre Educação Financeira.

O processo formativo ocorreu por meio da oficina: *A Educação Financeira no Contexto da Formação de Professores de Matemática*, sendo que os futuros professores participantes da oficina eram acadêmicos da licenciatura Matemática que cursavam do 5º ao 8º período.

Por meio das tarefas propostas durante a oficina, sua resolução e discussão, percebemos que os acadêmicos tem a perspectiva dos conhecimentos matemáticos, no entanto sem profundidade. Apesar de encontrarem as soluções corretas nas tarefas que solicitavam a mobilização dos conhecimentos comum e ampliado, percebemos o conflito quanto à identificação de conceitos, propriedades e teoremas, como também dos significados dessas palavras no contexto matemático.

A partir da faceta epistêmica proposta pelo CDM e dos dados obtidos, verificamos que os licenciandos possuem empenho para apresentar uma solução, contudo o mesmo não foi observado para propor outras estratégias de solução ou registro, nem para estruturar argumentações lógicas.

As situações-problema abordadas traziam em si conexões com outros conteúdos matemáticos além da contextualização com o cotidiano. Nesse sentido, como futuros professores, caberia a identificação dos conhecimentos emergentes da situação assim como as diferentes representações para sua resolução, considerando que na prática docente existe a intenção de conduzir os alunos ao entendimento do que fazem e por que o fazem, do que simplesmente a repetição de um conjunto de técnicas (RIBEIRO *et al.*, 2018).

Com relação às demais facetas da Dimensão Didática, no que diz respeito à faceta cognitiva os futuros professores elencaram como possíveis obstáculos para a aprendizagem, as dificuldades encontradas por eles durante a manipulação dos recursos digitais para desenvolvimento da tarefa e para o ensino, a necessidade da consolidação de conhecimentos matemáticos prévios e também a habilidade de interpretação de enunciados, estabelecendo

relações entre o objeto matemático e sua aplicação em diferentes situações.

Sobre a faceta afetiva, os futuros professores pontuaram como relevantes aspectos para a aprendizagem o estado de ânimo do aluno e a contextualização do conteúdo matemático com situações próximas do corpo discente. A aproximação do tema com o cotidiano dos alunos mostra a associação feita pelos futuros professores entre os fatores cognitivos e afetivos.

No que diz respeito à faceta interacional, foram sugeridas estratégias de trabalho coletivo que, na perspectiva dos futuros professores, viabilizariam a aprendizagem ao permitir as discussões de como resolver uma determinada tarefa Matemática. Concernente à faceta mediacional, ressaltamos a importância dada de forma geral pelos acadêmicos à tecnologia enquanto recurso didático para potencializar o ensino, apesar de alegaram a formação superficial que tem recebido para lidar com esse instrumento. Por fim, sobre a faceta ecológica percebemos certa fragilidade sobre a identificação da Educação Financeira no currículo da Educação Básica.

Apesar deste processo formativo não ter como principal objetivo preencher espaços existentes da formação inicial, consideramos que proporcionou um ambiente para aperfeiçoamento dos conhecimentos didático-matemáticos de futuros professores sobre Educação Financeira.

2.6 Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRANDÃO, Raimundo José Barbosa; NERES, Raimundo Luna. *A importância das relações afetivas no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. Pesquisa em Foco, v. 23, n. 1, 2018.

CAMPOS, C. R.; TEIXEIRA, J.; COUTINHO, C. Q. S. *Reflexões sobre a educação financeira e suas interfaces com a educação matemática crítica*. III Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil – Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.17, n.3, pp.556-577, 2015.

CARDOSO, Maria Clara Santos do Amaral; FIGUEIRA-SAMPAIO, Aleandra da Silva. *Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro*. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 21, n. 2, 2019. DOI: 10.23925/1983-3156.2018v21i2p044-084

CARPES, Patrícia Pujol Goulart; BISOGNIN, Eleni. Uma análise dos níveis de conhecimento didático-matemático de licenciandos para o ensino de números racionais. In: SLVA, Américo

Nunes Junior; VIEIRA, André Ricardo Lucas. (Org.). *Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020, p. 116 a 127. DOI [10.22533/at.ed.57620080914](https://doi.org/10.22533/at.ed.57620080914)

CARVALHO, José Ivanildo Felizberto de. *Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de probabilidade com professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental*. 2017. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo.

CNC, Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo. Peic Anual: Perfil do endividamento das famílias brasileiras em 2020. *Pesquisa de endividamento e inadimplência do consumidor (Peic)*. 2021. Disponível em <http://cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-7>. Acesso em 28 mar 2021

COUTINHO; Cileda de Queiroz Silva; TEIXEIRA, James. *Letramento Financeiro: um diagnóstico de saberes docentes*. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 10, n. 2, p. 01-22, 2015.

GABAN, Artur Alberti. *Educação financeira e o livro didático de Matemática: uma análise das coleções aprovadas no PNL D 2015 para o Ensino Médio*. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GELLERT, U.; HERNANDEZ, R. B.; CHAPMAN, O. (2013). Research methods in mathematics teacher education. In: CLEMENTS, M. A. et al. (Ed.). *THIRD INTERNATIONAL HANDBOOK OF MATHEMATICS EDUCATION*. New York, NY: Springer, 327-360.

GODINO, Juan Díaz. *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas*. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 20, 13-31, 2009.

GODINO, Juan Díaz. et al. *Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas*. Bolema, Rio Claro, v.31, n. 27, p. 90 – 113, 2017.

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç T. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, New York: Springer, v. 39, n.1-2, p. 27-135, 2007. DOI: [10.1007/s11858-006-0004-1](https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1)

GODOY, Arlida Schmidt. *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HILL, Heather C.; BALL, Deborah L.; SCHILLING, Stephen G. *Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400. 2008. DOI: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>

MACHADO, Milene Carneiro; FRADE, Cristina; FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. *Influência de aspectos afetivos na relação entre professor e alunos em sala de aula de Matemática*. Boletim de Educação Matemática, v. 23, n. 36, p. 683-713, 2010.

MARTINS, Luis Paulo. *Um estudo de caso sobre o conhecimento matemático para o planejamento de aulas de Educação Financeira*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

PINO-FAN, Luis Roberto; GODINO, Juan Díaz. *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico matemático del professor*. Paradigma. v. xxxvi, n.1. p. 87-109, jun./2015

PONTE, João Pedro da. *Formação do professor de Matemática: perspectivas atuais*. Práticas profissionais dos professores de Matemática, v. 1, p. 343-360, 2014.

RIBEIRO, Miguel et al. *Conhecimento especializado do professor que ensina matemática para atribuir sentido à divisão e ao algoritmo*. Educação Matemática em Revista, Rio Grande do Sul, v.19, n.19, pp.152 a 167, 2018.

SCHOENFELD, A., & KILPATRICK, J. (2008). *Towards a theory of proficiency in teaching mathematics*. In D. Tirosh, & T. L. Wood (Eds.), *Tools AND PROCESSES IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION* (pp. 321-354) Rotterdam: Sense Publishers. DOI: 10.1163/9789087905460_016.

SEAH, W. T.; BISHOP, A. J. *Values in mathematics textbooks: a view through two Australasian regions*. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 81st, 2000, New Orleans. 2000.

SHULMAN, Lee S. *Knowledge and teaching: foundations of the new reform*. Harvard Educ. Rev., v.57, n.1, p.1-23, 1987.

SHULMAN, Lee S. *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. Educational Researcher, American Educational Research Association, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

STAHNKE, R.; SCHUELER, S.; ROESKEN-WINTER, B. *Teachers' perception, interpretation, and decision making: a systematic review of empirical mathematics education research*. ZDM Mathematics Education, 2016.

ZAN, R. et al. *Affect in mathematics education: an introduction*. Educational Studies in Mathematics, New York, v. 63, n. 2, p. 113- 121(9), Oct. 2006.

CONSIDERAÇÕES

A pesquisa sempre se inicia com uma pergunta, uma interrogação. É fruto de uma inquietação sobre fatos e fenômenos que durante as buscas por respostas a essa inquietação percorre um caminho onde atividades operacionais são selecionadas de forma a viabilizar resultados que em conformidade do aspecto pesquisado assumirão um caráter prático.

A pergunta, a inquietação

As fontes da investigação podem surgir da experiência pessoal ou profissional, de uma observação, descoberta (LAKATOS; MARCONI, 2007). Nesta pesquisa, a inquietação surgiu a partir da experiência profissional, mas ao mesmo tempo, fruto de observações, pois o trabalho em sala de aula o professor não é só atuante, mas participante, observador. O interesse por conteúdos matemáticos que possuem relação com contextos econômicos, despontou da experiência docente na Educação Básica, de forma mais específica a Matemática Financeira que permite a aplicação de uma diversidade de objetos matemáticos tais como logaritmo, exponenciais, progressão geométrica, porcentagem, entre outros.

Com o intuito de despertar este interesse nos alunos possibilitando a significação dos conteúdos matemáticos em situações do cotidiano, percebemos na Educação Financeira a possibilidade de uma formação crítica de forma que a Matemática Financeira forneça instrumentos que auxiliem nas tomadas de decisões.

No entanto, conforme os estudos de Teixeira (2015), Coutinho e Teixeira (2015), Oliveira e Stein (2015) e Melo (2019), uma problemática em torno do desenvolvimento da Educação Financeira diz respeito à formação dos professores, que na maioria dos casos desconhecem sobre o assunto e não receberam formação para desenvolvimento da temática.

Tais afirmações, nos permitiu suscitar as seguintes indagações como, quais conhecimentos sobre a Matemática Financeira devem possuir os professores? Por meio de qual abordagem poderiam tornar o conteúdo mais atraente? Quais recursos utilizar? Como aproximar do contexto dos alunos para promover o ensino da Educação Financeira por meio da Matemática Financeira?

Nesse sentido, passamos a ter nossas atenções voltadas para a formação de professores de Matemática, temática de estudo que tem chamado a atenção da comunidade científica nos últimos anos por um número crescente de publicações, a partir da premissa de que o ensino da Educação Financeira, assim como de qualquer conteúdo, exige do professor um conjunto de conhecimentos que lhe permita elaborar, implementar e avaliar os processos de ensino.

Interessados na busca pela caracterização do conhecimento necessários ao professor para o ensino da Educação Financeira, propomos a seguinte questão de pesquisa: *Quais conhecimentos didático-matemático são mobilizados por futuros professores de Matemática participantes de um processo formativo durante o desenvolvimento de tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira?*

Dessa forma, elaboramos um processo formativo , a partir das categorias propostas pelo modelo de conhecimento didático-matemático (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015) que proporcionasse a aproximação da Educação Financeira com a Matemática Financeira. A opção por este constructo teórico deve-se ao fato de permitir a análise mais refinada dos processos de ensino.

Os objetivos

Com vistas a delimitação do que pretendíamos alcançar traçamos os seguintes objetivos: *compreender a pesquisa brasileira, no período de 2010 a 2020, sobre conhecimentos de professores de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira*; a partir dele, foram definidas a metodologia e a análise e discussão dos dados do Artigo1 (LAKATOS; MARCONI, 2007). Enquanto que o Artigo 2 visou *analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos futuros professores de Matemática ao resolverem tarefas centradas em temas relacionados à Educação Financeira na perspectiva da Educação Matemática*.

O Caminho Percorrido: Metodologia, Análise e Discussão dos Dados

Para responder à questão central da pesquisa, de abordagem qualitativa por se ocupar mais em conhecer a realidade do que medir ou mensurar dados estatísticos, com descrição dos fenômenos, ou seja, de cunho descritivo e partindo de focos mais amplos e afunilando-os à medida que transcorreu a investigação (ZANELLA, 2011), no Artigo 1 realizamos o

levantamento bibliográfico com objetivo de compreender a pesquisa brasileira relativa aos conhecimentos do professor de Matemática e suas conexões com a Educação Financeira. Analisamos um total de 39 trabalhos sendo: 9 produções entre teses e dissertações e 30 artigos de periódicos, em diferentes bases de pesquisa, publicados entre 2010 e 2020. Os dados foram analisados pela perspectiva da *Análise do Conteúdo* de Bardin (2016). Posteriormente, no segundo artigo foi realizada uma intervenção formativa envolvendo 12 acadêmicos da licenciatura em Matemática de duas universidades públicas do Norte de Minas Gerais por meio da oficina *A Educação Financeira no Contexto da Formação de Professores de Matemática* desenvolvida por meio de 5 tarefas que articulavam a Educação Financeira com a Matemática Financeira em situações propícias à mobilização dos conhecimentos didático-matemáticos.

Os dados coletados a partir das produções escritas e gravações dos encontros foram analisados a partir das dimensões Matemática e Didática (GODINO, 2009; PINO-FAN; GODINO, 2015).

Síntese dos Resultados

Ao explorar o panorama das investigações relativas ao conhecimento do professor de Matemática e a Educação Financeira foi possível constatar a escassez de trabalhos que abordaram as temáticas simultaneamente. No que diz respeito aos conhecimentos do professor, percebemos a utilização de diversos marcos teóricos que propõem diferentes sistemas de categorias para composição do conhecimento didático. Além disso, identificamos que, por um lado, as pesquisas que abordam ambientes que permitiam as trocas de saberes por meio de interações entre professores se tornavam favoráveis a manifestação de conhecimentos docentes, por outro, as que eram feitas a partir de observação da prática docente constataram dificuldade dos docentes para mobilização das diferentes facetas que compõem o conhecimento do professor.

Posteriormente, a partir dos resultados levantados nos bancos de dados elencados no *Artigo 1* e da revisão dos modelos teóricos, elaboramos um processo formativo composto por tarefas que permitissem a interação entre os sujeitos participantes da pesquisa, a resolução de tarefas e elaboração de materiais.

A partir da análise dos materiais produzidos durante a oficina e das discussões que ocorreram durante os encontros, tomando como parâmetro as categorias do conhecimento

didático-matemático, constatamos que os futuros professores mobilizaram/desenvolveram conhecimentos matemáticos e didáticos. Com relação aos conhecimentos comum, ampliado e a faceta epistêmica, foram encontradas soluções corretas dos problemas propostos, mas com certa dificuldade de apresentá-lo por meio de soluções distintas. Houve também dificuldade quanto a generalização, argumentação lógica e identificação de propriedades e teoremas.

Com relação às demais facetas que compõe a dimensão didática constatamos que, no que diz respeito as possíveis dificuldades dos alunos para compreensão do tema (faceta cognitiva) os futuros professores levaram em consideração a possibilidade de conflitos quanto as definições e aplicação dos objetos matemáticos abordados nas tarefas. Sobre os aspectos afetivos (faceta afetiva), pontuaram sobre a necessidade de aproximação da temática com o contexto dos alunos com o intuito de aumentar seu grau de interesse, sobre os a utilização de recursos (faceta mediacional) ressaltaram os aspectos positivos sobre a tecnologia, apesar de não se sentirem preparados para sua utilização e com relação as estratégias de interação e a identificação do conteúdo no currículo e sua relação com o entorno (facetas interacional e ecológica), consideraram os desenvolvimento de tarefas em grupo como uma boa alternativa para superação de dificuldades sobre o conteúdo, além disso argumentaram sobre a relevância da temática no que diz respeito a formação para cidadania, mas poucos souberam dizer sobre a sua organização dentro do currículo.

Frente aos dados levantados na investigação, principalmente na parte inicial do trabalho, evidenciou-se que mais pesquisas que abordem o tema da Educação Financeira atrelado aos conhecimentos do professor seriam significantes condutores para uma formação que potencialize o desenvolvimento da temática na Educação Básica.

A discussões que emergiram da socialização das respostas dadas às tarefas permitiu a reflexão dos futuros professores quanto a necessidade do professor ter um conhecimento que lhe permita visualizar o processo de ensino de forma mais ampla contemplando os fatores epistêmico, afetivo, cognitivo, mediacional, interacional e ecológico além do conhecimento comum e ampliado.

No que diz respeito a possibilidades de novas investigações, apontamos para a análise da dimensão *meta-didática* do CDM, por meio dos indicadores de adequação didática em processos de ensino e aprendizagem da Educação Financeira no contexto da Educação Matemática.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de *Conteúdo*. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

COUTINHO, Cileda; TEIXEIRA, James. *Letramento Financeiro: Um Diagnóstico de Saberes Docentes*. REVEMAT- Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v.10, n.2, p. 1-22, 2015.

GODINO, J. D. *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas*. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 20, 13-31, 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MELO, Danilo Pontual de. *Educação financeira e matemática financeira: compreendendo possibilidades a partir de um grupo de estudo com professores do ensino médio*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco.

OLIVEIRA, Savana; STEIN, Nina. *A Educação Financeira na Educação Básica: um novo desafio na formação de professores*. Revista Universo Acadêmico, Taquara, v. 8, n. 1, jan./dez. 2015.

PINO-FAN, Luis Roberto.; GODINO, Juan Díaz *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico matemático del professor*. Paradigma. v. xxxvi, n.1. p. 87-109, jun./2015

TEIXEIRA, James. *Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira*. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. *Metodologia de pesquisa*. 2. ed. rev. atual. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC. 2011.

APÊNDICE I

REFERÊNCIAS DO QUADRO 1 E 2 (CORPUS INVESTIGATIVO)

ALMEIDA, Rafael Neves; PIETROPAOLO, Ruy Cesar. Conhecimentos de Professores de Matemática em Início de Carreira Sobre o Campo Aditivo. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v.13, n.1, p. 53-63, 2020.

ALVES, Karina Aguiar; AGUIAR, Marcia; RIBEIRO, Alessandro Jacques. As dimensões do conhecimento do professor que ensina matemática: o *knowledge quartet* como ferramenta de análise da prática docente. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2. 2018. DOI: 10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3736.

AMÉRICO, Luciane Ramos. *Estudo sobre os conhecimentos dos professores de matemática na construção do processo de generalização*. 2016. 132 fl Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

AMORIM, Marta Élid; PIETROPAOLO, Ruy César; SILVA, Angélica da Fontoura Garcia. Formação do professor de Matemática: uma discussão sobre o ensino de probabilidade. *Zetetike*, v. 28, p. 1-14, 2020.

BARRETO, Maria das Graças Bezerra; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Um design do Processo Formativo: vivências, teorias e saberes do professor que ensina Matemática. *JIEEM: Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. Kroton Educacional, v. 11, n. 3, p. 245-252, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2018v11n3p245-252>

CARVALHO, José Ivanildo Felisberto de; PIETROPAOLO, Ruy Cesar; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. Developing Secondary School Teacher's Didactic-Mathematical Knowledge about Probability. *Jornal Internacional de Estudo*. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2019v12n2p134-144>

COLLING, Juliane; RICHIT, Adriana. Conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo na formação inicial do professor de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.21, n.2, p. 394-421, 2019.

COLOMBO, Janecler Aparecida Amorim; CALDATO, Marlova Estela. Projetos de pesquisa pedagógica no PIBID: possibilidades formativas para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina matemática. *REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 10, n. 2, p. 125-141, 2019.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; BALDINI, Loreni Aparecida Ferreira. Ações da formadora e a dinâmica de uma comunidade de prática na constituição/mobilização de TPACK. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 19, n.1 p. 25-48, 2017.

DIONISIO, Fátima Aparecida Queiroz. Conhecimentos docentes: uma análise dos discursos de professores que ensinam matemática. 2013. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) —

Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa.

FELCHER, Carla Denize Ott; FOLMER, Vanderlei. Competências docentes frente a tarefas matemáticas inspiradas no MATHTASK®. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 15, n. 2, p. 1-21, 2020.

FURONI, Shirlei Paschoalin; SILVA, Marcio Antonio. Conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 2. 2015.

GRILO, Jaqueline de Souza Pereira; BARBOSA, Jonei Cerqueira; MAKNAMARA, Marlécio. Discurso da Matemática Específica para Ensinar e a Produção do Sujeito'Professor (a)-de-Matemática'. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, 2020. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200040>

GUMIERO, Bárbara Silva; PAZUCH, Vinícius. Knowledge Quartet: dimensões, pesquisas e reflexões sobre o conhecimento profissional do professor que ensina matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 34, n.66, p. 268-293, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a13>

LAUTENSCHLAGER, Etienne; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Formação de professores de matemática e o ensino de polinômios. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v. 19, n. 2. 2017.

LAUTENSCHLAGER, Etienne; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino: a álgebra da educação básica. *JIEEM: Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. Kroton Educacional, v. 7, n. 3, P. 1-26. 2014. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2014v7n3p%25p>

LIMA, Ana Paula Barbosa de. *Princípio Fundamental da Contagem: conhecimentos de professores de Matemática sobre seu uso na resolução de situações Combinatórias*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). — Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco.

MARTINS, Luis Paulo. Um estudo de caso sobre o conhecimento matemático para o planejamento de aulas de Educação Financeira. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

MEDEIROS, Lucas et al. Matemática Científica e Escolar: saberes, crenças e concepções de professores na construção coletiva de um livro didático. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 2. 2015.

MORIEL, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise; CARRILLO, José. Meta-análise sobre conhecimento para ensinar divisão de frações. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 33, n.65, p. 988-1026, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a02>

OLIVEIRA , Adriana Barbosa; BITTAR, Marilena. Um estudo sobre a prática pedagógica de um professor de matemática. *REVEMAT - Revista Eletrônica de Matemática*, Santa Catarina, SC, v.12, N.1, p. 11-25. set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2017v12n1p11>

OLIVEIRA, Agnaldo de. *Aspectos do conhecimento do professor de Matemática em processos*

formativos na modalidade EaD. 2020. 741 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

PALIS, Gilda de La Rocque. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de matemática. *EMP: Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 432-451, 2010.

PIETROPAOLO, Ruy César et al. Conhecimentos de professores para ensinar Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. v. 8, n.3, p. 126-156, 2014.

PIETROPAOLO, Ruy César; SILVA, Angélica da Fontoura Garcia; AMORIM, Marta Élid. Conhecimentos de professores de Matemática para o ensino de noções relativas à Estatística na Educação Básica. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 14, p. 1-20, 2019.

RANGEL, Leticia; GIRALDO, Victor; MACULAN FILHO, Nelson. Conhecimento de matemática para o ensino: um estudo colaborativo sobre números racionais. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v.8, n.2, p. 42-70 2015. Disponível em: <<http://pgsskroton.com.br/seer//index.php/JIEEM>>. Acesso em jul. 2015.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v.26, n.42, p. 535-558, 2012.

RIBEIRO, Alessandro Jacques; OLIVEIRA, Felipe Augusto Pereira Vasconcelos Santo. Conhecimentos mobilizados por professores ao planejarem aulas sobre equações. *Zetetiké*, v. 23, n. 2, p. 311-327, 2015.

ROCHA, Ana Karina de Oliveira; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. A Programação Computacional Desenvolvida na Perspectiva do Tpack no Contexto da Formação Continuada do Professor de Matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 11, n. 3, p. 202-209, 2018.

RODRIGUES, Cátia; MENEZES, Luís; PONTE, João Pedro da. Práticas de Discussão em Sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 32, n.61, p. 398-418, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a05>

SANTOS, Luciene Costa; COSTA, Dailson Evangelista; GONÇALVES, Tadeu Oliver. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 265-290, 2017.

SILVA, Elion Souza da; ANDRADE, Fabiana Chagas de; SANTOS, Jefferson Araújo dos. Explorando uma lista de transmissão para refletir sobre o conhecimento matemático para o ensino de análise combinatória. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 13, n. 2, p. 210-227, 2018.

SILVA, Denise Knorst da; COSTA, David Antônio da. O conhecimento da abordagem investigativa em aulas de Matemática na Formação de Professores. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 13, n. 2, p. 295-309, 2018.

SILVA, Jose Fernandes da. Um Estudo do Programa de Consolidação das Licenciaturas no Contexto da Formação Inicial de Professores de Matemática. *Com a Palavra, O Professor*, Vol. 2, nº 2, p. 114-5, set. 2017. DOI: 10.23864/cpp-v2-n1-190

SILVA, Thais Helena Inglês. *Conhecimento do professor de Matemática sobre equações: analisando o processo avaliativo sob o olhar de um modelo de perfil conceitual*. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) — Universidade Federal do ABC. São Paulo.

SILVA, Wendel de. *Formação Continuada: um estudo sobre integração de tecnologia digital para ensinar poliedros*. 2018. 225f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Programa de Pós – Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo

SOUZA, Neusa Maria Marques; ESTEVES, Anelisa Kisielewski; SILVA, Rúbia Grasiela. Conhecimentos de graduandos para o ensino de matemática: um olhar sobre experiências em situação de ensino e possibilidades de integração na formação inicial. *EMP: Revista Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 189-207, 2014

TEIXEIRA, Daniela Flores. Educação Financeira no Ensino Fundamental: conhecimentos identificados em um grupo de professores do quinto ano. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães. Práticas de professores do ensino básico durante a resolução de problemas de contagem. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 22, n. 2. 2020.

APÊNDICE II

TAREFA 1

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
OFICINA: EDUCAÇÃO FINANCEIRA

REFLEXÃO SOBRE UMA AULA DE MATEMÁTICA
TRABALHO INDIVIDUAL

Nome: _____

ORIENTAÇÕES:

Resolva a Tarefa 1 individualmente.

Poste no Google Classroom a Tarefa 1 resolvida.

Após a postagem, entre no Google Meet para discussão dos resultados.

CARGA HORÁRIA PREVISTA:

1 hora

Tarefa 1. Reflexão sobre uma aula de Matemática (Adaptada de Giacomone, 2018).

Leia o texto *Uma Visão da Matemática Escolar* disponível na Atividade 1 no Google Classroom que descreve uma aula de Matemática imaginária.

Utilize a versão desse texto descomposto em frases enumeradas, para que você possa fazer referências à(s) *unidade(s) de análise* que estará utilizando para responder às questões:

- 1) Leia o texto com atenção e destaque os aspectos que você considerar mais relevantes.
- 2) Indique as características da Matemática que são consideradas importantes no texto.
 - 2.1. Explique por que elas são consideradas importantes e se você está de acordo com essa opinião.
 - 2.2. Cite outros aspectos da Matemática que você considera importantes desse ponto de vista educativo.
- 3) Indique as características da aprendizagem matemática que são consideradas importantes no texto.
 - 3.1. Explique por que essas características são consideradas importantes e se você está de acordo com essa opinião.
 - 3.2. Cite outros aspectos da aprendizagem que você considera importantes desse o ponto de vista educativo.
- 4) Indique as características mencionadas no texto relacionadas aos aspectos afetivos nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.
 - 4.1. Explique por que essas características são consideradas importantes e se você está de acordo com essa opinião.
 - 4.2. Cite outros aspectos da aprendizagem que você considera importantes desse ponto de vista da afetividade.
- 5) Indique as interações entre professor e estudantes que são consideradas importantes no texto.
 - 5.1. Explique por que essas interações são consideradas importantes e se você está de acordo com essa opinião.
 - 5.2. Cite outras interações que podem ser importantes na sala de aula para otimizar a aprendizagem Matemática?

6) Indique as características da aula imaginária de Matemática que são consideradas relevantes em relação à utilização de recursos tecnológicos.

6.1. Explique por que essas características são consideradas relevantes e se você está de acordo com essa opinião.

6.2. Cite outros aspectos relacionados à utilização dos recursos tecnológicos que você considera relevantes para potencializar a aprendizagem Matemática

7) Identifique os fatores externos à aula que são mencionados no texto como condicionantes dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

7.1. Explique por que esses fatores são considerados condicionantes e se você está de acordo com essa opinião.

7.2. Cite outros fatores que você considera que condicionam o desenvolvimento de uma aula ideal de Matemática.

Uma Visão da Matemática Escolar

“Imagine uma aula, uma escola ou uma rede escolar onde todos os estudantes têm acesso a uma instrução Matemática atrativa e de alta qualidade. São propostas expectativas ambiciosas para todos, com adaptação para aqueles que necessitam. Os professores são bem formados, têm recursos adequados para a realização de seu trabalho e estão estimulados para seu desenvolvimento profissional. O currículo é matematicamente rico e oferece oportunidades aos estudantes compreenderem conceitos e procedimentos matemáticos. A tecnologia consiste em um componente essencial desse processo. Os estudantes agem com confiança e se comprometem com a resolução de tarefas Matemáticas complexas, cuidadosamente selecionadas pelos professores e se apoiam nos conhecimentos de uma ampla variedade de conteúdos matemáticos, as vezes resolvendo o mesmo problema de diferentes perspectivas Matemáticas ou representando a Matemática de distintas maneiras até encontrarem métodos que lhes permitam avançar. Os professores ajudam os estudantes a realizarem, refinarem e explorarem conjecturas sobre a base da evidência e usam uma variedade de raciocínios e técnicas de demonstração para confirmar ou rejeitar as conjecturas. Os estudantes resolvem os problemas de maneira flexível e utilizam diversos recursos. Individualmente ou em grupos e com acesso à tecnologia, os estudantes trabalham de maneira produtiva e reflexiva, com as sequências de tarefas propostas pelos seus professores. Os estudantes são capazes de comunicar suas ideias e resultados oralmente ou por escrito de maneira efetiva. Valorizam a Matemática e se comprometem com seu processo ativo de aprendizagem” (NCTM, 2000, p. 3).

Para facilitar as referências às “partes” do texto na resolução da Tarefa 1, o mesmo está decomposto em *unidades de análise* enumeradas:

Uma visão da Matemática escolar

1. Imagine uma aula, uma escola ou uma rede escolar onde todos os estudantes têm acesso a uma instrução Matemática atrativa e de alta qualidade.
2. São propostas umas expectativas ambiciosas para todos, com adaptação para aqueles que necessitam.
3. Os professores são bem formados, têm recursos adequados para a realização de seu trabalho e estão estimulados para seu desenvolvimento profissional.
4. O currículo é matematicamente rico e oferece oportunidades aos estudantes de compreenderem conceitos e procedimentos matemáticos.
5. A tecnologia consiste em um componente essencial desse processo.
6. Os estudantes agem com confiança e se comprometem com a resolução de tarefas Matemáticas complexas, cuidadosamente selecionadas pelos professores.
7. Se apoiam nos conhecimentos de uma ampla variedade de conteúdos matemáticos, as vezes resolvendo o mesmo problema desde diferentes perspectivas Matemáticas ou representando a Matemática de distintas maneiras até encontrarem métodos que lhes permitam avançar.
8. Os professores ajudam os estudantes a realizar, refinar e explorar conjecturas sobre a base da evidência e usam uma variedade de raciocínios e técnicas de demonstração para confirmar ou rechaçar as conjecturas.
9. Os estudantes resolvem os problemas de maneira flexível e utilizam diversos recursos.
10. Individualmente ou em grupos e com acesso à tecnologia, os estudantes trabalham de maneira produtiva e reflexiva, com as sequências de tarefas propostas pelos seus professores.
11. Os estudantes são capazes de comunicar suas ideias e resultados oralmente ou por escrito de maneira efetiva.
12. Valorizam a Matemática e se comprometem com seu processo ativo de aprendizagem”

APÊNDICE III

TAREFA 2

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
OFICINA: EDUCAÇÃO FINANCEIRA

REFLETINDO SOBRE INFLAÇÃO E OS ÍNDICES DE PREÇOS IPCA E INPC

Nome: _____

ORIENTAÇÕES:

Resolva a Tarefa 2 em grupos de 3 participantes.

Poste no Google Classroom a Tarefa 2 resolvida.

Após postagem, entre no Google Meet para discussão dos resultados.

CARGA HORÁRIA PREVISTA:

2 horas

Tarefa 2: REFLETINDO SOBRE INFLAÇÃO E OS ÍNDICES DE PREÇOS IPCA E INPC

1) *Aproximando aos conceitos de inflação e dos principais índices de preço:*

1.1 Descreva o que vocês entendem por inflação e explique como a inflação afeta a vida dos brasileiros.

1.2 Descreva o que vocês entendem por Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) e explique para que serve o IPCA na opinião do grupo.

1.3 Descreva o que vocês entendem por índice nacional de preço ao consumidor (INPC) e explique para que serve o INPC na opinião do grupo.

2 *Formalizando os conceitos de inflação, de IPCA e INPC:*

2.1 Entre no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio do link: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php> e leia com atenção o texto relativo à inflação e aos índices de preço IPCA e INPC.

2.2 Assista ao vídeo *O que é inflação – IBGE explica inflação, IPCA e INPC*, disponível em <https://youtube/JVcDZOIIMBk> e responda as seguintes questões:

2.2.1 Qual é o conceito formal de inflação, de acordo com o IBGE?

2.2.2 Como a inflação pode ser calculada?

2.2.3 Explique o que vocês entendem por Índice Pessoal de Inflação e como esse

índice tem afetado o orçamento pessoal dos membros de cada grupo.

2.2.4 Explique a diferença entre o IPCA e o INPC, descrevendo para que finalidade se utiliza cada um desses índices de preço.

2.3 *Atualizando valores pelo índice oficial de inflação (IPCA) em um período específico:*

2.3.1 Utilizando a calculadora do IPCA, disponível no site do IBGE: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>, resolva as seguintes questões:

2.3.2 Para ajudar a resolver um problema familiar, dia 01/01/2015, Victor emprestou a quantia de R\$ 10.000,00 para sua irmã pagar o saldo devedor de seu cartão de crédito, com a condição de que receberia o valor do empréstimo corrigido pelo IPCA em 30/11/2020. Considerando que o pagamento foi realizado na data combinada, pede-se:

- a) O índice oficial de inflação de novembro/2020;
- b) O índice acumulado de inflação ao longo do período em que o empréstimo foi realizado;
- c) O valor pago a Victor com a correção do valor pelo índice oficial de inflação.
- d) Faça uma reflexão sobre as vantagens ou desvantagens da alternativa encontrada pela irmã de Victor para pagar o saldo devedor de seu cartão de crédito por meio da realização do empréstimo nas condições propostas.

2.3.3 Quais os conceitos matemáticos envolvidos na solução do item 2.3.2?

2.3.4 Quais os procedimentos matemáticos utilizados na resolução da questão proposta no item 2.3.2

2.3.5 Descreva as propriedades e/ou teoremas utilizados nos procedimentos para solucionar a questão proposta no item 2.3.2

2.3.6 Justifique a resposta encontrada para a questão proposta no item 2.3.2

2.3.7 Resolva a questão proposta no item 2.3.2 de maneira distinta, ou seja, sem utilizar a calculadora do IPCA.

2.3.8 Descreva as possíveis dificuldades que poderiam ter os estudantes da educação básica (anos finais do ensino fundamental ou ensino médio) para solucionar a questão proposta nos itens 2.3.2 e 2.3.7.

2.3.9 Essa questão poderia ser trabalhada na educação básica? Em que ano(s) escolar(es)? Justifique a resposta.

2.3.10 Vocês consideram que a questão na forma em que foi proposta no item 2.3.2 é relevante para ser abordada na educação básica? Justifique a resposta.

2.3.11 Que adequações vocês consideram que poderiam ser feitas nessa questão para que ela possa potencializar a aprendizagem dos conceitos e procedimentos contemplados pelos estudantes da educação básica? Justifique a resposta.

APÊNDICE IV

TAREFA 3

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
OFICINA: A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

ATIVIDADE 2:
ANALISANDO ALGUMAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO/FINANCIAMENTO E DE
INVESTIMENTOS NO CONTEXTO ATUAL

TAREFA 3:
ANALISANDO O FINANCIAMENTO HABITACIONAL NA ATUAL CONJUNTURA
NACIONAL

Nome: _____

ORIENTAÇÕES:

A Tarefa 3 está disponibilizada no Google Classroom.
Resolva a Tarefa 3 em grupos de 3 participantes.
Poste no Google Classroom a Tarefa 3 resolvida.
Após postagem, entre no Google Meet para discussão dos resultados.

CARGA HORÁRIA PREVISTA:
2 horas

Tarefa 3: ANALISANDO O FINANCIAMENTO HABITACIONAL NA ATUAL
CONJUNTURA NACIONAL

1) *Discutindo indexadores utilizados no financiamento habitacional: IPCA e TR*

Acesse a calculadora do cidadão, disponível em:
[https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/exibirFormCorrecaoValores.do?metho
d=exibirFormCorrecaoValores&aba=2](https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores&aba=2) e use-a para responder as questões seguintes.

Vamos imaginar que dia 01/01/2015 Maria tenha realizado um empréstimo no valor de R\$ 10.000,00.

1.1. Utilizando a calculadora do cidadão, calcule o valor a ser pago pelo empréstimo de R\$ 1.500,00, realizado por Júnior, em 01/06/2016, sabendo-se que a data do pagamento será 01/01/2020 e que o valor será corrigido tanto pelo IPCA quanto pela TR.

1.2. Suponha que o mesmo empréstimo teria sido realizado em 01/02/2018, calcule o valor

a ser pago no dia 01/01/2020, fazendo a correção tanto pelo IPCA quanto pela TR.

1.3. O que você observou ao corrigir o valor a ser pago pelo empréstimo pelo IPCA e pela TR, considerando o período de 01/02/2018 a 01/01/2020? Explique o fato observado.

2 *Analizando o financiamento habitacional a partir de simulações e do perfil do comprador do imóvel próprio*

2.1. Acesse o site https://habitacao.caixa.gov.br/siopiweb-web/simulaOperacaoInternet.do?method=inicializarCasoUso&pk_campaign=habitacao&pk_kwd=landing_habitacao&pk_source=botaoheader e faça as simulações de um financiamento habitacional que José, natural de Montes Claros-MG, nascido em 25/04/1990, pretende realizar para adquirir uma casa própria (imóvel novo) no valor de R\$ 200.000,00. Considerando que ele está trabalhando, com carteira assinada, desde 10/07/2015 e que recebe, atualmente, um salário mensal de R\$ 6.000,00. Simule o financiamento nas seguintes condições e responda as questões seguintes:

2.1.1 Qual o valor do financiamento realizado pelo SBPE em 360 meses, usando o IPCA como indexador e sistema de amortização SAC?

2.1.2 Qual a taxa de juros efetivos?

2.1.3 Qual o valor da entrada?

2.1.4 Qual o valor da prestação inicial? E da prestação final?

2.1.5 Gere e poste a planilha por meio do simulador habitacional da CEF.

2.1.6 Há mais de uma opção para o financiamento proposto no item 2.1 com utilização do IPCA?

2.1.7 Faça a simulação do financiamento de José utilizando o sistema de amortização PRICE; gere e poste a planilha por meio do simulador habitacional da CEF.

2.1.8 Quais conclusões você chegou ao comparar as simulações pelos sistemas de amortização SAC e PRICE?

2.1.9 Qual dessas propostas (simulações) você recomendaria para José adquirir o imóvel? Justifique.

2.2 Há outra(s) modalidade(s) de financiamento habitacional para José adquirir seu imóvel pela CEF sem utilização do IPCA e da TR?

2.2.1 Qual a taxa de juros efetivos?

2.2.2 Qual o valor da entrada?

2.2.3 Qual o valor da prestação inicial? E da prestação final?

- 2.2.4 Gere a planilha por meio do simulador habitacional da CEF.
- 2.2.5 Há mais de uma opção para o financiamento proposto no item 2.3 com utilização do IPCA?
- 2.3 Analise as atividades 2.1 e 2.2 e indique a melhor opção de financiamento habitacional para José adquirir o imóvel? Justifique.
- 2.4 Supondo que um financiamento com as mesmas condições fosse pleiteado por João, natural de Montes Claros-MG, nascido em 02/05/1960, faça as simulações pelo SBPE utilizando o IPCA como indexador, encontre o prazo máximo para ele fazer esse financiamento e explique porque ele não consegue fazer o financiamento no prazo de 360 meses.
- 2.5 Você considera estas atividades (Tarefa 3) úteis para sua vida pessoal?
- 2.6 Você considera estas atividades (Tarefa 3) úteis para sua vida profissional?
- 2.7 Que adaptações você considera que poderiam ser feitas para abordar tarefas relacionadas com o financiamento habitacional (ou com temas similares) nas aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio?

3. *Discutindo conhecimentos profissionais*

- 3.1. Você pensa que os estudantes da educação básica necessitam de conhecimentos prévios de Matemática para resolverem tarefas similares? Quais seriam esses conhecimentos prévios?
- 3.2. Que dificuldades você considera que poderiam ter os estudantes de educação básica para resolverem essa tarefa?
- 3.3. Que conceitos matemáticos são abordados para resolver essa tarefa?
- 3.4. Você considera que há um conteúdo matemático principal para resolver as questões relacionadas ao financiamento habitacional proposta na tarefa 3? Justifique.
- 3.5. Que recursos materiais e tecnológicos você considera relevantes para abordar essas atividades, com os ajustes necessários, para estudantes da educação básica?
- 3.6. Qual a carga horária você considera necessária para desenvolver tarefa similar na educação básica?
- 3.7. Há como otimizar o tempo ao trabalhar com essa temática na educação básica?
- 3.8. Como você organizaria uma turma de educação básica para trabalhar com tarefas similares (individualmente, em equipes, etc). Justifique.

- 3.9. Comente sobre a importância da motivação, dos aspectos emocionais e da autonomia dos estudantes da educação básica no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Você considera que uma abordagem da Matemática por meio da Educação Financeira poderia contribuir com esses aspectos?
- 3.10. Esse tema está previsto no currículo de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental? E no Ensino Médio? Justifique.

APÊNDICE V

TAREFA 4

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
OFICINA: A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

ATIVIDADE 2:
ANALISANDO ALGUMAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO/FINANCIAMENTO NO
CONTEXTO ATUAL

TAREFA 4:
ANALISANDO JUROS E SUAS APLICAÇÕES EM OPERAÇÕES DE CRÉDITO

Nome: _____

ORIENTAÇÕES:

A Tarefa 4 está disponibilizada no Google Classroom.
Resolva a Tarefa 4 em grupos de, no máximo, 3 participantes.
Poste no Google Classroom a Tarefa 4 resolvida.
Após postagem, entre no Google Meet para discussão dos resultados.

CARGA HORÁRIA PREVISTA:

2 horas

Tarefa 4: ANALISANDO JUROS E SUAS APLICAÇÕES EM OPERAÇÕES DE CRÉDITO

1) *Discutindo os conceitos de juros simples e juros compostos*

1.1. Leia com atenção o texto “Juros e taxa de juros” (anexo), resalte as ideias principais e sintetize o que você entende pelas noções de juros e de taxa de juros.

1.1.1. Há dois sistemas de capitalização: a) sistema de capitalização simples, no qual os juros produzidos em um determinado intervalo unitário de tempo têm como base de cálculo o capital inicialmente empregado; e o sistema de capitalização composta, no qual os juros produzidos em um determinado período é agregado ao capital que o produziu e serve como base de cálculo para o período seguinte. Com base nessas informações, resolva as questões seguintes:

1.2 SITUAÇÃO-PROBLEMA 1:

(ADAPTADA DO ENEM - 2015) Um casal realiza um financiamento imobiliário de R\$ 180 000,00, a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa

de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R\$ 500,00 mais juros de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento). Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R\$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso. Efetuando-se os pagamentos das prestações regularmente, pede-se:

- a) O cálculo detalhado do valor da prestação paga no 10º mês, por meio de três estratégias distintas.
- b) Cite os conceitos matemáticos utilizados na resolução dessa situação-problema.
- c) Identifique propriedades e/ou teoremas utilizados nas distintas soluções da situação-problema 1.
- d) Justifique a resposta encontrada por meio de uma argumentação lógica.

Juros e taxa de juros

“De acordo com a renda que as pessoas recebem no presente e que esperam receber no futuro, por um lado, elas esperam poupar no presente para consumo no futuro. Por outro lado, há pessoas que preferem consumir mais que suas rendas no presente, o que pode comprometer sua renda no futuro. Além disso, há indivíduos que podem demandar fundos no presente para elaboração de projetos que trarão retorno no futuro.

Assim, de um lado existe uma demanda por crédito, suprida pela oferta de fundos, decorrentes do que os poupadores se propõem a emprestar. O preço desse crédito é chamado juro. A quantia monetária que é transacionada se chama capital ou principal. Chama-se taxa de juro ao valor do juro em uma dada unidade de tempo, expresso como porcentagem do capital.

Puccini (1998) apresenta dois significados para a noção de juros:

- Dinheiro pago pelo uso do dinheiro emprestado, ou seja, custo do capital de terceiros colocado à nossa disposição.
- Remuneração do capital emprestado em atividades produtivas ou, ainda, remuneração paga pelas instituições financeiras sobre o capital nelas aplicado” (TEIXEIRA, 2015, p. 25).

1.3 *Discutindo conhecimentos profissionais*

- a) Você pensa que os estudantes da educação básica necessitam de conhecimentos prévios de Matemática para resolverem essa situação-problema? Caso afirmativo, quais seriam esses conhecimentos prévios?

- b) Que dificuldades você considera que poderiam ter os estudantes de educação básica para resolverem essa situação-problema?
- c) Há um conceito matemático que emerge a partir da solução da situação-problema 1? Justifique.
- d) Que recursos materiais e tecnológicos você considera relevantes para a solução dessa situação-problema, com os ajustes necessários, para estudantes da educação básica?
- e) Qual a carga horária você considera necessária para um professor de Matemática trabalhar o tema “juros simples e aplicações” na educação básica?
- f) Como você organizaria uma turma de educação básica para trabalhar com tarefas similares (individualmente, em equipes, etc). Justifique.
- g) Você considera que situações-problema similares podem contribuir para a motivação e autonomia dos estudantes da educação básica, bem como estimulá-los a se dedicarem ao estudo de Matemática? Justifique.
- h) Esse tema está previsto no currículo de Matemática dos anos finais do ensino fundamental? E no ensino médio? Justifique.

1.4. SITUAÇÃO-PROBLEMA 2:

(ADAPTADA DO ENEM - 2000) João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os pontos possíveis, é de R\$ 21.000,00 e esse valor não será reajustado nos próximos meses.

Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro.

Assinale a alternativa correta relacionada ao tempo que João deverá esperar para comprar o carro:

- a () dois meses, e terá a quantia exata.
- b () três meses, e terá a quantia exata.
- c () três meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$225,00.
- d () quatro meses, e terá a quantia exata.
- e () quatro meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$430,00.

Solução:

1.4.1. Resolva a questão, registrando todos os cálculos e procedimentos utilizados.

[Lembre-se da fórmula $Mn=C \cdot (1+i)^n$, onde Mn : montante no período n ; C : capital; i : taxa; n : período].

1.4.2 Resolva essa questão por outros procedimentos, registrando os cálculos/passos.

1.4.3 O montante (ou valor futuro) no sistema de capitalização composto, pode ser calculado a partir da expressão utilizada para calcular juros simples ($j=C \cdot i$, sendo j : juros; C : capital; i : taxa). Assim, a expressão para o montante pode ser deduzida adicionando-se o capital aos juros em cada período ($Mn=C + j$). Deduza a expressão geral (fórmula) para calcular o montante.

[Sugestão: faça um passo a passo para encontrar a expressão do montante em cada período: (1, 2, 3, ..., n) e generalize a fórmula para o período n].

1.4.4 SITUAÇÃO-PROBLEMA 3:

(ADAPTADA-livro) Determine o valor montante, no final do 5º mês, de uma série de 5 aplicações mensais, iguais e consecutivas, no valor de R\$ 100,00 cada uma, a uma taxa de 4% ao mês, sabendo-se que a primeira parcela é aplicada no final do primeiro mês, ou seja, a 30 dias da data tomada como base (montante zero), e que a última, no final do 5º mês, é coincidente com o momento em que é pedido o montante.

1.4.5 Observe a resolução parcial da situação-problema 3. Você considera que está correta? Justifique.

* generalizando

$$S_t = 100 (1,04)^4 + 100 (1,04)^3 + 100 (1,04)^2 + 100 (1,04)^1 + 100 (1,04)^0$$

$$= 100 [(1,04)^4 + (1,04)^3 + \dots + (1,04)^0]$$

$$= 100 \times \frac{1 \times (1,04)^5 - 1}{1,04 - 1}$$

$$= \boxed{541,63}$$

→ Soma de PB
 $\frac{a_1 \times q^n - a_1}{q - 1}$

→ Fórmula: $S_t = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
 Fator de A acumulação de capital

1.4.6 Deduza a expressão (fórmula) para cálculo das prestações mensais.

1.4.7 Cite os conceitos matemáticos (ou de Matemática financeira) que estão presentes e/ou relacionados com a situação-problema 3, ou contemplados nos procedimentos para solucioná-la.

- 1.4.8 Você considera que essa questão poderia ser abordada para estudantes de Matemática da educação básica? Caso afirmativo, que adequações poderiam ser feitas para essa finalidade?
- 1.4.9 Você considera relevante que o professor de Matemática tenha conhecimentos didático-matemáticos ampliados (mais profundo do que aquele necessário para implementar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática na educação básica)?
- 1.4.10 Dê sua opinião sobre as Tarefas escolhidas e a metodologia utilizada no desenvolvimento desta oficina.

Muito obrigado pela colaboração!

APÊNDICE VI

TAREFA 5

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)
OFICINA: A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

ATIVIDADE 3: ASSÍNCRONA:
ELABORANDO ATIVIDADES RELACIONADAS ÀS APLICAÇÕES DE JUROS
CENTRADAS EM OPERAÇÕES DE CRÉDITO E/OU INVESTIMENTO

TAREFA 5: ELABORANDO ATIVIDADES RELACIONADAS ÀS APLICAÇÕES DE
JUROS

Nome: _____

ORIENTAÇÕES:

A Tarefa 5, disponibilizada no Google Classroom, consiste em uma atividade assíncrona.
Desenvolva a Tarefa 5 individualmente.

Poste no Google Classroom a Tarefa 5 resolvida na data a ser ajustada com os participantes da
oficina e divulgada no Google Classroom

A apresentação/discussão da tarefa 5 poderá ocorrer em sessão específica da oficina no Google
Meet em data e horário a ser ajustados com os participantes.

CARGA HORÁRIA PREVISTA:

2 horas

Tarefa 5: ELABORANDO ATIVIDADES RELACIONADAS ÀS APLICAÇÕES DE JUROS
NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

1) *Elaborando atividades centradas em aplicações de juros em operações de crédito e/ou
investimentos, no contexto da educação financeira*

ORIENTAÇÕES GERAIS:

- 1.1. Elabore uma sequência de atividades (tarefas, situações-problema...), centradas em
aplicações de juros em operações de crédito e/ou investimento, na perspectiva da
educação financeira, com abordagens por meio da educação Matemática.
- 1.2. Pesquise materiais impressos e digitais especialmente artigos, dissertações e teses
relacionados ao tema. Os materiais podem ser encontrados por meio de buscas no
Google, Google Acadêmico, Portal da Capes, Bibliotecas Digitais e/ou sítios de
programas de pós-graduação das universidades – programas de pós-graduação em

educação Matemática; ensino de Matemática; ensino de ciências e Matemática ou com denominações similares e PROFMAT.

- 1.3. Após busca das referências, faça uma breve leitura dos resumos e sumário para selecionar aquelas que têm relação com o tema. Selecione as referências que serão utilizadas para estudo do tema, verifique se encontram questões interessantes que possam ser escolhidas/utilizadas ou adaptadas. As leituras deverão propiciar uma ampliação dos conhecimentos matemáticos e/ou didáticos sobre o tema e possibilitar o desenvolvimento de “ideias” sobre as atividades/tarefas que serão elaboradas por vocês.
- 1.4. As atividades/tarefas que serão contempladas no material a ser produzido/elaborado por vocês deverão conter uma estrutura lógica contemplando: introdução (contendo uma breve descrição do material, objetivo, estrutura...), desenvolvimento (contendo as atividades/tarefas elaboradas e adaptadas com distintas soluções para cada uma, pensando nas possíveis soluções que poderiam ser desenvolvidas pelo estudantes da educação básica como se fossem aplicadas na sala de aula ou por meio de projetos) e considerações finais (síntese das principais ideias contempladas na elaboração das atividades/tarefas, alguma novidade encontrada na pesquisa bibliográfica ou com alguma informação importante que pode ter surgido durante a elaboração das atividades e/ou das distintas soluções de cada tarefa).
- 1.5. A sequência de atividades produzida deverá ter uma estrutura que possibilite sua utilização em aulas de Matemática, contemplando tarefas que possibilitem desenvolver o tema (e conteúdos) escolhidos por vocês, com início, desenvolvimento e finalização do estudo do tema/conteúdo(s) proposto(s).
- 1.6. As atividades deverão ser postadas no Google Classroom na data estabelecida com o grupo.

2) *Planejando aulas para implementação das atividades/tarefas produzidas*

- 2.1 Elabore um plano de ensino, detalhado, que contempla o planejamento para a implementação das atividades elaboradas em sala de aula de Matemática.
- 2.2 Use um modelo “livre” para o planejamento, mas faça o mais detalhado possível, contemplando, dentre outras, as seguintes informações:
 - 2.3 Identificação do tema, possível ano escolar em que o material seria aplicado, carga horária necessária para implementação das atividades elaboradas, possível escola onde

seria desenvolvido, entre outros.

2.3.1 Tema

2.3.2 Objetivos

2.3.3 Metodologia (detalhada)

2.3.4 Recursos materiais, tecnológicos, ...

2.3.5 Estratégias para desenvolvimento das aulas planejadas

2.3.6 Avaliação

2.3.7 Material elaborado (anexo)

3) *Discutindo conhecimentos profissionais*

Elaborar um texto contemplando as ideias propostas nas questões seguintes, relacionadas à possível implementação das aulas em consonância com o plano de ensino e com as atividades/tarefas elaboradas.

- 3.1 Você pensa que os estudantes da educação básica necessitam de conhecimentos prévios de Matemática para resolverem tarefas similares? Quais seriam esses conhecimentos prévios?
- 3.2 Que dificuldades você considera que poderiam ter os estudantes de educação básica para resolverem essa tarefa?
- 3.3 Que conceitos matemáticos são abordados para resolver essa tarefa?
- 3.4 Existe articulação de outros conceitos matemáticos ou de outras disciplinas com a noção Matemática de juros?
- 3.5 Você considera que há um conteúdo matemático principal para resolver as questões relacionadas às atividades/tarefas elaboradas? Justifique.
- 3.6 Que recursos materiais e tecnológicos você considera relevantes para abordar essas atividades com estudantes da educação básica?
- 3.7 Qual a carga horária você considera necessária para desenvolver as atividades/tarefas propostas em seu material?
- 3.8 Há como otimizar o tempo ao trabalhar com essa temática na educação básica? De que maneira?
- 3.9 Como você organizaria uma turma de educação básica para trabalhar com tarefas similares (individualmente, em equipes, etc). Justifique.
- 3.10 Comente sobre a importância da motivação, dos aspectos emocionais e da autonomia

dos estudantes da educação básica no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Você considera que uma abordagem da Matemática por meio da educação financeira poderia contribuir com esses aspectos?

- 3.11 Esse tema está previsto no currículo de Matemática dos anos finais do ensino fundamental? E no ensino médio? Justifique.
- 3.12 Que fatores externos você entende que condicionam o processo de ensino e de aprendizagem do tema proposto?
- 3.13 Que conhecimentos matemáticos são necessários para o professor de Matemática desenvolver as aulas conforme seu plano de ensino e o material elaborado?
- 3.14 Que conhecimentos matemáticos relacionados a conteúdos trabalhados na licenciatura em Matemática seriam necessários para o professor de Matemática desenvolver as aulas conforme seu plano de ensino e o material elaborado?
- 3.15 Dê sua opinião sobre o planejamento e o material que você elaborou.

APÊNDICE VII

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Título da pesquisa:

Conhecimentos Didático-Matemáticos de futuros professores de Matemática sobre Educação Financeira

Instituição onde será realizada:

Universidade Estadual de Montes Claros

Pesquisadores responsáveis:

Dr. Edson Crisostomo dos Santos - edson.crisostomo@unimontes.br

Dr. Josué Antunes de Macêdo - josueama@gmail.com

Lucas Athadeu Silva Batista. – lucas.atadeu@gmail.com

Atenção: Antes de aceitar participar desta pesquisa, é importante que o responsável pela Instituição leia e compreenda a seguinte explicação sobre os procedimentos propostos. Esta declaração descreve o objetivo, metodologia / procedimentos, benefícios, riscos, desconfortos e precauções do estudo. Também descreve os procedimentos alternativos que estão disponíveis e o seu direito de interromper o estudo a qualquer momento. Nenhuma garantia ou promessa pode ser feita sobre os resultados do estudo.

1. ***Objetivo*** — Analisar os conhecimentos didático-matemáticos de futuros professores de Matemática a partir de um processo formativo centrado na Educação Financeira.
2. ***Metodologia/procedimentos*** — O trabalho será desenvolvido seguindo a proposta de coleta e análise de dados, com abordagem do tipo qualitativa. Segundo Oliveira (2008) “nessa técnica de pesquisa qualitativa, os investigadores imergem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam”. Os dados serão coletados por meio de tarefas escritas, narrativas (gravações), produções e implementações de sequências didáticas, desenvolvimento de atividades no Google Classroom e Google Meet, durante o processo formativo proposto para os acadêmicos do curso de matemática.
3. ***Justificativa*** — A Educação financeira tem sido um tema presente nos últimos anos no Brasil, diante de um cenário de instabilidade econômica, a população tem sido forçada a conter despesas e assumir menos riscos com os gastos e nas escolhas de compras. Neste contexto, a Educação Financeira surge como instrumento de formação que permite a melhoria da qualidade de vida das pessoas influenciando no desenvolvimento econômico e na constituição de um sistema financeiro sólido e eficiente. Proposta como tema transversal para ser trabalhada inclusive por meio do conteúdo de Matemática pela BNCC, ainda é

pouco explorada no contexto educacional, apesar de sua relevância. Neste sentido, considera-se pertinente que o professor de Matemática desenvolva os conhecimentos e competências necessárias para planejar e implementar os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática na educação básica, que contemplem a inserção da Educação Financeira articulada aos conteúdos de Matemática.

4. **Benefícios** — Acredita-se que este trabalho contribuirá para os estudos sobre o ensino da Matemática e da Educação Financeira, permitindo a significação de conteúdos matemáticos em situações do cotidiano podendo cooperar com uma formação para cidadania.

5. **Desconfortos e riscos** — Os possíveis riscos e desconfortos da pesquisa residem no fato de que deverão utilizar uma parte de seu tempo para executar as tarefas propostas para coleta de dados. Neste sentido, se constitui fator primordial por parte dos pesquisadores oferecer todas as informações necessárias quanto a liberdade de continuar ou não na pesquisa.

6. **Danos** — A pesquisa evitará danos, pois será pautada pelos princípios éticos de equidade (tratamento de acordo com a necessidade do informante), impessoalidade (garantia dos interesses dos pesquisados sobre o interesse particular dos pesquisadores), legalidade (respeito a legislação) e transparência (comunicação clara, acessível e compreensível) preservando a dignidade humana do informante.

7. **Metodologia/procedimentos alternativos disponíveis** — Poderá ser utilizado como procedimento alternativo aplicação de questionário impresso ou *online*.

8. **Confidencialidade das informações** — As informações serão tratadas com extrema confidencialidade, em nenhuma hipótese os documentos coletados deverão ser utilizados sem autorização dos contribuintes, mesmo havendo publicações e apresentações, estas não ocorrerão sem autorização prévia dos participantes.

9. **Compensação/indenização** — A participação na pesquisa acontecerá de forma voluntária, não haverá compensação financeira e nem penalidade se desistir de colaborar com o estudo. Quanto a indenização, caso aconteça algum dano ao participante, este fará jus a uma remuneração como forma de reparar os prejuízos sofridos durante o período que participou da pesquisa, sendo ressarcido pelos pesquisadores.

10. **Outras informações pertinentes** — Caso houver dúvidas a dirimir, o informante poderá entrar em contato com os pesquisadores através dos contatos elencados neste termo.

11. **Consentimento:** Li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas a contento. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento para participar nesta pesquisa, até que eu decida o contrário. Receberei uma cópia assinada deste consentimento e que o mesmo só poderá ser aprovado nesta instituição após aprovação no Comitê de Ética da Instituição fomentadora da pesquisa.

Professor participante

/ /
Data

Prof. Dr. Edson Crisostomo dos Santos
Coordenador da Pesquisa

/ /
Data