

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CHAPECÓ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**JARDEL LANSING**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO DE AULA (*LESSON STUDY*) PARA  
ABORDAR CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

**CHAPECÓ**

**2024**

**JARDEL LANSING**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO DE AULA (*LESSON STUDY*) PARA  
ABORDAR CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Richit

**CHAPECÓ**

**2024**

### **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Lansing, Jardel  
CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO DE AULA (LESSON STUDY)  
PARA ABORDAR CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA / Jardel  
Lansing. -- 2024.  
111 f.:il.

Orientadora: Doutora Adriana Richit

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação,  
Chapecó, SC, 2024.

1. Estudos de aula (lesson study). 2. Formação de  
Professores. 3. Matemática Financeira. 4. Ensino Médio.  
5. Ensino-aprendizagem da Matemática. I. Richit,  
Adriana, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

**JARDEL LANSING**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO DE AULA (*LESSON STUDY*) PARA  
ABORDAR CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 02/08/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**ADRIANA RICHTER**  
Data: 10/09/2024 16:43:27-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Richit – UFFS**  
Orientadora

Documento assinado digitalmente



**RICARDO SCUCUGLIA RODRIGUES DA SILVA**  
Data: 09/09/2024 09:27:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Ricardo Scucuglia – UNESP**  
Avaliador

Documento assinado digitalmente



**IONE INES PINSSON SLONGO**  
Data: 09/09/2024 15:17:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ione Slongo – UFFS**  
Avaliadora

Documento assinado digitalmente



**ROSANE ROSSATO BINOTTO**  
Data: 09/09/2024 20:50:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosane Rossato Binotto – UFFS**  
Avaliadora

Aos meus pais, que me ensinaram a acreditar no poder transformador da educação. Amo vocês profundamente!

## AGRADECIMENTOS

À orientadora, *Adriana Richit*, que, no decorrer desses dois anos de mestrado, possibilitou que este ciclo fosse uma fase de transformação. Todo o meu respeito e agradecimento pelas palavras de incentivo, pelos ensinamentos e pelo constante estímulo à pesquisa. Obrigado pelo olhar humano e transformador.

Agradeço aos professores avaliadores da banca de qualificação: *Ricardo Scucuglia* (Unesp), *Iône Pinsson Slongo* (UFFS) e *Rosane Rossato Binotto* (UFFS), pela leitura, apontamentos, discussões e sugestões de melhorias no projeto de pesquisa que foi qualificado e se tornou essa dissertação de mestrado. Obrigado a todos!

Agradeço ao Grupo de Pesquisa - GEPEM@T pelo acolhimento, pelos encontros para discussão e aprofundamento de leituras e seminários. Esse espaço de formação continuada contribui para refletirmos sobre a nossa prática, tal como novos conhecimentos que conseguimos incorporar nas pesquisas.

Agradeço às professoras, membros do GEPEM@T, que aceitaram o desafio de participar do ciclo de estudos de aula, que foi a base para a realização desta pesquisa. Obrigado a todas: *Bruna Rodrigues*, *Daiane Tapparello*, *Luzielli Francheschi*, *Fernanda Schons* e *Valéria Lessa*. A participação de vocês foi essencial para esta pesquisa.

Aos professores do PPGE - UFFS, obrigado pelos ensinamentos, trocas de experiências e discussões aprofundadas. A participação de cada uma e cada um foi importante neste processo. Aos colegas de turma, sou grato pelas partilhas que conseguimos realizar no decorrer do curso.

Agradeço, em especial, aos meus pais, *Maria* e *Amarildo*, que sempre me apoiaram e incentivaram a acreditar nos meus objetivos. Ao *Vinícios* (Vini), meu namorado, companheiro e amigo, agradeço pelos incentivos, pela paciência, pelas contribuições e, principalmente, por assumir algumas funções quando eu precisei estar um pouco distante e focado na pesquisa.

A todos, muito obrigado!

## RESUMO

Pesquisas realizadas no contexto dos estudos de aula (*lesson study*) têm aumentado significativamente na última década no Brasil. Compreendemos os estudos de aula como uma abordagem de desenvolvimento profissional que favorece a formação de professores e possibilita investigar aspectos relacionados à aprendizagem dos estudantes. À luz da teoria da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose, esta pesquisa buscou analisar e discutir as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordagem de conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica. Desta maneira, no segundo semestre de 2023, após constituirmos um grupo com cinco professores de Matemática, realizamos um estudo de aula sobre Matemática Financeira que foi organizado em nove encontros, sendo oito virtuais e um presencial, relativo à aula de investigação. A investigação, desenvolvida com uma turma de estudantes de um instituto federal na região norte do Rio Grande do Sul, foi estruturada visando responder à seguinte questão de pesquisa: Quais são as contribuições dos estudos de aula (*lesson study*) para abordar conceitos de Matemática Financeira sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica em uma turma do 1º ano do Ensino Médio? A pesquisa segue uma abordagem qualitativa e está organizada em seis capítulos: 1) Introdução; 2) Estudos de aula; 3) Educação Matemática Crítica; 4) Metodologia; 5) Análise e discussão dos dados; e 6) Considerações finais. A análise e interpretação do material empírico da pesquisa possibilitou apresentar três categorias de análise, nomeadas como: I) Compreensões de conceitos de Matemática Financeira; II) Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões; e III) Aprendizagem crítica. Além disso, as categorias de análise evidenciaram que os estudantes relacionaram os reajustes do salário-mínimo com inflação, deflação e a generalização de expressões matemáticas. A tarefa, realizada no contexto dos estudos de aula, contribuiu para o desenvolvimento da autonomia e das discussões coletivas. Os estudantes também interligaram conceitos de Matemática Financeira com questões políticas e sociais, como o custo de vida e a influência política governamental nos reajustes salariais.

**Palavras-chave:** Estudos de aula (*lesson study*); Formação de Professores; Matemática Financeira; Ensino Médio; Ensino-aprendizagem da Matemática.

## ABSTRACT

Research carried out in the context of lesson study has increased significantly in the last decade in Brazil. We understand lesson studies as a professional development approach that favors teacher training and makes it possible to investigate aspects related to student learning. In light of Ole Skovsmose's Critical Mathematics Education theory, this research sought to analyze and discuss the contributions of a lesson study to address Financial Mathematics concepts with 1st year high school students. Therefore, in the second semester of 2023, after forming a group with five Mathematics teachers, we carried out a class study on Financial Mathematics which was organized into eight meetings, seven of which were virtual and one in person, relating to the research class. The investigation, developed with a group of students from a federal institute in the northern region of Rio Grande do Sul, was structured to answer the following research question: What are the contributions of lesson studies to address Financial Mathematics concepts? from the perspective of Critical Mathematics Education in a 1st year high school class? The research follows a qualitative approach and is organized into six chapters: 1) Introduction; 2) Class studies; 3) Critical Mathematics Education; 4) Methodology; 5) Data analysis and discussion; and 6) Final considerations. The analysis and interpretation of the empirical research material made it possible to present three categories of analysis, named as: I) Understanding of Financial Mathematics concepts; II) Valuing autonomous work and valuing discussions; and III) Critical learning. Furthermore, the analysis categories showed that students related the minimum wage adjustments to inflation, deflation and the generalization of mathematical expressions. The task, carried out in the context of class studies, contributed to the development of autonomy and collective discussions. Students also linked Financial Mathematics concepts with political and social issues, such as the cost of living and government political influence on salary adjustments.

**Keywords:** Lesson study; Teacher training; Financial math; High school; Teaching-learning Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Síntese das dissertações analisada.....	35
Figura 2 - Teorias que contribuíram para o surgimento da EMC.....	40
Figura 3 - Percepções comuns dos professores sobre o contexto dos estudos de aula.....	55
Figura 4 - Enunciado da tarefa.....	64
Figura 5 - Questões que compõe a tarefa de aula.....	65
Figura 6 - Unidades Temáticas (UT) e Categorias de Análise (CA).....	66
Figura 7 - Aspectos da aula de investigação analisados.....	67
Figura 8 - Tabela 1 referente ao reajuste do salário-mínimo de 2013 a 2023.....	78
Figura 9 - Resolução da tarefa 1, questão "a" - Eliel.....	79
Figura 10 - Resolução da tarefa 1, questão "a" - Marcelo.....	79
Figura 11 - Resolução da tarefa 1, questão "d" - Bernardo.....	81
Figura 12 - Resolução da tarefa 1, questão "d" - Douglas.....	81

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem.....	44
Quadro 2 - Cronograma dos encontros para o planejamento do estudo de aula.....	51
Quadro 3 - Unidades de Registro e Categorias de Análise.....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EMC	Educação Matemática Crítica
GEPEM@T	Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
MEC	Ministério da Educação
NEM	Novo Ensino Médio
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
Unesp	Universidade Estadual Paulista

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1	FORMAÇÃO ACADÊMICA E INTERESSE PELA PESQUISA.....	14
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA .....	16
1.3	PRIMEIRA DIMENSÃO: ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES ...	17
1.4	SEGUNDA DIMENSÃO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	18
1.5	TERCEIRA DIMENSÃO: RELEVÂNCIA DA PESQUISA PARA A COMUNIDADE ACADÊMICO-CIENTÍFICA.....	20
1.6	OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA.....	23
	<b>1.6.1 Objetivo geral</b> .....	<b>23</b>
	<b>1.6.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>23</b>
1.7	QUESTÃO DE PESQUISA .....	23
1.8	ESTRUTURA DE DISSERTAÇÃO .....	23
<b>2</b>	<b>ESTUDOS DE AULA (<i>LESSON STUDY</i>).....</b>	<b>25</b>
2.1	ORIGEM DOS ESTUDOS DE AULA.....	25
2.2	ESTUDOS DE AULA COM FOCO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.....	30
2.3	UMA REVISÃO DE ESTUDOS DE AULA REALIZADOS NO BRASIL.....	33
<b>3</b>	<b>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....</b>	<b>38</b>
3.1	APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA .....	38
3.2	ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA (MATEMACIA) COMO COMPETÊNCIA PARA DEMOCRACIA.....	44
3.3	CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO NA PRÁTICA DE UM ESTUDO DE AULA: POSSÍVEIS ABORDAGENS .....	46
3.4	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA .....	47
	<b>3.4.1 Ensino e Aprendizagem de Matemática Financeira</b> .....	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>51</b>
4.1	DESENHO DA PESQUISA.....	51
4.2	NATUREZA DA PESQUISA .....	51
4.3	CONTEXTO E PARTICIPANTES .....	53
	<b>4.3.1 Perfil dos professores</b> .....	<b>57</b>
4.4	COLETA DE DADOS.....	59
4.5	PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DE DADOS .....	62

4.6	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS DA PESQUISA .....	63
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>65</b>
5.1	A AULA DE INVESTIGAÇÃO .....	65
5.2	APRESENTAÇÃO DO MATERIAL EMPÍRICO .....	67
5.3	INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS.....	78
5.3.1	Compreensão de conceitos de Matemática Financeira .....	79
5.3.2	Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões..	84
5.3.3	Aprendizagem crítica .....	86
5.4	DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS .....	88
5.4.1	Compreensões de conceitos de Matemática Financeira .....	88
5.4.2	Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões..	89
5.4.3	Aprendizagem crítica .....	91
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
	REFERÊNCIAS.....	98
	APÊNDICE A – Tarefa de aula .....	106
	APÊNDICE B – Roteiro de observação .....	107
	Apêndice C – Questionário/perfil dos estudantes.....	108
	Apêndice D – Questionário/perfil dos professores .....	109
	Apêndice E – Termo de consentimento .....	110

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresento<sup>1</sup> a trajetória acadêmica do pesquisador até sua chegada ao curso de Mestrado em Educação. Discuto a aprendizagem dos estudantes e a inserção desta pesquisa na linha Formação de Professores, destacando sua relevância para a comunidade acadêmico-científica, bem como para o contexto regional. Além disso, coloco a questão de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos da investigação.

### 1.1 FORMAÇÃO ACADÊMICA E INTERESSE PELA PESQUISA

O ponto de partida desta pesquisa é minha experiência pessoal como professor. Sou licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no *campus* de Chapecó, Santa Catarina (SC). A UFFS é uma instituição jovem, criada em 2009 pela Lei nº 12.029, de 15 de setembro de 2009 em resposta aos movimentos sociais que reconheciam a necessidade de uma universidade de qualidade e pública, no Oeste de Santa Catarina, Norte do Rio Grande do Sul e Sudoeste do Paraná.

A minha relação com a UFFS teve início em 2014, quando ingressei na primeira turma do curso de Licenciatura em Matemática<sup>2</sup>. Meu percurso na graduação se estendeu de 2014 a 2019, período extremamente relevante para a minha formação acadêmica e pessoal. Foi no componente curricular Tendências em Educação Matemática<sup>3</sup> que realizei minhas primeiras leituras na área da Educação Matemática e tive contato com a Educação Matemática Crítica (EMC).

Minha preocupação com as metodologias de ensino de Matemática despertou meu interesse pela área da Educação Matemática. Fui direcionado para o estágio de

---

<sup>1</sup> Nessa seção da dissertação, o texto é redigido na primeira pessoa singular, por tratar da trajetória pessoal, acadêmica e profissional do pesquisador.

<sup>2</sup> A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) é uma instituição *multicampi*, presente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os *campi* estão localizados nas cidades de Laranjeiras do Sul, Realeza, Chapecó, Erechim, Passo Fundo e Cerro Largo. Em 2014, o *campus* de Chapecó recebeu a primeira turma do curso de Licenciatura em Matemática.

<sup>3</sup> O componente curricular “Tendências em Educação Matemática” foi oferecido durante a 5ª fase do curso Licenciatura em Matemática.

observação e, posteriormente, para o Programa Residência Pedagógica<sup>4</sup>, onde tive a oportunidade de realizar estágios de docência nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Em 2020, após concluir o curso de Licenciatura em Matemática, assumi o cargo de professor orientador do Laboratório de Matemática. No entanto, devido à pandemia da Covid 19<sup>5</sup> (2020-2022), o trabalho presencial nas escolas foi limitado, e muitas das atividades planejadas não foram desenvolvidas conforme previsto. Com o retorno gradual<sup>6</sup> às aulas presenciais em 2021, observei uma resistência ainda maior dos estudantes com relação aos conceitos matemáticos pré-estabelecidos pelo currículo do Ensino Médio.

Percebi que essas resistências quanto à aprendizagem de conceitos básicos de Matemática não eram novas, e a continuidade de uma proposta curricular tradicional despertou meu interesse em olhar para o ensino-aprendizagem de Matemática sob uma perspectiva diferente. Além disso, a implementação do Novo Ensino Médio (NEM), a partir de 2022, sinalizava mudanças na maneira como a Matemática deveria ser ensinada nas escolas.

A combinação desses fatores, dificuldades de aprendizagem dos estudantes e as mudanças no currículo do Ensino Médio, abriu caminho para pensar em uma nova abordagem para o ensino de Matemática. Como resultado, minhas preocupações se expandiram para questões que vão além de simplesmente vencer o currículo tradicional. Passei a me preocupar com o impacto social do ensino da Matemática e sua aplicabilidade na resolução de problemas cotidianos.

Com base nessa perspectiva, submeti um projeto de pesquisa ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UFFS. Após ajustar os objetivos e a questão da pesquisa em conjunto com a professora orientadora, apresentamos esta pesquisa,

---

<sup>4</sup> Programa Residência Pedagógica é um Programa desenvolvido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tem como objetivo preparar licenciandos para sua futura atuação profissional. Cf. Edital 06/2018. Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>.

<sup>5</sup> Por orientação do governo de Santa Catarina, em 19 de março de 2020, as aulas foram suspensas em todo o território catarinense. Desse modo, o ano letivo de 2020 finalizou sem atividades presenciais. Em 2021, apenas 50% dos alunos retornaram às escolas seguindo regras e protocolos sanitários. A normalização das atividades presenciais ocorreu somente no ano de 2022.

<sup>6</sup> O retorno às atividades presenciais em 2021 foi gradual, com metade dos alunos frequentando a escola e a outra metade participando remotamente. Cada turma foi dividida em dois grupos “A” e “B”, com a presença dos alunos na escola alternando entre os grupos.

que tem por objetivo *analisar as contribuições do estudo de aula (lesson study) para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica.*

## 1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

As justificativas e a relevância desta pesquisa serão apresentadas considerando três dimensões distintas. O processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, a formação de professores e o impacto da pesquisa para a comunidade acadêmico-científica.

Primeiramente, delimitamos o problema de pesquisa justificando a escolha da Matemática Financeira como tópico curricular para o Ensino Médio. Essa escolha se justifica pelas inúmeras aplicações das relações financeiras no cotidiano dos estudantes, incluindo a interpretação e análise de taxas socioeconômicas em diferentes contextos. Como professor de Matemática, compreendo a importância desses conceitos para a formação cidadã<sup>7</sup> e crítica dos estudantes, permitindo-lhes relacionar as aprendizagens da sala de aula com as realidades socioeconômicas.

A justificativa para analisar e interpretar esses conceitos no Ensino Médio também se deve ao fato de que tópicos relacionados à Matemática Financeira são geralmente abordados no 1º ano desse nível escolar. Nessa fase, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), espera-se que os estudantes tenham adquirido o amadurecimento necessário para relacionar conceitos de Matemática Financeira com situações do cotidiano e resolver problemas que envolvam questões financeiras e outros.

Para alcançar esses objetivos, identificamos nos estudos de aula (*lesson study*) uma oportunidade para a realização desta pesquisa. Compreendemos que uma investigação matemática deve seguir critérios bem definidos e, nessa perspectiva, os estudos de aula possibilitam promover mudanças no ensino-aprendizagem da Matemática. Além disso, a opção de utilizar a teoria da Educação Matemática Crítica para justificar os objetivos estabelecidos nesta pesquisa, visa possibilitar um possível olhar sobre a Educação Matemática Crítica no contexto de uma tarefa de aula relacionada à Matemática Financeira escolar. Essas preocupações são apresentadas

---

<sup>7</sup> Nesta pesquisa, o termo “cidadania” é empregado para descrever as habilidades que os estudantes adquirem ao compreender conceitos de Matemática Financeira e aplicá-los em suas relações cotidianas.

por Skovsmose (2001; 2004; 2014) e corroboradas por Milani (2022) e Richit (2005), que discutem questões relacionadas à aprendizagem matemática dos estudantes.

### 1.3 PRIMEIRA DIMENSÃO: ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

A Educação Matemática Crítica (EMC) surgiu das inquietações relacionadas à forma como a Matemática era ensinada, sendo essencial considerar preocupações de natureza crítico-social para essa nova tendência na área da Educação Matemática, que ganhou força no Brasil a partir dos anos de 1980. Sua proposta inicial consiste em alterar a percepção da sociedade em relação ao ensino da Matemática, sugerindo que o ensino de Matemática contribua para uma transformação social. Isso permite que os estudantes estabeleçam conexões entre conceitos matemáticos e situações cotidianas.

A BNCC destaca a importância da abordagem contextualizada de temas relevantes da contemporaneidade, como a Matemática Financeira (Brasil, 2018). Exemplos práticos dessas conexões incluem a análise de taxas de juros, propostas de financiamentos e gastos com alimentação, situações que requerem que os cidadãos tomem decisões conscientes.

Diante das mudanças curriculares previstas para o Ensino Médio, que indicam abordagens inovadoras no ensino da Matemática, é essencial reorganizar a forma de ensiná-la. Conectar o componente curricular de Matemática Financeira a situações práticas possibilita aos estudantes refletirem sobre o cotidiano e os auxiliam na tomada de decisões. Essas situações, de acordo com Skovsmose (2001), proporcionam uma aprendizagem fundamentada no desenvolvimento de competências preconizadas pelos princípios da EMC e contribuem para o exercício da cidadania.

O Ministério da Educação (MEC) também prevê alterações curriculares com o objetivo de desenvolver as habilidades dos estudantes, incluindo à tomada de decisões conscientes e a preparação para exercer a cidadania (BRASIL, 2018). Esses valores estão em sintonia com os pressupostos da EMC.

Considerando as dimensões da aprendizagem matemática no Ensino Médio, esta pesquisa se justifica pela relevância e necessidade de os estudantes compreenderem a importância de abordagens relacionadas à Matemática Financeira para sua formação crítica, preparando-os a exercer plenamente a cidadania. A

educação escolar cumpre o papel de preparar os estudantes para a “futura participação nos processos de trabalho na sociedade, ampliando também, para aspectos da vida social, cultural e política” (Skovsmose, 2001, p. 87).

Como professor de Matemática, meu interesse consiste em compreender as aprendizagens matemáticas dos estudantes do Ensino Médio, para posteriormente divulgar esses dados e possibilitar que futuros estudantes conquistem não apenas os conhecimentos mínimos necessários para aprovação, mas também habilidades críticas e cidadãs. Dessa forma, considero que esta pesquisa tem grande potencial para contribuir com dados relevantes sobre as aprendizagens matemáticas dos estudantes do Ensino Médio no componente curricular de Matemática Financeira. As aprendizagens podem ser evidenciadas por meio do reconhecimento, por parte dos estudantes, de contextos relacionados à Matemática Financeira, como juros simples e compostos, fatores de atualização, reajustes do salário-mínimo e pela tomada de decisões relacionadas à sua própria organização financeira.

#### 1.4 SEGUNDA DIMENSÃO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Este estudo está vinculado à linha de pesquisa “Formação de Professores: Conhecimentos e Práticas Educacionais” do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UFFS. A pesquisa foi realizada no contexto de um estudo de aula, uma abordagem que compreende o desenvolvimento profissional de professores e traz contribuições significativas para a formação docente na área da Matemática e de outras áreas também (Ponte *et al.*, 2016; Richit, 2020). Associando essa abordagem com a perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica (EMC), acreditamos que esta pesquisa poderá trazer contribuições para a formação de professores, na medida em que pode apontar aspectos e dimensões desse processo que influenciam a prática profissional do professor e podem favorecer a abordagem de tópicos curriculares na perspectiva da EMC. Essas contribuições incluem possibilidades para o desenvolvimento de um ensino crítico, a perspectiva de uma formação crítica como instrumento para a transformação social, além de qualificar a formação docente, estimulando-o para uma nova concepção epistemológica crítica sobre o ensino de Matemática. Nesse sentido, nos ancoramos nos estudos de aula como contexto de referência para investigar as possibilidades de abordagem do tópico curricular de Matemática Financeira na perspectiva da EMC.

Os estudos de aula propiciam oportunidades tanto para a investigação sobre as aprendizagens matemáticas dos alunos como para a formação de professores que lecionam matemática (Richit; Ponte, 2017). O modelo de estudo de aula adotado para esta pesquisa é baseado nas ideias de (Lewis, 2002; Murata, 2011; Richit, 2020), e compreende quatro etapas: definição de objetivos e formulação de uma questão de pesquisa; planejamento de uma aula, denominada aula de investigação, para tratar de algum problema de aprendizagem dos alunos no tópico curricular definido pelo grupo; condução/lecionação da aula; reflexão pós-aula.

De acordo com Richit (2023), na primeira etapa, os professores participantes do estudo de aula se envolvem em um processo abrangente de estudo sobre o objeto do conhecimento escolhido para a investigação, com vistas a formular uma questão a ser investigada ao longo desse processo. Na segunda, denominada planejamento, são realizadas diversas ações, como a análise de documentos curriculares e materiais de ensino, a resolução de tarefas relacionadas ao tema abordado na aula, a revisão de pesquisas anteriores, a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos e o estudo do contexto sociocultural dos estudantes. Outra ação relevante nessa etapa é a preparação cuidadosa da aula de investigação, que envolve a criação de tarefas que estimulem a investigação do tema curricular escolhido, a antecipação das estratégias e dificuldades dos estudantes, a definição da estrutura e desenvolvimento da aula, a definição de estratégias para a discussão coletiva e pontos de síntese, além da preparação para a observação da aula.

Na terceira etapa ocorre a realização da aula de investigação, que é complementada pela observação dos docentes que participam do estudo de aula. De acordo com Richit (2023), a partir da observação, os professores participantes têm a possibilidade de desenvolver uma compreensão mais aprofundada dos comentários feitos pelos estudantes, suas discussões, erros, dificuldades e tentativas de formular soluções. Durante a aula de investigação, é possível observar a participação coletiva dos estudantes, suas discussões, resoluções e conclusões.

A quarta etapa consiste na reflexão pós-aula, na qual a equipe de pesquisadores se reúne para comparar os objetivos iniciais com os resultados da aula. Isso envolve uma análise minuciosa do que ocorreu na aula de observação, que também pode servir de base para propor novas estratégias e abordagens para investigações futuras. Essa etapa envolve a análise dos resultados obtidos em relação

ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Esses resultados são discutidos e compartilhados entre os pesquisadores participantes do estudo de aula.

Acreditamos que o estudo de aula fornece uma estrutura sólida para investigar as questões relacionadas às aprendizagens dos estudantes, ao mesmo tempo em que contribui para a formação de professores que melhoram suas práticas de ensino. Por meio da disseminação dos resultados deste estudo, pretendemos evidenciar as contribuições dos estudos de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira em uma perspectiva crítica e transformadora. A divulgação desses resultados pode oferecer aos professores uma nova perspectiva com relação ao ensino de Matemática Financeira, proporcionando dados de pesquisa relevantes para a comunidade acadêmica.

### 1.5 TERCEIRA DIMENSÃO: RELEVÂNCIA DA PESQUISA PARA A COMUNIDADE ACADÊMICO-CIENTÍFICA

A estrutura desta pesquisa, que relaciona a abordagem dos estudos de aula com a perspectiva teórica da EMC, revela seu potencial para contribuir com avanços nos campos da Educação e Educação Matemática, apresentando diversas contribuições no ensino-aprendizagem.

O objetivo geral deste estudo é analisar as contribuições dos estudos de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da EMC. Assim, nos dedicamos a analisar contribuições do estudo de aula para a abordagem do tópico curricular da Matemática Financeira sob a ótica da EMC, buscando entender se as compreensões manifestadas pelos estudantes durante a implementação da aula de investigação, que é a terceira etapa do estudo de aula, dialogam com os princípios defendidos por essa teoria.

Esta pesquisa se diferencia por analisar as contribuições de um estudo de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira. Nos filiamos a abordagem dos estudos de aula, na qual vários professores/pesquisadores observam atentamente uma aula específica e, a partir dessa observação, constituem subsídios que lhes possibilitam compreender como os alunos aprendem, suas estratégias e dificuldades. O estudo de aula propiciou um rico contexto de pesquisa, favorecendo uma análise abrangente e minuciosa das manifestações dos estudantes com base nos dados obtidos durante a resolução da tarefa em sala de aula, durante a aula de investigação.

Os estudos de aula têm ganhado destaque como dispositivo de desenvolvimento profissional docente e são cada vez mais utilizados nas pesquisas brasileiras. Esse crescimento é impulsionado pelo trabalho colaborativo dos professores e pela sua capacidade de envolver vários pesquisadores na investigação do mesmo objeto de estudo, tornando-os uma abordagem potente para as pesquisas, apresentando dados reais sobre as aprendizagens dos estudantes. Além disso, o estudo de aula tem se constituído em contexto de investigação sobre o modo como os alunos aprendem.

Teorizando sobre a importância dos contextos de investigação sobre as aprendizagens matemáticas dos alunos, (Skovsmose, 2009; 2014) ressalta que muitas pesquisas na área da Educação Matemática não consideram o ambiente investigativo como um fator que pode influenciar os resultados. Portanto, é relevante realizar pesquisas em salas de aula não-prototípicas<sup>8</sup>, que reflitam a realidade das salas de acordo com as especificidades de cada ambiente.

Além dos resultados apresentados nesta pesquisa, acreditamos que esta investigação pode vir a servir como referência para futuras investigações relacionadas ao ensino-aprendizagem da Matemática nas escolas a partir dos estudos de aula. A geração atual de estudantes, que tem acesso a uma vasta quantidade de informações, demanda práticas de sala de aula conectadas com situações do cotidiano.

Embora o foco principal deste estudo incide sobre as possibilidades do estudo de aula para a abordagem de tópicos curriculares relacionados à Matemática Financeira, novas propostas de pesquisa poderão surgir no futuro, tornando-a referência para outras investigações na área da Educação Matemática.

O fortalecimento da comunidade acadêmica também ocorre quando os pesquisadores, durante sua formação em Programas de Pós-Graduação (mestrado ou doutorado), têm conhecimento das pesquisas relacionadas à abordagem dos estudos de aula e suas possibilidades e balizadores. A partir dessas experiências, esses pesquisadores podem aprofundar os conhecimentos sobre essa abordagem e se motivarem a desenvolvê-la com outros grupos de professores.

---

<sup>8</sup> Salas de aula *não prototípicas* podem ser entendidas como uma sala de aula que apresenta condições adversas em comparação a uma sala de aula ideal, que possui boa ventilação, lousa digital, material didático de apoio. Segundo Skovsmose, esses ambientes ideais são definidos como salas *prototípicas* para a aprendizagem matemática. A ideia não é comparar ambientes de aprendizagem, mas destacar que ambientes de aprendizagem *não prototípico* não oferecem as mesmas condições para a aprendizagem matemática.

Há muitos exemplos de pesquisas sobre formação de professores que ensinam Matemática a partir dos estudos de aula, desenvolvidas no contexto brasileiro. Por exemplo, as pesquisas de Merichelli e Curi (2016), Gaigher, Souza e Wrobel (2017), Crecci, Paula e Fiorentini (2019), Richit, Ponte e Tomkelski (2019); Richit (2020; 2023), Richit e Tomkelski (2020; 2022), Vieira (2021), Richit, Hurtado e Silva (2022), Franzen (2022), Castro (2023), Both e Richit (2023), Richit, *et al.* (2024). No cenário internacional destacamos, especialmente, as pesquisas de João Pedro da Ponte, por sua contribuição para a difusão nos estudos de aula no Brasil, com destaque para a pesquisa sistematizada em Ponte *et al.*, (2016), a qual refere-se a um estudo de aula com professores do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de investigar as potencialidades dos estudos de aula para o desenvolvimento profissional de professores.

Os estudos de aula mencionados anteriormente envolvem formação de professores e têm impacto significativo no ensino-aprendizagem dos estudantes. Os professores que participaram dessas experiências tendem a modificar suas práticas em sala de aula, influenciando positivamente a aprendizagem dos estudantes. Contudo, as pesquisas centradas na aprendizagem matemática dos alunos ainda são reduzidas no contexto nacional. Mediante o levantamento das pesquisas com esse foco, identificamos a pesquisa de Richit, Tomkelski e Richit (2021), que examinou as compreensões de área e perímetro de regiões planas, mobilizadas por alunos do Ensino Fundamental II. Citamos ainda a pesquisa desenvolvida por Franceschi (2022), que buscou identificar e compreender aspectos do desenvolvimento curricular da Matemática no 3º ano do Ensino Fundamental, favorecidos por meio um estudo de aula. Assim, nos interessamos por essa temática, orientando-nos pelo objetivo de *analisar e discutir as contribuições de um estudo de aula (lesson study) para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica.*

No capítulo 2 da presente dissertação, apresentamos outras pesquisas desenvolvidas no âmbito do GEPEM@T<sup>9</sup> que abordam os estudos de aula e que são orientadas por Adriana Richit. Além disso, destacaremos algumas pesquisas orientadas por Yuriko Baldin no estado de São Paulo, assim como a pesquisa de

---

<sup>9</sup> Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias. Demais informações sobre o Grupo estão disponíveis no website <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/14712>.

Xavier (2023), que está centrada na abordagem de tópicos curriculares da Matemática em sala de aula e na aprendizagem dos alunos.

## 1.6 OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA

### 1.6.1 Objetivo geral

Analisar e discutir as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordagem de conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

1º. Analisar as estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes durante o estudo de aula para resolver as tarefas matemáticas sobre Matemática Financeira.

2º. Analisar as justificativas e conclusões desenvolvidas pelos estudantes ao resolverem questões de Matemática Financeira durante a aula de investigação.

3º. Discutir as contribuições, pela perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica, do estudo de aula para a abordagem de tópicos da Matemática Financeira.

## 1.7 QUESTÃO DE PESQUISA

Quais são as contribuições dos estudos de aula (*lesson study*) para abordar conceitos de Matemática Financeira sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica em uma turma do 1º ano do Ensino Médio?

## 1.8 ESTRUTURA DE DISSERTAÇÃO

No primeiro capítulo, apresentamos a trajetória acadêmica do pesquisador, as justificativas e a relevância da pesquisa, considerando três dimensões: ensino-aprendizagens dos estudantes, formação de professores e relevância da pesquisa para a comunidade acadêmico-científica. Também são expostos o objetivo geral, os objetivos específicos e a questão de pesquisa.

No segundo capítulo, abordamos a origem dos estudos de aula, a relação entre os estudos de aula e a aprendizagem matemática, e realizamos uma breve revisão da literatura, destacando as principais contribuições das pesquisas já desenvolvidas a partir dessa abordagem.

No terceiro capítulo, apresentamos considerações sobre aprendizagem matemática analisadas sob a perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica.

No quarto capítulo, descrevemos os procedimentos metodológicos definidos para a investigação que culminou nessa dissertação. Caracterizamos a abordagem metodológica utilizada, descrevemos o processo de coleta de dados, fornecemos informações sobre os dados empíricos utilizados e detalhamos como a análise dos dados será realizada, além de discutirmos a natureza da pesquisa e as considerações éticas observadas.

No quinto capítulo, apresentamos a análise e discussão dos dados, descrevendo detalhadamente cada uma das categorias de análise. Por fim, apresentamos as considerações finais referentes a este estudo de aula realizado no contexto da Matemática Financeira com estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

## 2 ESTUDOS DE AULA (*LESSON STUDY*)

Neste capítulo, discorreremos sobre a origem dos estudos de aula (*lesson study*), discutimos a relação entre estudos de aula e aprendizagem matemática dos alunos e concluimos com uma revisão de alguns estudos de aula realizados no Brasil com foco na aprendizagem dos estudantes.

### 2.1 ORIGEM DOS ESTUDOS DE AULA

A abordagem dos estudos de aula, também conhecida como (*lesson study*), está ganhando destaque nas pesquisas brasileiras, especialmente nas áreas de Educação e Educação Matemática. Com origem no Japão, essa abordagem tornou-se um contexto de desenvolvimento profissional em que os professores são protagonistas das pesquisas realizadas em sala de aula. Seu objetivo é promover tanto o desenvolvimento profissional de professores quanto a investigação das aprendizagens dos estudantes.

Murata (2011, p. 10) destaca cinco características principais de um estudo de aula, enfatizando que, quando o foco está no estudante, “*lesson study is about student learning. At any part of the lesson study cycle, the activities should focus teachers’ attention to student learning and its connections to lessons/teaching*”<sup>10</sup>.

No Japão, os estudos de aula são uma prática comum e seu propósito é investigar a prática docente e a aprendizagem dos estudantes através de um processo caracterizado por etapas específicas que serão apresentadas posteriormente. De acordo com Murata (2011, p. 2), “*lesson study places teachers at the center of the professional activity with their interests and a desire to better understand student learning based on their own teaching experiences*”<sup>11</sup>.

No entanto, essa prática não pode simplesmente ser replicada em diferentes contextos, como aponta Yuriko Baldin, pioneira nas pesquisas envolvendo estudos de aula no Brasil e professora pesquisadora da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Baldin destaca que os estudos de aula possuem características específicas

---

<sup>10</sup> O estudo de aula trata do aprendizado do aluno. Em qualquer parte do ciclo de estudo de aula, as atividades devem centrar a atenção dos professores na aprendizagem dos alunos e nas suas ligações às aulas/ensino (Murata, 2011, p. 10, tradução nossa).

<sup>11</sup> O estudo de aula coloca os professores no centro da atividade profissional com os seus interesses e o desejo de compreender melhor a aprendizagem dos alunos com base nas suas próprias experiências de ensino (Murata, 2011, p. 2, tradução nossa).

relacionadas à cultura Japonesa, e, portanto, não é possível uma definição única para essa abordagem.

Segundo Baldin (2022), quando essa abordagem é adotada em outros países, deve ser adaptada aos contextos locais, respeitando as particularidades de cada cultura e do ambiente de pesquisa, mantendo o foco nos objetivos dos estudos de aula. Nessa perspectiva, Murata (2011, p. 7) esclarece que “while teaching is considered an independent and often isolated practice in many countries, lesson study brings teachers together to share goals, discuss ideas, and work collaboratively”<sup>12</sup>. Isso reforça a ideia de que, independentemente de ser realizada no Japão ou em outro país, os estudos de aula devem ser desenvolvidos de acordo com os objetivos pré-definidos pelo grupo de professores, seja em relação à aprendizagem dos alunos ou ao desenvolvimento profissional dos professores. Souza (2021, p. 50) também corrobora com essa visão, afirmando que a adaptação dos estudos de aula deve “captar sua essência e adaptá-la à novas realidades ou culturas, sem ferir, no entanto, princípios que lhes são característicos”.

Baldin (2018) aponta que, ao realizar pesquisas utilizando essa abordagem, é necessário seguir os princípios fundamentais dos estudos de aula.

Em resumo, a essência da LS está na aprendizagem do aluno, e é por isso que a metodologia de resolução de problemas, especialmente os abertos ou investigativos, tem sido central na LS no Japão, por possibilitar aulas participativas e ensino por questionamentos (Baldin, 2018, p. 123).

Assim, fica claro que os estudos de aula não são uma fórmula pronta para ser replicada fora do Japão, mas uma abordagem de desenvolvimento profissional de professores que permite que outros pesquisadores em diferentes contextos conduzam investigações baseadas em observações precisas e mais próximas da realidade da sala de aula.

Nesse sentido, Murata (2011, p. 2) destaca que “teachers organically come together with a shared question regarding their students’ learning, plan a lesson to make student learning visible, and examine and discuss what they observe”<sup>13</sup>. Isso

---

<sup>12</sup>Embora o ensino seja considerado uma prática independente e muitas vezes isolada em muitos países, o estudo de aula reúne os professores para partilhar objetivos, discutir ideias e trabalhar em colaboração (Murata, 2011, p. 7, tradução nossa).

<sup>13</sup> Os professores se reúnem organicamente com uma questão partilhada sobre a aprendizagem dos seus alunos, planejam uma aula para tornar a aprendizagem dos alunos visível e examinam e discutem o que observam (Murata, 2011, p. 2, tradução nossa).

diferencia os estudos de aula de outras abordagens focadas na aprendizagem dos estudantes, apresentando-os como uma possibilidade de investigar profundamente problemas recorrentes nos ambientes educacionais, como é o caso da aprendizagem dos estudantes.

O estudo de aula, conhecido como *Jugyou Kenkyuu* no Japão e traduzido para o inglês como *lesson study*, adota os termos “estudos de aula” ou “pesquisa de aula” no Brasil e em Portugal, respectivamente. Essa abordagem de desenvolvimento profissional e pesquisa começou a se desenvolver no final do século XIX e início do século XX no Japão, com a implementação dos códigos de Educação durante a Revolução Meiji em 1868. O governo japonês estabeleceu a criação de escolas e currículo, conforme relatado por Baldin (2022). Durante a primeira Conferência do Ciclo Internacional de Conferências em Lesson Study<sup>14</sup>, a autora mencionou que nesse período o Japão já apresentava altas taxas de alfabetização em comparação com outros países, devido à sua cultura de valorização da Educação. Baldin também destaca que em 1872, a escola normal foi criada para a formação de professores, em resposta às influências da globalização, e à necessidade de adaptação das salas de aula às novas realidades da época.

Durante a era Edo (1603 - 1868), as aulas no Japão eram conduzidas em grandes grupos, lideradas por mestres experientes em Matemática, com alunos em diferentes níveis de compreensão progredindo em seus próprios ritmos (Baldin, 2022). Com o estabelecimento do sistema escolar (1868-1912), as escolas adotaram um modelo de ensino tradicional, com salas de aulas cheias, e um professor lecionando à frente dos alunos, semelhante ao modelo predominante hoje na maioria das escolas brasileiras. As mudanças na dinâmica das salas de aula e no modelo de ensino exigiram que os professores adaptassem suas metodologias. Foi nesse contexto que surgiu a abordagem dos estudos de aula, originada a partir das ações dos professores para repensar o currículo japonês e buscar formas eficazes para ensinar e identificar

---

<sup>14</sup> O Ciclo Internacional de Conferências Lesson Study é um evento organizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias – GEPEM@T, vinculado à Universidade Federal da Fronteira Sul, em parceria com pesquisadores da Universidade de Barcelona, Universidade de Lisboa, Instituto Federal Catarinense, Universidade Federal do Paraná, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul e Universidade de Brasília. Trata-se de um evento organizado no âmbito do projeto de pesquisa “Desenvolvimento Profissional de Professores e Futuros Professores”, aprovado no Edital Universal CNPq nº 402748/2021-2, e do projeto “Conhecimento e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática em estudos de aula”, aprovado no Edital PQ CNPq nº 305476/2020-3. Mais informações sobre o evento estão disponíveis em: <<https://bit.ly/3jq3sqc>>.

a aprendizagem dos estudantes Baldin (2022). Essas melhorias foram fundamentais para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática no Japão.

O desempenho notável na Matemática despertou o interesse do Ocidente pelo modelo japonês. De acordo com Baldin (2022), com a publicação do livro *teaching gap* por Stigler e Hiebert (1999), surgiram questionamentos sobre qual método os japoneses estavam utilizando para alcançar níveis tão satisfatórios de aprendizagem Matemática, o que levou à difusão dos estudos de aula em pesquisas realizadas em países do Ocidente<sup>15</sup>.

Com relação à difusão dos estudos de aula fora do Japão, Murata (2011) destaca que:

Lesson study attracted the attention of an international audience in the past decade, and in 2002 it was one of the foci for the Ninth Conference of the International Congress on Mathematics Education (ICME). It subsequently spread to many other countries and more than a dozen international conferences and workshops were held around the world in which people shared their experiences and progress with lesson study as they adopted this new form of professional development in their unique cultural contexts<sup>16</sup> (Murata, 2011, p. 1).

Os estudos de aula podem sofrer variações, e dependendo do contexto em que está a abordagem é realizada, podem seguir diferentes etapas. A seguir, apresentamos a perspectiva de duas pesquisadoras em relação ao ciclo dos estudos de aula: Murata (2011) e Richit (2020), que explicita cada uma das etapas dessa abordagem a partir do modelo de Aki Murata.

Para Murata (2011), o estudo de aula pode ser apresentado em 4 etapas:

**Etapa 1. Definição de metas:** Estabelecer metas de acordo com o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes. Esta etapa é única para o estudo de aula, pois a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes podem apresentar características particulares.

---

<sup>15</sup> Baldin (2022) cita projetos de colaboração profissional do Japão com países como Estados Unidos, Honduras, Chile, Costa Rica, Tailândia, Malásia, etc.

<sup>16</sup> O estudo de aula atraiu a atenção do público internacional na última década e, em 2002, foi um dos focos da Nona Conferência do Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME). Posteriormente, espalhou-se por muitos outros países e mais de uma dúzia de conferências e workshops internacionais foram realizados em todo o mundo, nos quais as pessoas compartilharam as suas experiências e progressos através do estudo de lições, à medida que adotavam esta nova forma de desenvolvimento profissional nos seus contextos culturais únicos (Murata, 2011, p. 1, tradução nossa).

Etapa 2. **Planejamento**: Com base nas metas definidas na etapa anterior, ocorre o planejamento de uma tarefa de aula, organizada de acordo com os objetivos previamente definidos, considerando os documentos oficiais (currículos escolares) e possíveis erros que os estudantes podem apresentar.

Etapa 3. **Observação da aula de investigação**: Coleta de dados sobre a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes. Os professores fazem anotações sobre as estratégias que os alunos utilizam para resolver a tarefa de aula.

Etapa 4. **Reflexão da aula de investigação**: Os dados observados durante a aula de investigação são utilizados para refletir sobre a tarefa apresentada. Além disso, outros aspectos do ensino e questões comportamentais dos estudantes são considerados neste momento de reflexão pós-aula.

O processo de investigação sobre como os estudantes aprendem ocorre por meio do planejamento coletivo, no qual um grupo de professores define um tópico do currículo a ser investigado, antecipa as possíveis dificuldades dos estudantes e elabora em detalhes o estudo de aula. Após a definição do tópico curricular a ser investigado, os professores elaboram uma tarefa para a aula de investigação, antecipando possíveis estratégias e raciocínios que os estudantes podem apresentar durante a realização da tarefa de aula (Richit, 2023). Durante o planejamento da aula, os professores têm a oportunidade de estudar o currículo, explorar materiais didáticos e adquirir o conhecimento sobre o tópico curricular investigado, proporcionando um processo de aprendizado coletivo (Murata, 2011).

Para Murata (2011), a aula de investigação realizada ao vivo é o que diferencia os estudos de aula de outras ações de desenvolvimento profissional, como a “pesquisa-ação” e a “pesquisa com professores”. A aula de investigação proporciona aos professores um ambiente de aprendizagem único, devido à maneira como os professores conseguem compartilhar seus conhecimentos sobre práticas de ensino e conhecimento específico da área de atuação. Este cenário, de acordo com Murata (2011, p. 3), contribui para que “teachers notice certain aspects of teaching and learning. This implicit and organic noticing does not happen in artificially replicated professional development settings”<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Os professores percebem certos aspectos do ensino e da aprendizagem. Esta observação implícita e orgânica não acontece em ambientes de desenvolvimento profissional replicados artificialmente (Murata, 2011, p. 3, tradução nossa).

Richit (2020) apresenta sua perspectiva sobre o ciclo de estudos de aula, baseando-se à estrutura apresentada por Murata (2011), e acrescentando a etapa proposta por Ponte *et al.*, (2012), que a denomina seguimento.

[...] *definição de objetivos para a aula de investigação*, na qual grande atenção é dada às dificuldades dos alunos no estudo de determinado tópico curricular (tópico este escolhido para ser desenvolvido no estudo de aula); *planejamento da aula de investigação*, em que os professores planejam cuidadosamente uma aula e as tarefas a serem resolvidas pelos alunos, focando nas dificuldades podem vir a ter nesse tópico e buscando-se antever dificuldades, processos de raciocínio e estratégias de resolução para as tarefas propostas; *desenvolvimento da aula de investigação* por um professor que participa do ciclo de estudo de aula e aceita, voluntariamente, desenvolvê-la enquanto os demais participantes observam as ações dos alunos; *reflexão sobre a aula de investigação*, em que a equipe se reúne para refletir e discutir sobre os aspectos observados e registrados em notas de campo e em gravações de vídeo sobre as ações, discussões e conclusões dos alunos na realização das tarefas; e *seguimento*, em que a aula é reformulada com base nos aspectos destacados na reflexão, podendo, se desejável, ser ensinada a outra turma de alunos.

No Brasil, Yuriko Baldin é considerada pioneira nas pesquisas em Educação Matemática utilizando estudos de aula. As primeiras pesquisas sobre currículo e aprendizagem matemática foram realizadas por Felix (2010) e Carrijo Neto (2013), sob orientação de Baldin. Outra pesquisadora brasileira que utiliza essa abordagem é Adriana Richit, que desde 2016 investiga temas relacionados ao desenvolvimento profissional de professores e às aprendizagens matemáticas dos alunos no contexto dos estudos de aula. Richit orientou diversas pesquisas em nível de mestrado, incluindo as de Tomasi (2020), Tapparello (2021), Franceschi (2022), Both (2023), Andrioli (2024) e Lansing (2024), além de artigos e capítulos de livros que foram publicados neste período.

Portanto, nesta investigação utilizamos o contexto dos estudos de aula como referência para o ambiente de pesquisa, considerando as etapas apresentadas por Murata (2011) e Richit (2020). Acreditamos que as etapas apresentadas contribuem significativamente para o contexto desta pesquisa, que buscou *analisar as contribuições do estudo de aula (lesson study) para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica*.

## 2.2 ESTUDOS DE AULA COM FOCO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Nos últimos dez anos, houve um aumento significativo no Brasil das pesquisas utilizando a abordagem dos estudos de aula. Essas pesquisas dedicam-se, predominantemente, a temas relacionados ao desenvolvimento profissional dos professores e à aprendizagem dos estudantes. Relativamente às pesquisas com foco na aprendizagem dos alunos, destacam-se os trabalhos de Felix (2010), Carrijo Neto (2013), Wanderley (2019), Amaral (2021), Xavier (2023), Tapparello (2021), Franceschi (2022) e Both (2023), sendo que as três últimas são pesquisadoras membras do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Tecnologias (GEPEM@T), que utilizaram o contexto dos estudos de aula em suas pesquisas.

Assim, a presente pesquisa se insere nesse movimento, tendo por foco específico a análise das contribuições do estudo de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira com estudantes do Ensino Médio. Esta seção objetiva ressaltar a importância dos estudos de aula na melhoria do ensino da Matemática e seu papel para auxiliar professores e pesquisadores no processo de investigação e análise da aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, Murata (2011, p. 4) destaca que:

Lesson study helps cultivate a new attitude toward teaching, namely that teaching is not a one-way and didactic path, but a two-way integration of student ideas and content exploration meaningfully facilitated by teachers, an endeavor that can be extremely challenging<sup>18</sup>.

A abordagem dos estudos de aula segue as etapas de: 1) Definição de objetivos para a aula de investigação; 2) Planejamento da aula de investigação; 3) Desenvolvimento da aula de investigação; 4) Reflexão sobre a aula de investigação; conforme descrito por (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019) a partir das etapas indicadas por Murata (2011).

Os estudos de aula oferecem uma valiosa oportunidade para que professores, coordenadores de pesquisa (pesquisadores responsáveis) e equipes pedagógicas contribuam para a melhoria do ensino da Matemática por meio da análise da aprendizagem dos estudantes. Essa abordagem enfatiza a colaboração entre os

---

<sup>18</sup>O estudo de aula ajuda a cultivar uma nova atitude em relação ao ensino, nomeadamente que o ensino não é um caminho unidirecional e didático, mas uma integração bidirecional das ideias dos alunos e da exploração de conteúdos significativamente facilitada pelos professores, um esforço que pode ser extremamente desafiador (Murata, 2011, p. 4, tradução nossa).

pares, ou seja, entre os professores e pesquisadores (Lewis, 2009; Ponte *et al.*, 2016; Richit, 2020).

Na fase inicial de uma pesquisa com essa abordagem, ocorre um estudo envolvendo professores, coordenadores e equipes pedagógicas. Esses estudos podem ser realizados por meio de reuniões presenciais ou on-line, onde o grupo seleciona um tópico específico do currículo para ser estudado e investigado em relação à aprendizagem dos estudantes, de acordo com (Murata, 2011; Richit; Ponte; Tomasi, 2021).

O planejamento coletivo e colaborativo dos estudos de aula oferece aos professores a oportunidade de revisitar conceitos específicos relacionados aos conteúdos que ensinam, bem como ao tópico curricular escolhido para investigação. Durante essa fase, o grupo desenvolve estratégias para aprimorar a dinâmica da aula e a aprendizagem dos estudantes em relação ao tópico selecionado (Murata, 2011; Richit; Ponte, 2020). Além disso, trabalham juntos na elaboração de um plano de aula colaborativo, garantindo que todos estejam alinhados na investigação da aprendizagem dos estudantes (Richit; Tomkelski, 2020).

A etapa da aula de investigação é crucial. Enquanto um dos professores voluntariamente leciona a aula de investigação para a turma de alunos, os demais participantes atuam como observadores da aula, registrando as ações dos alunos (Richit; Ponte, 2017). Além das observações e anotações, a aula pode ser registrada em áudio ou vídeo, fornecendo dados adicionais para análise posterior.

Após a observação, os professores se reúnem para a reflexão pós-aula, uma etapa essencial em que pesquisadores podem apresentar perspectivas diversas sobre a aula organizada. Essa reflexão tem como objetivo verificar se os objetivos foram alcançados e se há questões conceituais a serem debatidas (Murata, 2011; Richit; Ponte; Tomkelski, 2019).

Os pesquisadores então organizam as informações coletadas e utilizam técnicas de análise, como a “análise de conteúdo de Bardin”, para categorizar as possíveis aprendizagens matemáticas manifestadas pelos estudantes (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019).

Estudos de Martins, Curi e Borelli (2019), indicam que os estudos de aula são relevantes tanto para o desenvolvimento profissional de professores, quanto para compreensão das aprendizagens matemáticas dos alunos. Ponte *et al.*, (2016) conduziram um estudo de aula que mostrou como a análise das dificuldades dos

alunos pode levar a mudanças nas práticas docentes e impactar positivamente na aprendizagem. Nesta direção, a pesquisa de Richit, Tomkelski e Richit (2021) evidencia a importância dos estudos de aula durante as aulas de Matemática, pois esta abordagem possibilita aos alunos confrontarem conceitos utilizando diferentes representações e amplia a comunicação das ideias matemáticas. Portanto, alinhamos esta pesquisa ao contexto dos estudos de aula devido às contribuições significativas dessa abordagem para a análise das aprendizagens matemáticas dos estudantes, pois, conforme destacado por Murata (2011, p. 4), nesse processo os professores “learn to listen to their students’ ideas and to see student development”<sup>19</sup>.

### 2.3 UMA REVISÃO DE ESTUDOS DE AULA REALIZADOS NO BRASIL

Nesta seção apresentamos uma revisão de algumas pesquisas brasileiras, incluindo teses e dissertações, com foco nos estudos de aula, explicitando as contribuições desses estudos para as discussões sobre essa temática.

Dedicamo-nos a apresentar as pesquisas orientadas por quatro pesquisadoras brasileiras dedicadas aos estudos de aula, dentre as quais as pesquisas centradas nas aprendizagens dos alunos. Yuriko Baldin, professora associada à Universidade Federal de São Carlos, no estado de São Paulo; Adriana Richit, professora vinculada à Universidade Federal da Fronteira Sul, no *campus* de Erechim, no Rio Grande do Sul; Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, do Instituto Federal do Espírito Santo; e Neila Tonin Agranioh, da Universidade Federal do Paraná, *campus* de Curitiba, no estado do Paraná.

Selecionamos para análise as pesquisas desenvolvidas por Felix (2010) e Carrijo Neto (2013), ambas orientadas por Yuriko Baldin, porque essas pesquisas têm como foco as aprendizagens matemáticas dos alunos a partir dos estudos de aula. Apresentamos também as pesquisas de Tapparello (2021), Franceschi (2022) e Both (2023), que foram orientadas por Adriana Richit, assim como o trabalho desenvolvido por Xavier (2023), que foi orientada pela professora Neila Tonin Agranionih. Além disso, sistematizamos o trabalho de Amaral (2021), que foi orientado por Maria Alice Ferreira de Souza<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Aprendem a ouvir as ideias de seus alunos e a observar o desenvolvimento deles (Murata, 2011, p. 4, tradução nossa).

<sup>20</sup> Esclarecemos que, para este estudo, selecionamos pesquisas desenvolvidas no contexto dos estudos de aula, focando na aprendizagem dos estudantes. No entanto, há outras pesquisas

Félix (2010) buscou analisar a sua própria prática docente em relação ao ensino da Matemática. A pesquisa foi realizada com alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental em escolas públicas do estado de São Paulo. Para a realização da pesquisa, foi utilizada a metodologia<sup>21</sup> dos estudos de aula. A estratégia adotada pelo autor para a coleta de dados seguiu as etapas previstas para um estudo de aula e teve como foco a estratégia da resolução de problemas. O autor destacou a reflexão pós-aula como fundamental para análise dos erros e acertos dos alunos, resultando em melhorias na avaliação das aprendizagens.

Carrijo Neto (2013) também analisou sua prática docente em Matemática, com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no município de Franca, São Paulo. A pesquisa seguiu a metodologia dos estudos de aula, adaptada ao contexto brasileiro e focou na aprendizagem de matemática dos alunos em sala de aula, escolhendo os conteúdos investigados a partir de uma análise do currículo. Trazer mais resultados (ver nas considerações finais da pesquisa).

Tapparello (2021) concentrou-se nas aprendizagens matemáticas relacionadas às frações com alunos do 7º ano, utilizando a abordagem exploratória como perspectiva pedagógica subjacente a aula de investigação no estudo de aula. A pesquisa identificou aprendizagens dos alunos, especialmente no contexto das frações, promovendo o pensamento, a comunicação e a compreensão de conceitos matemáticos. Como resultados, a autora evidencia aprendizagens dos alunos sobre três aspectos: significados de fração, representações de fração e justificações e conclusões dos alunos sobre frações. A aprendizagem dos alunos sobre frações caracterizou-se mediante as distintas compreensões dos significados de fração explorados a partir da tarefa proposta, da mobilização de representações distintas para resolvê-la, bem como pela argumentação e as justificações formuladas para os resultados encontrados.

No estudo apresentado por Franceschi (2022), a autora destacou o uso dos estudos de aula para potencializar o desenvolvimento do currículo em matemática no 3º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa revelou que essa abordagem contribui

---

(dissertações e teses) no mesmo contexto, que se concentram na formação inicial e continuada de professores.

<sup>21</sup> A referência ao termo “metodologia” na pesquisa desenvolvida por Félix (2010) e Carrijo Neto ocorre porque eles compreendem o estudo de aula como um instrumento metodológico. Em nosso estudo, em vez de utilizarmos o termo “metodologia”, adotamos o termo “abordagem de desenvolvimento profissional de professores”.

para o desenvolvimento curricular, permitindo que os professores escolhessem tópicos relevantes, estabelecendo objetivos centrados na aprendizagem Matemática dos alunos. Como resultados, a autora destaca que o estudo de aula favorece o desenvolvimento curricular da Matemática nos seguintes aspectos: escolha do tópico curricular e definição de objetivos - discussão sobre aspectos relacionados ao tópico divisão e a definição de objetivos centrados na aprendizagem do aluno e vinculados à aula de investigação; planejamento de uma tarefa para abordar o tópico divisão e planejamento da aula de investigação, que consistiram no planejamento do percurso de aprendizagem dos alunos; Bases teóricas e diretrizes curriculares - estudo e discussão de documentos normativos, diretrizes e do programa curricular, bem como a sua aplicação no ensino da Matemática; concretização da aula – caracteriza os distintos momentos e ações que se desenvolvem em sala de aula, assim como as situações não previstas que colocam o currículo em movimento no ensino da Matemática; concretização da aprendizagem sobre o tópico curricular - aspectos relativos à compreensão sobre o tópico divisão e sobre formas de realizar a operação de divisão no contexto da tarefa desenvolvida.

Both (2023) focou na aprendizagem estatística dos alunos do 5º ano a partir da aula de investigação em um estudo de aula. A análise destacou as aprendizagens dos alunos em três temas: compreensão do enunciado da tarefa, representação tabular e a transcrição dos dados para o gráfico e, também, interpretação do gráfico. A compreensão do enunciado é um dos pontos essenciais para o desenvolvimento da tarefa e ele precisa ser elaborado de forma clara e objetiva. A representação tabular e a construção do gráfico permite que os alunos reflitam sobre a melhor maneira de representar os dados e mobilizem conhecimentos específicos como títulos, eixos, escala e fonte. A interpretação do gráfico desafia os alunos a buscar informações no enunciado, na representação tabular e no gráfico, evidenciando conceitos estatísticos já mobilizados. A partir da discussão destas categorias foram evidenciadas as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos como as competências de literacia, raciocínio e pensamento estatístico, e elementos do gráfico. O estudo de aula e a tarefa da aula de investigação proporcionaram aos alunos a discussão, em grupos, do enunciado (literacia estatística), de estratégias para a resolução e as formas de representação dos dados (raciocínio estatístico), a construção da tabela e do gráfico (eixos, títulos, escala e fonte) e, a interpretação do gráfico (pensamento estatístico). Assim, os resultados apontam que o estudo de aula contribuiu para o desenvolvimento

de competências estatísticas, promovendo a compreensão de elementos gráficos e raciocínio estatístico.

Xavier (2023) desenvolveu uma pesquisa que propôs analisar as contribuições de um estudo de aula para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A aula de investigação foi realizada com alunos do 4º ano e focou na aprendizagem de conceitos geometria. A pesquisa apresentou considerações sobre a formação dos professores, autonomia dos estudantes, defasagem dos alunos em relação à aprendizagem matemática, conteúdo de geometria, além das contribuições do estudo de aula para a colaboração e reflexão dos alunos.

Amaral (2021) conduziu uma pesquisa visando investigar os benefícios e limitações da aprendizagem do conceito de fração com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. A investigação foi baseada nas quatro fases do *modelo instrucional 4A*<sup>22</sup>, planejadas no contexto de um estudo de aula. Nesta investigação, a tarefa de aula foi planejada por 11 professores, resultando em um material didático que se tornou um produto educacional sobre a construção do conceito de fração.

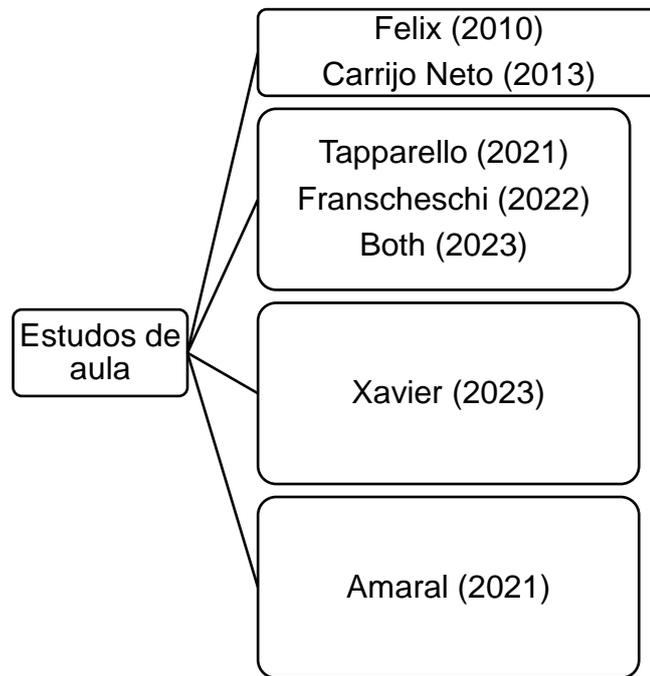
Essas pesquisas evidenciaram as contribuições dos estudos de aula para a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Portanto, os estudos de aula representam uma abordagem importante para a formação docente, mas, também, para a compreensão sobre as aprendizagens e dificuldades dos estudantes, bem como melhoria das aprendizagens discentes.

A seguir, a Figura 1 apresenta uma síntese das dissertações analisadas.

---

<sup>22</sup> Consiste em quatro fases para implementar uma abordagem pedagógica, a subordinação do ensino de Matemática à aprendizagem dos alunos, usando as barras de Cuisenaire. Nessa abordagem, uma unidade instrucional é frequentemente maior do que um único encontro de aula. A sequência consiste em tarefas coerentes e flexivas intencionadas para capacitar os alunos a educarem sua consciência sobre ideias de um tópico matemático (Powell, 2018, p. 409-410, Apud Amaral, 2019, p. 30).

Figura 1 – Síntese das dissertações analisadas



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

O presente capítulo apresenta a definição de Educação Matemática Crítica, os conceitos basilares dessa teoria e as implicações dessa perspectiva aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

#### 3.1 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC) surgiu a partir de preocupações relacionadas ao ensino da Matemática e conquistou espaço como uma tendência que se preocupa em estabelecer conexões entre as aprendizagens matemáticas dos estudantes e problemas estruturais existente na sociedade, tais como, distribuição de renda, alimentação, desemprego, taxas de juros, índices de criminalidade, entre outros aspectos sociais. De acordo com (Milani *et al.*, 2020, p. 224), “No âmbito da educação, a EMC se preocupa com as formas com as quais se aprende matemática na escola e está voltada para a formação do sujeito crítico”. Em oposição ao método tradicional de ensino, que se baseia na reprodução de fórmulas e modelos matemáticos pré-definidos, a EMC busca promover uma aprendizagem significativa, crítica e reflexiva, possibilitando que os cidadãos consigam repensar o papel da Educação Matemática na sociedade.

Ser crítico, de acordo com Skovsmose (2008), significa analisar e buscar alternativas para solucionar crises e conflitos com os quais nos deparamos. Na EMC essa definição se aplica ao contexto do ensino-aprendizagem da Matemática, onde as preocupações desta teoria englobam a melhoria do processo ensino-aprendizagem, questões políticas e a formação de cidadãos críticos e democráticos.

Skovsmose (2014) apresenta algumas preocupações com relação à forma como a Matemática vem sendo abordada.

Da maneira como eu concebo a educação matemática crítica, ela não se reduz a uma subárea da educação matemática; assim como ela não se ocupa de metodologias e técnicas pedagógicas ou conteúdos programáticos. A educação matemática crítica é a expressão de preocupações a respeito da educação matemática. (Skovsmose, 2014, p. 11).

Nesse sentido, a abordagem crítica pode trazer contribuições significativas para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, promovendo uma reflexão

sobre as conexões existentes entre os conceitos matemáticos ensinados na escola e os problemas sociais existentes, principalmente por meio de questões que exigem dos estudantes uma tomada de decisão ou um posicionamento crítico. Dessa forma, a EMC torna-se relevante na promoção de uma aprendizagem crítica, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de analisar situações cotidianas de maneira crítica, interpretando o mundo através da Educação Matemática.

Ao analisar e discutir as contribuições do estudo de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira, nos baseamos na teoria da EMC como suporte teórico para discutir as possíveis evidências de aprendizagem dos estudantes que participaram de uma tarefa de aula sobre um tópico curricular relacionado à Matemática Financeira.

Baseamo-nos na teoria da EMC, que aborda duas preocupações que consideramos relevantes para esta pesquisa: o conhecer reflexivo na matemática, apresentado por Skovsmose (2001) e a ideologia da certeza, de acordo as contribuições de Borba e Skovsmose (2001). O objetivo desta investigação consiste em analisar as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica. Assim, o foco da análise, interpretação e discussão do material empírico da pesquisa é apresentar os conceitos de Matemática Financeira evidenciados pelos estudantes ao resolverem a tarefa de aula, favorecidos pelo contexto dos estudos de aula.

Neste capítulo apresentamos algumas possibilidades que autores como Borba, D'Ambrosio e Skovsmose (2001), discutem em suas obras sobre a teoria da EMC e como esses princípios podem contribuir para que os estudantes desenvolvam uma visão crítica em relação ao ensino-aprendizagem da Matemática. Essa perspectiva busca promover um ensino preocupado com questões relacionadas ao desenvolvimento de aspectos sociais, democráticos e de formação para a justiça social. Essas preocupações são corroboradas por Skovsmose (2014) ao afirmar que, “Na raiz desse processo, está a expectativa de que a educação matemática pudesse concretamente causar impactos de ordem social e política, ao promover uma visão de mundo diferenciada” (Skovsmose, 2014, p. 20).

Em sua obra “Um convite à educação matemática crítica”, Skovsmose (2014) destaca a importância de levar em consideração fatores como a estrutura física das salas de aula, os materiais didáticos disponíveis e a realidade dos estudantes, uma vez que esses aspectos podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem.

Skovsmose (2009) destaca que muitas pesquisas na área da Educação Matemática tendem a ignorar aspectos essenciais relacionados ao ambiente de pesquisa, como a infraestrutura das salas de aula, condições socioeconômicas, culturais e o currículo escolar. De acordo com Skovsmose (2000, p.12), “[...] a educação crítica desencadeou uma reação contra o currículo conduzido pelo professor e contra as aclamadas neutralidade e objetividade da ciência”.

Frequentemente baseado em métodos de repetição, o currículo tradicional pode não estimular o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, ao não estar relacionado com questões do cotidiano. De acordo com Melo, Silva e Pessoa (2022),

É urgente que a sala de aula se transforme em um ambiente de investigação, reflexão, criticidade, construção e incertezas, em que os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem possam interagir a respeito do conhecimento em questão. (Melo; Silva; Pessoa, 2022, p. 148).

Portanto, é fundamental que novas pesquisas na área da Educação Matemática considerem as realidades das salas de aula, contribuindo para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem da Matemática nesses ambientes.

Skovsmose (2009) apresenta dois modelos de sala de aula. O primeiro é a sala de aula prototípica, caracterizada por um ambiente favorável à aprendizagem Matemática, com boa iluminação, ventilação adequada, estudantes confortavelmente dispostos em suas carteiras, materiais didáticos de qualidade, lousas digitais e computadores. No entanto, esse ambiente difere da realidade da maioria das salas de aula. O segundo cenário descrito por Skovsmose (2009), refere-se às salas de aula não-prototípicas, que são espaços de ensino que apresentam condições parcial ou totalmente desprovidas para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Skovsmose (2009) nos convida a refletir sobre a realidade dos ambientes em que realizamos pesquisas centradas nas aprendizagens matemáticas. Segundo o autor, a maioria das pesquisas é realizada em ambientes sem barulho, com todos os estudantes possuindo livros didáticos, e sem interferências externas, como reformas de salas de aula, avenidas movimentadas ou comércios próximos.

Skovsmose (2009, p.103) destaca que:

as teorias da educação matemática fazem referência a esta sala de aula prototípica; ou, que é mais comum, assumem condições prototípicas para a aprendizagem. Então, a sala de aula prototípica é o que prevalece na pesquisa em Educação Matemática (Skovsmose, 2009a, p 103).

Esse modelo de sala de aula torna-se comum nas investigações na área da Educação Matemática. Portanto, é relevante que as novas investigações realizadas nessa área representem a realidade das salas de aula. Quando as pesquisas evidenciarem aspectos favoráveis ou não quanto à aprendizagem dos estudantes, esses dados devem ser considerados pelo poder público. Assim, políticas públicas podem ser pensadas e implementadas para melhorar os sistemas educacionais e a aprendizagem dos estudantes.

Além disso, é importante que a ação dos professores e pesquisadores também esteja organizada no mesmo sentido da movimentação referida anteriormente. É importante colocar o estudante numa posição ativa no processo de aprendizagem, provocando questionamentos e inquietações que retire o indivíduo de uma posição de comodidade. Alro e Skovsmose (2006) enfatizam que os professores precisam ousar e, considerando a realidade dos ambientes de ensino-aprendizagem e da abordagem dos professores e pesquisadores, é possível que as investigações favoreçam resultados mais confiáveis sobre a aprendizagem matemática dos estudantes.

Para os autores, sair de uma situação confortável significa correr riscos e, para tanto, é necessário

Começar uma investigação em que preconceções foram momentaneamente deixadas de lado, significa que algo imprevisto possa acontecer. Crenças e visões de mundo estabelecidas, ao serem confrontadas e desafiadas por uma investigação, deveriam ser passíveis de mudanças e aperfeiçoamentos. Um diálogo é algo imprevisível. Não há respostas prontas, conhecimentos de antemão, para os problemas. Elas surgem através de um processo compartilhado de curiosa investigação e reflexão coletiva, com o propósito de obter conhecimento. Imprevisibilidade significa o desafio de experimentar novas possibilidades [...] (Alro; Skovsmose, 2006, p. 127, 128).

A noção de transcender a zona de conforto e adentrar uma zona de risco foi inicialmente apresentada por Penteadó (1999) em seu estudo sobre experiências do professor em um novo meio de aprendizagem. Nesse contexto, sair da zona de conforto implica que o professor irá propor aos estudantes um cenário para investigação, explorando conceitos matemáticos por meio de situações do cotidiano dos estudantes, os quais desempenham um papel fundamental para tornar a aprendizagem significativa.

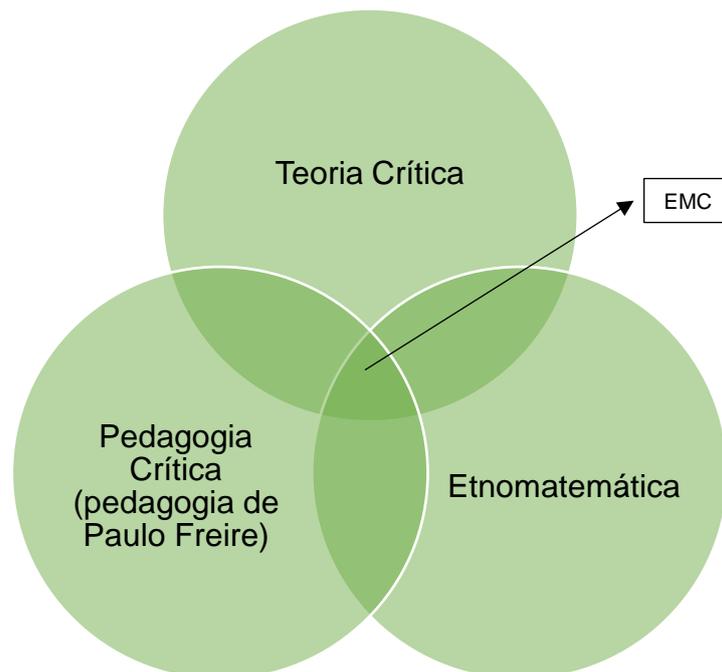
Skovsmose destaca-se por suas contribuições à EMC numa perspectiva europeia. Diante disso, antes de nos debruçarmos sobre alguns dos conceitos apresentados por Skovsmose, faremos uma discussão preliminar sobre Educação

Crítica a partir da visão de autores brasileiros que também defendem ideias relacionadas a uma educação com viés crítico.

Portanto, apresentamos as primeiras concepções teóricas sobre Educação Crítica, e explicamos a influência desses movimentos para o surgimento da EMC apresentada por Skovsmose a partir de meados dos anos 70. Ao abordar a temática da EMC e explorar suas origens no Brasil, optamos por iniciar as discussões sobre algumas concepções dessa teoria que desempenharam um papel significativo para o surgimento dessa tendência na Educação Matemática. Soares (2008), em seu estudo, destaca três teorias que influenciaram o desenvolvimento da EMC: a Teoria Crítica, a Pedagogia Crítica (Pedagogia de Paulo Freire) e a Etnomatemática.

Na Figura 2 é possível visualizar e compreender como essas teorias convergem e apresentam contribuições que favorecem para o surgimento da EMC.

Figura 2 – Teorias que contribuíram para o surgimento da EMC



Fonte: Elaborado por Lansing (2023) e adaptado de Soares (2008).

A convergência entre Teoria Crítica, a Pedagogia Crítica e a Etnomatemática, mencionadas anteriormente, contribuiu significativamente para o surgimento das primeiras concepções relacionadas à EMC (Soares, 2008; Passos, 2008). A Teoria Crítica, por exemplo, enfatizou a importância da análise crítica da sociedade e de suas estruturas, o que pode ser aplicado à Educação Matemática para que o aluno possa compreender a relação entre a Matemática e a sociedade a qual se insere.

A Pedagogia Crítica de Paulo Freire propôs um ensino que não apenas transmitisse conhecimento, mas que também formasse indivíduos críticos e atuantes na sociedade, habilidades fundamentais para a formação de cidadãos críticos, conscientes e responsáveis. A Etnomatemática, por sua vez, apresentou contribuições relacionadas à valorização do conhecimento matemático presente nas diferentes culturas populares e tradicionais, possibilitando uma abordagem mais diversa e inclusiva da matemática (D'Ambrosio, 1985).

Ao explorar essas teorias, buscamos compreender as perspectivas teóricas dessas áreas e apresentar quais são as contribuições trazidas por cada um desses autores para o surgimento da EMC. A EMC é uma tendência que busca ir além do ensino tradicional da Matemática, propondo uma abordagem reflexiva e crítica sobre o ensino, valorizando a diversidade cultural e buscando formar cidadãos conscientes e participativos para o pleno exercício da cidadania (Skovsmose, 2007).

A sociedade atual exige que seus cidadãos possuam cada vez mais a capacidade de se posicionar, deixando de lado as neutralidades. Nesse sentido, com a implementação do Novo Ensino Médio (NEM), espera-se que ocorram uma série de mudanças na forma como o ensino será conduzido nas escolas brasileiras, o que impactará a formação dos estudantes. Atualmente, o mundo do trabalho passa por uma reinvenção, tornando-se cada vez mais competitivo e exigente. As profissões existentes hoje são muito diferentes das que existiam há 20 anos, fato que também influencia para a atualização dos modelos de ensino. Nesse sentido, são necessárias mudanças no currículo do Ensino Médio, visando oferecer um modelo de ensino capaz de aproximar os estudantes da escola e melhorar as relações com situações do cotidiano.

Na pesquisa conduzida por Zandonay (2020), cujo objetivo foi refletir sobre as possíveis aproximações ou distanciamentos entre a Pedagogia de Paulo Freire, a Educação Matemática Crítica (EMC) e a Política Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, a autora aponta para o distanciamento existente entre a BNCC e as teorias que embasam a Educação Matemática Crítica. As contribuições apresentadas pela autora evidenciam uma lacuna entre as teorias e a Política Educacional (BNCC), fato que deve ser considerado para que pesquisas relacionadas ao ensino-aprendizagem de Matemática e possíveis aproximações com a Educação Matemática Crítica continuem a ocorrer.

### 3.2 ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA (MATEMACIA) COMO COMPETÊNCIA PARA DEMOCRACIA

A Educação Matemática Crítica baseia-se em princípios relacionados com as dimensões política, econômica, social, ética, entre outras preocupações, conforme preconiza Skovsmose (2007). Problematizar a Matemática e conectá-la a alguns desses princípios pode contribuir para que os estudantes aprendam a interpretar o mundo através da Educação Matemática. Nas obras escritas por Skovsmose (2001; 2004; 2006; 2014), várias preocupações são evidenciadas, as quais podem ser resolvidas ou, pelo menos, amenizadas ao considerar o papel sociopolítico da Educação Matemática.

Esta seção concentra-se na compreensão da alfabetização matemática e sua relação com as aprendizagens matemáticas dos estudantes. Skovsmose (2001) sugere uma ideia de similaridade entre alfabetização matemática e alfabetização, destacando que, apesar de possuírem conceitos epistemológicos diferentes, ambas podem contribuir para o desenvolvimento de competências democráticas, quando abordadas de uma perspectiva que vai além dos cálculos matemáticos e explora uma dimensão crítica do conhecimento.

A concepção de alfabetização matemática apresentada nesta seção baseia-se na obra de Skovsmose (2001). Apresentamos questões relacionadas à democracia, incluindo o desafio da democracia em uma sociedade altamente tecnológica, o poder de formatação da matemática e o conhecimento reflexivo na Educação Matemática. Após explorar cada um desses princípios, relacionando-os à alfabetização matemática e analisando como esses princípios podem contribuir para o desenvolvimento de competências democráticas, examinamos como essas competências se relacionam com as aprendizagens matemáticas que os estudantes podem manifestar na sala de aula.

Skovsmose (2001) apresenta algumas questões com relação à alfabetização matemática, tais como: A alfabetização matemática pode ser manipulada com o propósito do empowerment? A alfabetização matemática poderia ajudar as pessoas a reorganizarem as suas visões sobre instituições sociais, tradições e possibilidades em ações políticas? Neste sentido, a partir dessas questões, procuro introduzir o conceito de democracia e sua conexão com a alfabetização matemática.

As noções de democracia e educação podem ser discutidas com base no princípio de que em uma sociedade democrática, todos os cidadãos deveriam ter os mesmos direitos. Daí surge a questão inicial: existe igualdade na educação?

Para estar de acordo com os ideais da democracia as escolas devem reagir às diferentes maneiras pelas quais a sociedade se reproduz e deve tentar contrabalançar algumas dessas forças reprodutivas para prover uma distribuição equitativa do que a escola pode oferecer, incluindo oportunidades de educação além do ensino básico e oportunidades de educação profissional (Skovsmose, 2001, p. 71).

Neste contexto, podemos questionar se crianças e adolescentes recebem o mesmo tipo de educação, tanto em sociedades que se consideram iguais e garantem direitos iguais para os cidadãos, quanto em sociedades ditas democráticas. Para relacionar essas ideias à investigação sobre aprendizagens matemáticas, é necessário adotar uma abordagem de pesquisa sensível, que permita a inclusão de todos os estudantes, em consonância com os princípios de uma Educação Crítica. Segundo Skovsmose (2001), em uma sociedade altamente tecnológica, a Matemática pode ser usada para moldar comportamentos. Ela pode ser aplicada para criar situações que beneficiam ou prejudicam a vida dos cidadãos, dependendo da perspectiva de quem a utiliza.

A matemática intervém na realidade ao criar uma “segunda natureza” ao nosso redor, oferecendo não apenas descrições de fenômenos, mas também modelos para alteração de comportamentos. Não apenas “vemos” de acordo com a matemática, nós também agimos de acordo com ela (Skovsmose, 2001, p. 83).

Essas situações podem ser observadas no cotidiano das pessoas. Às vezes as pessoas não percebem como são moldadas por padrões matemáticos pré-definidos, como no controle da carga horária de trabalho. Vamos considerar um exemplo em que o local de trabalho controla a entrada e saída dos funcionários por meio do registro biométrico e aplica descontos em caso de descumprimento da carga horária estabelecida. Diante dessa situação podemos levantar questões como: se a não integralização da carga horária resultar em descontos salariais, os trabalhadores teriam faltas ou atrasos? E se esse mesmo ambiente de trabalho, que estabeleceu uma carga horária, não tivesse um controle automatizado por meio do registro biométrico, os funcionários ainda iriam se atrasar? Essas questões suscitam reflexões sobre situações semelhantes a essa, aplicadas a conceitos matemáticos, e refletir sobre como os estudantes agiriam em uma situação de controle. Isso exemplifica o

poder de formatação da matemática, um modelo de controle que pode impactar a vida das pessoas, conforme destaca Skovsmose (2001).

De acordo com Skovsmose (2001), essas situações podem ser compreendidas de maneira mais detalhada quando abordamos as ideias relacionadas ao conhecimento reflexivo. Para uma compreensão mais completa do poder de formatação da matemática na sociedade, é necessário explorar dois conceitos: o conhecimento tecnológico e o conhecimento reflexivo.

Para Skovsmose (2001), o conhecimento tecnológico está relacionado a modelos matemáticos usados na sociedade para atingir objetivos específicos. Por outro lado, o conhecimento reflexivo está relacionado à alfabetização matemática e envolve reflexões sobre o uso da matemática, considerando que a matemática pode ser utilizada como ferramenta para resolver ou criar problemas, dependendo da intenção de quem a utiliza (Skovsmose, 2001).

Por fim, Skovsmose (2001) argumenta que há uma semelhança entre alfabetização e alfabetização matemática e ambas podem ser usadas como mecanismos de transformação no desenvolvimento de competências democráticas. O autor também sugere que a alfabetização matemática pode desenvolver uma visão crítica sobre o uso da matemática na sociedade.

### 3.3 CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO NA PRÁTICA DE UM ESTUDO DE AULA: POSSÍVEIS ABORDAGENS

A discussão sobre investigação em sala de aula foi apresentada por Skovsmose (2000). O autor apresenta um quadro, diferenciando dois contextos de aprendizagem: o primeiro refere-se ao paradigma do exercício, e o segundo ao cenário para investigação.

Quadro 1 – Ambientes de Aprendizagem

	<b>Exercícios</b>	<b>Cenário para investigação</b>
Referências à matemática pura	1	2
Referências à semirrealidade	3	4
Referências à realidade	5	6

Fonte: Skovsmose (2000).

O paradigma do exercício representa uma abordagem tradicional de ensino, geralmente estruturada em uma sequência definida, com a apresentação de conceitos e técnicas para resolução de exercícios, exemplos e a resolução de listas de exercícios previamente selecionados pelo professor encarregado pela organização da aula (Biotto Filho; Faustino; Moura, 2020). Geralmente, nas aulas realizadas nesse contexto, os estudantes são ensinados a aceitarem sem questionamentos os exercícios apresentados, havendo pouco ou nenhum questionamento sobre o contexto dos exercícios, com apenas uma resposta considerada correta, tornando o processo de aprendizagem muitas vezes repetitivo e carente de questionamentos.

Por outro lado, o contexto do cenário para investigação contradiz a lógica do paradigma do exercício, conforme Skovsmose (2000). A partir da abordagem dos cenários para investigação, os estudantes se envolvem e exploram o contexto dos exercícios, buscando soluções e explicações para os exercícios apresentados em sala de aula (Biotto Filho; Faustino; Moura, 2020).

Com base nas referências apresentadas no Quadro 1, e seguindo a dinâmica de preparação da aula de investigação organizada no contexto dos estudos de aula, que exige o planejamento de uma tarefa contextualizada de acordo com a realidade dos estudantes (Richit; Richit; Teilor, 2024), nos associamos à noção de ambiente de aprendizagem (6), que se refere à realidade, num cenário para investigação. “Referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (Skovsmose, 2008, p.38).

Considerando a estrutura das questões que planejamos, o ambiente de investigação no qual a pesquisa foi realizada e a maneira como a aula foi conduzida, possibilitando que os estudantes fossem os protagonistas de sua aprendizagem, acreditamos que a tarefa desenvolvida durante a aula de investigação está de acordo com os princípios defendidos por Skovsmose (2000), fazendo referência a realidade no cenário para investigação.

### 3.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA

Nesta seção, apresentamos algumas diferenças entre o conceito de Matemática Financeira escolar e de Educação Financeira escolar. A definição de cada um desses tópicos é necessária, pois é comum que os professores que ensinam

matemática confundam esses temas. Para diferenciá-los, apresentamos um breve recorte de algumas pesquisas focadas no ensino-aprendizagem de Matemática Financeira e Educação Financeira.

No que diz respeito à questão conceitual, a literatura destaca diferenças entre Matemática Financeira e Educação Financeira. De acordo Binotto e Barbieri (2023), a Educação Financeira se preocupa em desenvolver no estudante uma postura crítica, reflexiva e investigativa, focada na capacidade de tomadas de decisões. Essa abordagem prioriza a compreensão dos estudantes e requer abordagens de ensino contextualizadas, evitando o uso excessivo de algoritmos matemáticos.

Nessa mesma perspectiva, Silva e Powell (2013) definem a Educação Financeira escolar como:

A Educação Financeira Escolar constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino, que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem (Silva; Powell, 2013, p. 12).

Para Silva e Powell, a Educação Financeira escolar é um conjunto de conhecimentos que possibilita ao estudante analisar, julgar e tomar decisões sobre questões financeiras que preocupam sua vida social.

Barbieri (2021, p. 40) define a Matemática Financeira como uma “relação de cálculos e algoritmos”. Entretanto, nós corroboramos com Almeida *et al.* (2024), que ressaltam que um ensino conteudista, não contextualizado com questões do cotidiano dos estudantes, não é suficiente para formar cidadãos preparados para tomar decisões financeiras na sociedade. Almeida *et al.* (2024, p. 261) indicam que “a Educação Financeira traz à luz uma ideia mais ampla do que a mera discussão da relação algébrico-temporal do indivíduo com sua renda, normalmente típica da Matemática Financeira”.

Barbieri (2021) destaca essa diferença:

Cabe ressaltar a diferença entre a Matemática Financeira e a Educação Financeira. Enquanto a primeira preocupa-se em estabelecer relações de cálculo e algoritmos, ou seja, desenvolver a habilidade matemática, compete a segunda o pensar sob olhar reflexivo frente a situações em que serão necessários a interpretação e o agir sustentados pelos conceitos da matemática financeira (Barbieri, 2021, p. 40).

A autora indica que a Matemática Financeira centraliza habilidades de cálculos matemáticos, enquanto a Educação Financeira se preocupa com a compreensão e reflexão dos estudantes com relação à aplicação da Matemática Financeira no cotidiano. Nesta pesquisa, nos aproximamos da Matemática Financeira, uma vez que o nosso foco é abordar um tópico curricular de Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica, proporcionando aos estudantes uma abordagem próxima da Educação Financeira.

### **3.4.1 Ensino e Aprendizagem de Matemática Financeira**

Nesta subseção, apresentamos algumas possibilidades de abordagem da Matemática Financeira no Ensino Médio a partir de resultados de pesquisas relacionadas à Matemática Financeira, à Educação Financeira e à aprendizagem matemática de estudantes. As considerações apresentadas baseiam-se nas pesquisas de Costa (2012), Rocha (2018), Filho (2019) e Barbieri (2021), que abordam Matemática Financeira e Educação Financeira com estudantes do Ensino Médio.

A pesquisa apresentada por Costa (2012) indica que o teste aplicado aos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) proporcionou uma experiência com a Matemática Financeira para além da resolução de exercícios e demonstração de cálculos matemáticos. A atividade de pesquisa se preocupou em desenvolver habilidades questionadoras e reflexivas nos estudantes. A pesquisa foi aplicada aos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, com o objetivo de observar aspectos relacionados à criticidade e cidadania dos estudantes.

Na pesquisa apresentada por Rocha (2018), o autor propôs uma metodologia de ensino em que os estudantes compreendessem de forma acessível os conceitos de Matemática Financeira. Foram utilizados temas diversos e atividades com linguagem acessível, contextualizando os conceitos fundamentais da Matemática Financeira. A abordagem de financeira por meio de exemplos contextualizados facilitou a compreensão dos estudantes.

A pesquisa apresentada por Filho (2019) também utilizou uma abordagem de ensino acessível e contextualizada para facilitar a compreensão dos conceitos de Matemática Financeira pelos estudantes. A pesquisa foi aplicada a estudantes do 1º ano do Ensino Médio, como o objetivo de tornar o ensino-aprendizagem de

Matemática Financeira mais acessível. O objetivo foi observar aspectos além dos cálculos matemáticos, analisando a contribuição do ensino de Matemática Financeira para a formação crítica dos estudantes.

Na dissertação apresentada por Barbieri (2021) é evidenciada uma proposta de sequência didática desenvolvida para estudantes do Ensino Médio. A investigação indica que a proposta didática pode permitir aos estudantes explorarem problemas financeiros por meio de uma perspectiva crítica. O objetivo dessa abordagem foi promover ações reflexivas em relação às decisões financeiras dos estudantes e de seus familiares.

Portanto, ao observar as propostas de pesquisas das dissertações analisadas e o foco dessas investigações, percebemos que esses trabalhos evidenciam a necessidade de abordar a Matemática Financeira de forma acessível e contextualizada para os estudantes. Além disso, a análise das pesquisas evidenciou que o desenvolvimento desse estudo de aula sobre Matemática Financeira tende a contribuir com novos resultados sobre a aprendizagem dos estudantes.

## 4 METODOLOGIA

Este capítulo estrutura-se nas seguintes seções: 4.1 – *Desenho da pesquisa*; 4.2 – *Contexto e participantes*; 4.3 – *Coleta de dados*; 4.4 – *Procedimentos da análise de dados*; 4.5 – *Natureza da pesquisa*; e 4.6 - *Considerações Éticas da Pesquisa*.

A presente pesquisa é fundamentada a partir da seguinte questão: **Quais são as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordar conceitos de Matemática Financeira sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica em uma turma do 1º ano do Ensino Médio?** Considerando o seguinte objetivo geral: *Analisar e discutir as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordagem de conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica.*

### 4.1 DESENHO DA PESQUISA

Destacamos que o foco desta pesquisa não está centrado na formação de professores, mas sim na aprendizagem dos estudantes. Posto isso, este estudo de aula foi realizado para que nós pudéssemos evidenciar as possíveis contribuições desta abordagem (estudos de aula) para promover reflexões em relação aos reajustes do salário-mínimo no contexto da Matemática Financeira.

### 4.2 NATUREZA DA PESQUISA

De acordo com os objetivos geral e específicos da pesquisa, a investigação caracteriza-se como pesquisa qualitativa. Para fundamentar as definições sobre pesquisa qualitativa, apoiamo-nos nas teorias apresentadas por Creswell (2007), Minayo (2009), Bogdan e Biklen (1994). Conforme destaca Minayo (2007, p. 14), a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”. Nesse contexto, reforçamos que as pesquisas qualitativas buscam resultados para além dos números e das estatísticas, e analisa minuciosamente as interações humanas para entender em profundidade os fenômenos investigados.

Corroborando com Minayo (2009), Creswell (2007, p. 184) diz que “a pesquisa qualitativa ocorre em um cenário natural” e considera que:

O pesquisador qualitativo sempre vai ao local (casa, escritório) onde está o participante para conduzir a pesquisa. Isso permite ao pesquisador desenvolver um nível de detalhes sobre a pessoa ou sobre o local e estar altamente envolvido nas experiências reais dos participantes (Creswell, 2007, p. 186).

Nesse sentido, o autor enfatiza a importância de o pesquisador estar próximo dos participantes e do ambiente de pesquisa, a fim de observar detalhadamente os aspectos do ambiente em que a pesquisa será realizada, bem como as menções que podem ser feitas pelos participantes. Observar esses detalhes possibilita uma compreensão mais aprofundada do objeto de pesquisa investigado.

Bogdan e Biklen (1994) definem que uma investigação qualitativa possui cinco características, no entanto, é notório que algumas pesquisas não atendem todas essas características. Para os autores a questão decisiva não é em relação ao número de características que a pesquisa atende, mas sim o grau de intensidade de cada característica. Desse modo, apresentamos algumas características da pesquisa qualitativa defendidas por Bogdan e Biklen (1994), e que consideramos estar conectada ao nosso objeto de pesquisa:

1ª) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal [...]; (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47).

2ª) A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais [...]; (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48-49).

3ª) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente dos resultados ou produtos [...] (Bogdan; Biklen, 1994, p. 49).

Essas características da pesquisa qualitativa apresentadas por Bogdan e Biklen (1994) e reforçadas por Sousa e Santos (2020) relacionam a pesquisa qualitativa com o ambiente em que ocorre a investigação e cujos dados são obtidos por diferentes técnicas de recolha de dados, como questionários (*google forms*), aula de investigação, discussão coletiva sobre a tarefa de aula, impressões dos estudantes sobre a aula de investigação, gravações em áudio e anotações em diários de campo, dentre outros.

Nessa perspectiva, Ludke e André (2018, p. 13) corroboram ao afirmar que o “interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas”. Para

Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa é moldada pelo universo dos significados, já que prioriza a perspectiva dos participantes e adota uma abordagem indutiva na análise de dados.

A interpretação cuidadosa dos dados, de acordo com Minayo (2009), revela particularidades da pesquisa e sutilezas das interações humanas durante a aula de investigação. Nesse sentido, Minayo (2009) esclarece que

a pesquisa qualitativa responde a questões referentes a um conjunto de fenômenos humanos entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2009, p. 21).

Nessa pesquisa buscamos analisar e compreender as manifestações dos estudantes durante a aula de investigação, para que pudéssemos captar elementos suficientes e necessários para compreender as possíveis aprendizagens dos estudantes sobre Matemática Financeira. Por esses motivos, direcionar um olhar cuidadoso para cada detalhe da aula pode nos auxiliar a evidenciar quais são os conceitos de Matemática Financeira que foram compreendidos pelos estudantes. Por isso, observamos aspectos que vão além dos cálculos, e nos dedicamos às justificativas, os erros e a capacidade que cada estudante apresentou ao relacionar a tarefa de Matemática Financeira com situações do cotidiano, como no caso dos reajustes do salário-mínimo.

#### 4.3 CONTEXTO E PARTICIPANTES

A pesquisa, sistematizada nessa dissertação, foi realizada na cidade de Erechim, na região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, com um grupo de cinco professores de Matemática que participaram de um estudo de aula. O estudo de aula foi realizado no período de setembro a dezembro de 2023, organizado em nove encontros de aproximadamente 2 horas cada. Esses profissionais formaram um grupo, e seguiram as etapas do ciclo de estudo de aula, começando pelo planejamento da tarefa, aplicando a tarefa durante uma aula de investigação e, por fim, realizando a reflexão pós-aula.

A aula de investigação, que é a terceira etapa do estudo de aula, foi realizada com uma turma de 20 estudantes, organizados em duplas, do 1º ano do Ensino Médio, matriculados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande

do Sul (IFRS)<sup>23</sup>, *Campus Erechim*. Esses estudantes foram convidados a participar desta pesquisa de mestrado, que foi conduzida no contexto do estudo de aula desenvolvido.

Comecei a me envolver com o grupo de professores por meio do GEPEM@T. Neste grupo, pesquisadores que já adquiriram experiência com essa abordagem auxiliam os novos membros que estão iniciando com as atividades de pesquisa, formando assim um grupo de trabalho colaborativo com experiência no contexto dos estudos de aula (*lesson study*). Nesse sentido, ao abordar os aspectos do trabalho colaborativo entre um grupo de professores, Murata (2011) destaca que:

The communities teachers create through lesson study support development of knowledge and connections among types of knowledge. While teaching is considered an independent and often isolated practice in many countries, lesson study brings teachers together to share goals, discuss ideas, and work collaboratively (Murata, 2011, p. 7)<sup>24</sup>.

Inicialmente, antes do primeiro contato com os professores/pesquisadores, realizamos um levantamento prévio dos possíveis<sup>25</sup> professores que poderiam participar do estudo de aula e, posteriormente, de forma individual, entramos em contato com sete professores. Deste grupo, todos responderam ao nosso contato inicial; três indicaram que não poderiam participar do estudo devido à extensa carga horária de trabalho, enquanto os outros quatro manifestaram interesse em participar da pesquisa. Baseado no retorno dos quatro professores, criamos um grupo no *WhatsApp* para que pudéssemos alinhar os combinados referente ao primeiro encontro do grupo, para iniciarmos o planejamento da aula de investigação.

No primeiro encontro, coletivamente acordamos que as sessões para o planejamento da aula de investigação seriam realizadas de forma virtual, sendo a sexta-feira o dia, e horário mais adequado para todos, às 19:30 horas. A plataforma

---

<sup>23</sup> O IFRS - *Campus Erechim*, está situado no município de Erechim, localizado ao Norte do Rio Grande do Sul, na região do Alto Uruguai. Este *Campus* está distante aproximadamente 100 km da cidade de Chapecó.

<sup>24</sup> As comunidades que os professores criam através do estudo de aulas apoiam o desenvolvimento de conhecimento e conexões entre tipos de conhecimento. Embora o ensino seja considerado uma prática independente e muitas vezes isolada em muitos países, o estudo das aulas reúne os professores para partilhar objetivos, discutir ideias e trabalhar em colaboração (Murata, 2011, p. 7, tradução nossa).

<sup>25</sup> O GEPEM@T é um grupo de pesquisa formado por professores de diversas áreas de formação, como Matemática, Pedagogia, Física, Ciências Sociais, Computação, etc. Dado que nesta pesquisa o objeto de investigação envolve um tema matemático específico, convidamos apenas professores com formação na área da Matemática para participar do estudo de aula (*lesson study*).

escolhida para os encontros virtuais foi o *Google Meet* e mediante a autorização de todos os professores, optamos por gravar todos os encontros.

O cronograma das sessões de planejamento deste estudo de aula foi definido e organizado no primeiro encontro, de forma colaborativa entre os professores. A seguir, no Quadro 2, apresentamos o cronograma deste estudo de aula.

Quadro 2 – Cronograma dos encontros para o planejamento do estudo de aula

Reunião/Data	Atividades
1º 20/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos professores/pesquisadores;</li> <li>• Apresentação dos objetivos da pesquisa;</li> <li>• Definição do tópico curricular que será investigado;</li> <li>• Definição da turma em que será realizada a aula de investigação;</li> <li>• Encaminhamentos para o encontro do dia <b><u>27/10/2023</u></b>.</li> </ul>
2º 27/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de duas pesquisas realizadas no contexto dos estudos de aula;</li> <li>• Introdução de uma proposta/temática para abordar conceitos de Matemática Financeira no Ensino Médio;</li> <li>• Encaminhamentos para a atividade assíncrona do dia <b><u>03/11/23</u></b>.</li> </ul>
3º 03/11/2023	<p><b>Atividade assíncrona:</b> cada professor deverá realizar uma pesquisa sobre possíveis abordagens para o ensino de conceitos de Matemática Financeira no 1º ano do Ensino Médio. A abordagem deve considerar o tópico reajustes do salário-mínimo ou reajustes das bolsas de Iniciação Científica (IC) no período (2013 – 2023).</p>
4º 10/11/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação das pesquisas sobre possíveis abordagens para o ensino de conceitos de Matemática Financeira;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do tópico curricular a ser explorado (foi definido o tópico curricular reajustes do salário-mínimo);</li> <li>• Discussão coletiva das possíveis dúvidas que os estudantes tendem a apresentar no tópico curricular de Matemática Financeira, antecipação dos possíveis erros.</li> </ul>
5º 17/11/2023	Preparação da tarefa para a aula de investigação.
6º 24/11/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação da tarefa para a aula de investigação;</li> <li>• Interpretação da tarefa e antecipação de possíveis erros dos estudantes.</li> </ul>
7º 01/12/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustes finais da tarefa para a aula de investigação;</li> <li>• Análise e discussão da tarefa de aula (nesta semana a tarefa de aula foi testada com dois grupos de estudantes, do 1º e 2º ano do Ensino Médio, respectivamente)</li> <li>• Organização do roteiro de observação.</li> </ul>
8º 06/12/2023	Aula de investigação sobre o tópico curricular “reajustes do salário-mínimo”.
9º 13/12/2023	Reflexão pós-aula com os pesquisadores participantes deste estudo de aula.

Fonte: Elaborado por Lansing (2023).

Além de participarem das sessões de planejamento, os professores responderam a um questionário (Apêndice C), que foi utilizado nesta pesquisa para caracterizar o perfil profissional de cada professor participante. A análise dos questionários possibilitou uma compreensão aprofundada do perfil profissional dos professores, evidenciando a diversidade de formações acadêmicas e experiências profissionais do grupo, diferenciando este estudo de aula de outros já concluídos, devido à experiência deste grupo com o contexto dos estudos de aula.

### 4.3.1 Perfil dos professores

Dos cinco<sup>26</sup> professores participantes do estudo de aula, atualmente três estão em pleno exercício da função docente, atuando nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, enquanto uma professora ministra aulas exclusivamente para alunos do Ensino Médio e outra leciona tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior. Para apresentar em detalhes o perfil dos professores, enviamos um questionário (*google forms*), com perguntas relacionadas aos seguintes aspectos:

- a) Nível mais alto de formação acadêmica;
- b) Área de formação;
- c) Área de formação em nível de Pós-Graduação;
- d) Tempo de experiência profissional;
- e) Caráter do vínculo empregatício (cargo efetivo ou contrato temporário);
- f) Carga horária semanal de trabalho;
- g) Nível de conhecimento quanto ao contexto dos estudos de aula (*lesson study*);
- h) Nome fictício escolhido para ser utilizado na pesquisa.

De acordo com as respostas ao questionário, enviadas individualmente, apresentamos uma breve descrição do perfil profissional dos professores participantes deste estudo de aula.

A professora Gabriela é licenciada em Matemática e possui especialização na área de Educação Matemática, além de uma vasta experiência profissional ao longo de 25 anos de docência, atualmente com carga horária semanal de 20 horas/aula. Ela declara ter conhecimento da abordagem dos estudos de aula. Quando questionada sobre o que mais lhe chama atenção nessa abordagem, Gabriela destaca: “O olhar interdisciplinar que o estudo de aula privilegia o planejamento colaborativo e a reflexão para a ação, na ação e sobre a ação”.

A professora Ana, também licenciada em Matemática, possui mestrado na área de Ensino da Matemática e Doutorado na área da Educação. Com 17 anos de experiência profissional, atualmente está com carga horária de 40 horas semanais.

---

<sup>26</sup> Cinco professores, incluindo o autor desta pesquisa, participaram deste estudo de aula. O grupo consiste em quatro professores, além do autor.

Ana declara ter conhecimento da abordagem dos estudos de aula e, quando questionada sobre o que mais lhe chama atenção, menciona: “Gosto da possibilidade de elaborar aulas exploratórias e da troca de experiências e ideias com colegas da área”.

A professora Lilly, licenciada em Matemática, possui mestrado na área Interdisciplinar em Ciências Humanas e 12 anos de experiência profissional, estando atualmente com uma carga horária semanal de 40 horas. Ela declara ter conhecimento da abordagem dos estudos de aula e destaca: “Esta abordagem vai muito além de planejar uma aula, perpassa por estudos e discussões entre um grupo de professores sobre os documentos normativos, legislativos e conteúdos abordados; planejamento colaborativo, no qual podemos trocar experiências e conhecer novas práticas e abordagens; trabalho de um conteúdo de forma contextualizada e próxima do contexto e realidade dos alunos (que faça sentido), visando tarefas para além de exercícios, que façam os alunos pensarem, discutirem e construïrem seus argumentos e respostas; bem como, a observação das construções e aprendizagens dos alunos na aplicação da aula. Todos estes trabalhos potentes, interligados entre si, chamaram a minha atenção, me faz pensar e repensar minha prática, bem como, traz mais sentido para um trabalho pedagógico que tem foco no aluno. É uma formação que envolve o professor, na qual não somos telespectadores, mas sim os agentes transformadores responsáveis por estudar, contribuir, desenvolver, aplicar e discutir métodos e conteúdos necessários para os alunos e nós professores”.

Por fim, a professora Luna, licenciada em Matemática, possui mestrado na área de Educação e 06 anos de experiência profissional na Educação Básica, atualmente está com carga horária semanal de 50 horas. Luna declara ter conhecimento da abordagem dos estudos de aula e, quando questionada sobre o que mais lhe chama atenção nessa abordagem, destaca: “A possibilidade de que os alunos construam ou aprofundem a sua compreensão de conceitos, representações, procedimentos e ideias matemáticas”.

A fim de elucidar o perfil dos professores, organizamos a Figura 3 com avatares representando os professores/pesquisadores e destacando as principais conexões deste grupo com relação ao contexto dos estudos de aula.

Figura 3 – Percepções comuns dos professores sobre o contexto dos estudos de aula



Fonte: Elaborado por Lansing (2024)

As informações captadas a partir dos questionários nos possibilitaram detalhar as percepções e experiências dos professores com relação à abordagem dos estudos de aula. Destacamos também que a familiaridade desse grupo de professores a abordagem dos estudos de aula contribuiu significativamente para a realização deste estudo sobre Matemática Financeira.

#### 4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada no Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *Campus Erechim*. Os dados desta pesquisa foram coletados a partir de uma tarefa investigativa cuidadosamente para a aula de investigação do estudo de aula. O objetivo definido pelos professores para a aula de investigação consistia em analisar um estudo de aula (*lesson study*) realizado no contexto da Matemática Financeira, evidenciando como esta abordagem contribui

para promover reflexões críticas em relação aos reajustes do salário-mínimo, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

A aula de investigação foi realizada no formato presencial, estendendo-se por aproximadamente três aulas/períodos e um tempo aproximado de duas horas. No primeiro momento foram apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos previstos para a aula de investigação, bem como as orientações para a realização da tarefa de aula. Em seguida, dois professores/pesquisadores fizeram a introdução do tópico curricular relacionado à Matemática Financeira, enquanto os outros professores organizaram-se para observar a dinâmica da aula. Logo após, os estudantes foram convidados a realizar a tarefa proposta para a aula de investigação. O final da aula foi dedicado à discussão das resoluções dos alunos para a tarefa, espaço que permitiu aos estudantes expressarem as suas estratégias de resolução e aprendizados com relação à atividade proposta para a aula de investigação.

Após finalizar a aula de investigação, os professores reuniram-se para realizar a reflexão pós-aula, que é o quarto momento do estudo de aula. Nesse, os professores puderam sistematizar as suas percepções e anotações sobre a aula de investigação e os aprendizados manifestados pelos estudantes durante a discussão coletiva. Também puderam comparar a aula de investigação com os objetivos previamente estabelecidos durante o planejamento para esta aula.

Na pesquisa sistematizada na presente dissertação, a observação realizada pelos professores seguiu diretrizes específicas para esta investigação, observando aspectos como a interação entre os estudantes e as possíveis manifestações relacionadas ao pensamento crítico. O método de pesquisa utilizado foi a observação participante.

De acordo com Marietto (2018):

Essa abordagem permite ao pesquisador utilizar o contexto sociocultural do ambiente observado (os conhecimentos socialmente adquiridos e compartilhados disponíveis para os participantes ou membros deste ambiente) para explicar os padrões observados de atividade humana (Marietto, 2028, p. 7).

Dessa forma, entende-se que o pesquisador faz parte da pesquisa e mediante a sua aproximação com os outros integrantes (professores/pesquisadores e estudantes), é possível descrever e analisar as manifestações ocorridas durante a aula de investigação. Sobre isso, Marietto (2018) destaca que a observação participante tem como objetivo:

obter uma compreensão profunda de um tema ou situação particular por meio dos significados atribuídos ao fenômeno pelos indivíduos que o vivem e experimentam. Em geral, a observação participante ocorre em ambientes comunitários ou em locais que se acredita ter alguma relevância para as questões de pesquisa (Marietto, 2018, p. 8).

Diferente de outros métodos de pesquisa (por exemplo: teórico e documental), na observação participante o pesquisador se aproxima dos participantes no próprio ambiente da investigação, representado nesta pesquisa pela realidade da sala de aula no IFRS. Essa aproximação possibilita que o pesquisador possa observar a realidade do ambiente de investigação, observando os possíveis fenômenos que podem contribuir positiva ou negativamente nos resultados das pesquisas. De acordo com Skovsmose (2009), esses são aspectos que fazem referência à realidade das salas de aula e que devem ser considerados nas pesquisas em Educação Matemática.

No âmbito da investigação que realizamos a primeira aproximação com os estudantes ocorreu por meio do envio on-line de um questionário<sup>27</sup> (conforme apêndice C) para identificarmos o perfil dos estudantes participantes da pesquisa. Com relação aos instrumentos para coletas de dados, Gil (2002, p. 115) propõe uma conceituação para questionário definindo como “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. Para esta pesquisa houve uma pequena adaptação, pois o questionário foi enviado on-line e as respostas formuladas pelos estudantes foram digitadas. Além disso, “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).

Os dados coletados durante a aula de investigação foram registrados em diários de campo e os áudios armazenados na memória de gravadores e celulares. Previamente a aula de investigação os professores/pesquisadores alinharam alguns combinados com relação à coleta de dados. De acordo com Gil (2002, p. 125), os pré-combinados antes da recolha oficial de dados é essencial “para que os dados da pesquisa sejam livres de erros introduzidos pelos pesquisadores, ou por outras pessoas, é necessário supervisionar rigorosamente a equipe coletora de dados”. A análise cuidadosa dessas informações foi realizada para garantir a confiabilidade da pesquisa, considerando a subjetividade inerente às pesquisas educacionais.

---

<sup>27</sup> A primeira interação com os estudantes só foi viabilizada graças à participação da professora titular da turma no grupo responsável pelo planejamento da aula de investigação. Estabelecemos um acordo com ela para que compartilhasse com os estudantes o link de acesso ao formulário, permitindo que os estudantes se familiarizassem com a temática a ser explorada durante a aula de investigação.

#### 4.5 PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DE DADOS

Posterior à coleta de dados, o pesquisador precisa definir os procedimentos para análise do material empírico, coletado. Em nosso estudo, o material empírico foi constituído a partir da aula de investigação. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 50), “o processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo”. Do mesmo modo, ocorre com os dados coletados durante a aula de investigação, de início existem muitos dados, mas estes necessitam de tratamento (separação e organização) e, por fim, apenas uma parte dos dados é utilizada na tentativa de responder à questão de pesquisa apresentada.

Nesta pesquisa, os procedimentos utilizados para análise do material empírico foram baseados na técnica da Análise de Conteúdo, defendida por Laurence Bardin (2008). Na perspectiva da autora, a análise de conteúdo é apresentada como “um conjunto de técnicas e análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição das mensagens”. Além disso, a intenção desta técnica é “a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)” (Bardin, 2008, p. 40).

De acordo com Bardin (2008), a técnica análise de conteúdo está organizada em três etapas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material e 3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Seguindo este contexto, os dados empíricos da pesquisa foram validados após uma análise rigorosa das informações que se movimentaram entre as três etapas apresentadas anteriormente.

Nesta pesquisa, a primeira etapa consistiu na transcrição sistemática dos dados, com o objetivo de analisar, compreender e interpretar profundamente os textos, as falas e expressões manifestadas pelos estudantes durante a aula de investigação e relacioná-los ao objeto da pesquisa. Na primeira fase, os dados empíricos foram organizados de acordo com as seguintes etapas: a leitura flutuante; a escolha dos documentos; a formulação das hipóteses e dos objetivos; a referenciação dos índices e elaboração dos indicadores e a preparação do material Bardin (2008).

Em seguida, ocorre a exploração do material empírico com o objetivo de identificar os possíveis agrupamentos ou subcategorias de análise. Os dados (unidade

de registro) organizados na etapa anterior, nesta fase foram agrupados e são apresentados como subcategorias de análise.

Na terceira fase ocorre a análise e interpretação do material organizado na primeira e segunda fase. De acordo com (Bardin, 2008, p. 127), “os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos”. Isso significa que o pesquisador tem condições para apontar inferências sobre os dados que foram submetidos à análise na pesquisa.

A abordagem adotada para a Análise de Conteúdo foi a indutiva, por meio da qual buscamos compreender e categorizar as possíveis manifestações de aprendizagens dos estudantes por meio de uma tarefa de aula realizada no contexto da Matemática Financeira. Por meio da abordagem indutiva, as teorias tendem a emergir da compreensão e categorização dos fenômenos observados na aula de investigação (Moraes, 1999; Bardin, 2008).

O material empírico desta pesquisa foi composto pela transcrição da aula de investigação, as anotações dos professores/pesquisadores, as impressões dos estudantes manifestadas durante a aula de investigação e discussão coletiva e a reflexão pós-aula. As categorias de análise foram apresentadas após leitura completa dos dados empíricos, apresentação das unidades de registro e organização das subcategorias de análise.

Portanto, a análise do material empírico nesta pesquisa exigiu uma organização dos materiais e de todas as informações que compõe os dados desta pesquisa. Foi um processo caracterizado por leituras e releituras para que conseguíssemos compreender as menções dos estudantes e tabular as informações de forma precisa, atendendo os objetivos estabelecidos para a pesquisa.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS DA PESQUISA

Considerando o cenário no qual a pesquisa foi realizada, em um contexto escolar, dentro de uma sala de aula, por meio de uma dinâmica de interação entre professores, pesquisadores e estudantes, para o processo de coleta de dados, é fundamental que sejam respeitados os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos.

Dessa forma, com o objetivo de garantir os princípios éticos da pesquisa, o estudo vincula-se ao projeto de pesquisa “Desenvolvimento Profissional de

Professores”, devidamente registrado na Plataforma Brasil e autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS em 10 de junho de 2021, conforme o parecer n.º 4.764.981.

Destacamos que esta pesquisa foi desenvolvida em colaboração com o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GEP@T), sob coordenação da Profª. Drª. Adriana Richit. Além disso, todas as informações coletadas durante a aula de investigação, incluindo fotos, vídeos e áudios serão armazenadas de forma segura. Conforme as normativas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Fronteira Sul, os dados da pesquisa serão armazenados em local seguro por um período máximo de 5 anos.

Essas medidas visam manter a segurança dos participantes da pesquisa, assim como o uso ético e responsável dos dados que foram coletados durante a aula de investigação, conforme os regulamentos estabelecidos entre as partes envolvidas nesta pesquisa.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo está organizado em quatro seções, definidas da seguinte forma: 5.1 – *A aula de investigação*, 5.2 – *Apresentação do material empírico*, 5.3 – *Interpretação das categorias*, 5.4 – *Discussão das categorias*. Destacamos que as seções 5.3 e 5.4 estão organizadas em subseções, que representam as categorias de análise desta investigação.

### 5.1 A AULA DE INVESTIGAÇÃO

O tópico curricular definido pelos professores durante o planejamento da tarefa de aula foi: *reajustes do salário-mínimo*. Este tópico curricular foi abordado com os estudantes após a professora titular de a turma ter abordado os tópicos de Matemática Financeira referenciados na ementa do curso<sup>28</sup>.

A tarefa de aula foi planejada de acordo com o contexto dos estudantes. Escolhemos a temática dos reajustes do salário-mínimo, pois consideramos que os estudantes do IFRS teriam familiaridade com o assunto, devido à experiência com as bolsas de Iniciação Científica (IC) ofertadas pela instituição<sup>29</sup>. Inicialmente, nossa proposta era analisar os reajustes das bolsas de estudo no IFRS no período de 2013 a 2023. No entanto, percebemos que essas bolsas ficaram sem reajuste um longo período pelo governo federal. Diante disso, optamos por observar e utilizar as informações referentes às variações dos reajustes do salário-mínimo nacional no período de 2013 a 2023, considerando que teríamos mais variações salariais para analisar.

---

<sup>28</sup> De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Informática (2019) do IFRS – *campus* Erechim, a ementa do Componente Curricular de Matemática do 1º ano do Ensino Médio destaca a abordagem de Matemática Financeira. Esta abordagem inclui as aplicações das funções em Matemática Financeira, com juros e descontos.

<sup>29</sup> Destacamos que alguns estudantes da turma em que foi realizada a aula de investigação são contemplados com alguma modalidade; porém, não é uma regra da instituição que todos os estudantes sejam contemplados. No entanto, para os estudantes do Ensino Médio vinculados ao IFRS, a possibilidade de serem contemplados com uma bolsa de estudos está mais próxima da realidade. Por isso, definimos a temática reajustes do salário-mínimo como tema norteador durante o planejamento da tarefa de aula.

A Figura 4 indica a tarefa de aula que foi proposta aos estudantes no dia em que ocorreu a aula de investigação.

Figura 4 - Enunciada da tarefa

**Introdução:** Com base nas informações divulgadas pelo Ministério da Economia em 2022, o salário-mínimo naquele período foi reajustado de acordo com a variação da inflação durante o período mencionado. Além disso, naquele período o governo considerava a possibilidade de um reajuste com ganho real, o que significa que o aumento do salário-mínimo poderia ser superior a variação da inflação. Recentemente, em 28 de agosto de 2023, foi sancionada a lei 14.663/2023 pelo presidente da república, que altera a política de reajuste do salário-mínimo. As consequências benéficas desta lei é o aumento do salário-mínimo com ganho real. Prevê-se que essa lei entre em vigor em 2024, o que implica no reajuste anual do salário-mínimo para acompanhar a variação da inflação.

Tabela 1 - Reajuste do Salário Mínimo de 2013 a 2023

Ano de referência	Valor em reais do salário-mínimo	Percentual de reajuste (%)
2013	678	9
2014	724	6,78
2015	788	8,84
2016	880	11,64
2017	937	6,48
2018	954	1,81
2019	998	4,61
2020	1045	4,69
2021	1100	5,26
2022	1212	10,18
2023	1320	7,43

Fonte: Adaptado dos dados do Ministério da Economia

Fonte: Elaborado no ciclo do estudo de aula (2023).

A partir da tarefa de aula foram formuladas algumas questões, a partir das quais os professores participantes do estudo de aula buscavam instigar a discussão e a comunicação de ideias matemáticas entre os estudantes, conforme figura 5.

Figura 5 - Questões que compõem a tarefa de aula

<p>De acordo com as informações apresentadas, responda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Analise as informações apresentadas na tabela 1 e registre suas conclusões.</li><li>a) Estime a média de reajuste do salário mínimo no período apresentado na tabela 1 e explique o seu raciocínio para chegar a essa conclusão.</li><li>b) Qual seria o salário mínimo atual, se o reajuste tivesse sido constante ao longo do período. Anote suas conclusões.</li><li>c) Supondo que essa média de reajuste se mantenha, qual seria o salário mínimo previsto para o ano de 2034?</li><li>d) Considerando o item anterior, a projeção do salário mínimo para o ano de 2034 será adequada ou não? Justifique suas conclusões.</li></ul>
---

Fonte: Elaborado no ciclo do estudo de aula (2023).

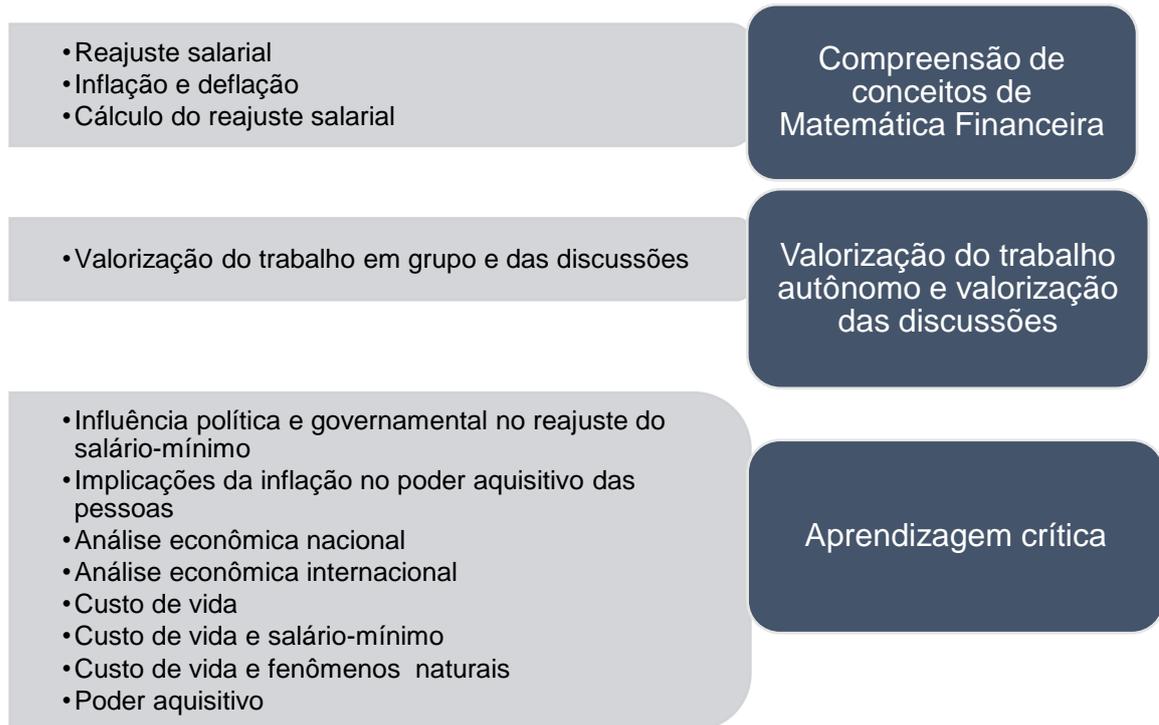
A aula de investigação foi organizada em quatros momentos distintos, assim definidos: introdução da tarefa, trabalho autônomo dos estudantes, discussão coletiva da tarefa e sistematização e, impressões dos estudantes sobre a tarefa.

## 5.2 APRESENTAÇÃO DO MATERIAL EMPÍRICO

Nesta seção apresentamos, de modo sintetizado, através do Quadro 3 as unidades de registro (UR) identificadas no processo de análise de dados, segundo a técnica da Análise de Conteúdo (Bardin, 2008). A partir da redução das unidades de registro (UR), apresentamos as unidades temáticas (UT) e por fim, constituímos as categorias de análise (CA).

A partir da Figura 6 é possível observar a relação entre as unidades temáticas (UT) e as categorias de análise (CA).

Figura 6 – Unidades Temáticas (UT) e Categorias de Análise (CA)



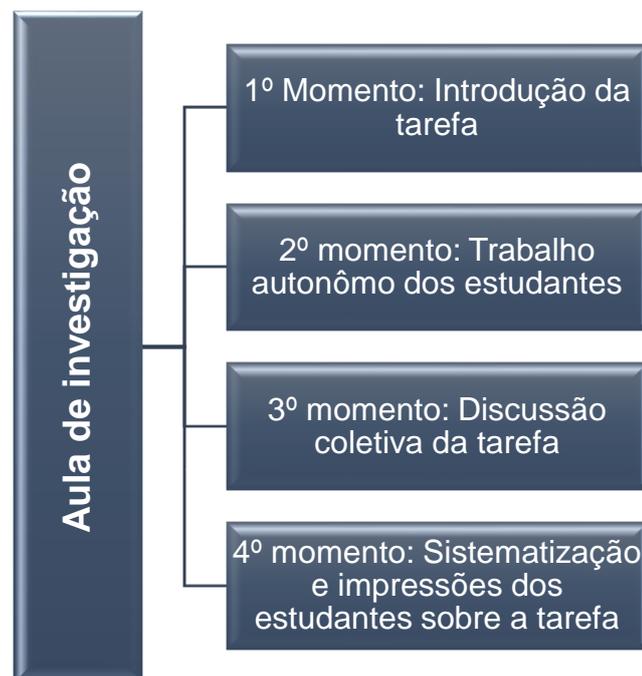
Fonte: Elaborado por Lansing (2024).

Consideramos importante, neste estudo de aula, evidenciar que observamos três aspectos diferentes da aula de observação, nomeados como: trabalho autônomo das duplas, discussão coletiva da tarefa de aula e impressões dos estudantes sobre a aula.

A Figura 7 sintetiza essa ideia<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> Os aspectos observados nesta aula de investigação são características particulares desta pesquisa. Outras pesquisas como Tapparello (2021); Franceschi (2022) e Both (2023) realizadas no contexto dos estudos de aula observaram outros aspectos para a composição dos dados empíricos.

Figura 7 – Aspectos da aula de investigação analisados



Fonte: Elaborado por Lansing e Richit (2024).

O Quadro 3 sistematiza um conjunto de falas mencionadas pelos estudantes durante a aula de investigação, cujas evidências empíricas favoreceram a apresentação das unidades temáticas (UT) e categorias de análise (CA). As menções dos estudantes foram identificadas a partir do trabalho autônomo sobre a tarefa, durante a discussão coletiva sobre a tarefa de aula e a partir das impressões dos estudantes sobre a aula de investigação. Nesta pesquisa, consideramos que as unidades de registro (UR) são recortes das estratégias de resolução apresentadas pelos estudantes. As estratégias de resolução foram identificadas a partir da transcrição das falas dos 20 estudantes, mas, em alguns trechos dessas conversas, foi difícil decodificar o diálogo que estava ocorrendo entre os estudantes que estavam organizados em duplas. Por isso, em alguns trechos das falas dos estudantes foram acrescentados conectivos de ligação, indicados no texto entre *[colchetes]*, para destacar termos inseridos no contexto das falas dos estudantes, com o objetivo de

melhorar a compreensão do leitor dos diálogos que ocorreram entre as duplas de estudantes<sup>31</sup>.

Quadro 3 – Unidades de registro e categorias de análise

UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES TEMÁTICAS (SUBCATEGORIAS)	CATEGORIAS DE ANÁLISE
<p><b>Marcelo</b> (7): Dá para ver que no período de 10 anos o salário-mínimo duplicou. Ou seja, aqui [Q1, <i>tabela 1, aula de investigação, dez. 2023</i>] teve um crescimento de 100% em 10 anos ou quase, um pouquinho mais que 100%. (<i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i>)</p>	<p>Reajuste salarial</p>	<p>Compreensão de conceitos de Matemática Financeira</p>
<p><b>Fernando</b> (9): Aqui na questão “C” estamos observando o reajuste. Só que ele [Guilherme] está vendo a diferença do primeiro para o segundo ano. Eu pensei em fazer a porcentagem. [<i>um integrante está observando o ganho em reais enquanto o outro observa o percentual de reajuste entre os anos</i>]. (<i>Aula de investigação – Impressões sobre a aula</i>)</p>		
<p><b>Marcelo</b> (7): Eu coloquei aqui, [<i>Questão “a”, aula de investigação, dez. 2023</i>] que a taxa de reajuste sofreu maiores ganhos durante os períodos de troca de governo, com variação entre 1,81% e 11,64%. (<i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i>)</p>		
<p><b>Marcelo</b> (7): Também deu para perceber que quanto maior é a subida [<i>aumento do percentual de reajuste</i>], quanto mais rápido ele cresce, ela tem uma queda bem grande depois. [<i>por exemplo</i>] como teve no ano de 2016 para 2018. Tinha subido bastante, depois caiu bastante. (<i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i>)</p>		

<sup>31</sup> Ressaltamos que tomamos o cuidado de inserir entre *colchetes* termos que mantiveram o sentido original dos diálogos.

<p><b>Gabriel:</b> Eu acho que o salário tá aumentando, em valor [reais]. [Isso] não quer dizer que ele está valendo mais. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>		
<p><b>Fernando (9):</b> O salário está aumentando, mas o valor real [do salário-mínimo] não está aumentando. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>		
<p><b>Douglas (10):</b> [Para determinar o salário-mínimo em 2023] Eu utilizei a média dos percentuais de reajustes. Como resultado conclui que, utilizando o valor do percentual médio de reajuste [que é de 6,97%], é possível chegar a um valor muito próximo do salário-mínimo atual. [comprovar com imagens da resolução] (Aula de investigação – discussão coletiva)</p>		
<p><b>Daiane (6):</b> Na primeiras nós [dupla Danielli e Lucas] colocamos que ao longo dos anos só aumentou o salário-mínimo [valor em reais] e que os dois maiores reajustes, no caso em porcentagem, foram em 2016 com 11,64% e 2022 com 10,18%. [Observamos] que a maior sequência de reajuste em que só cresceu [crescente], foi em cinco anos, de 2018 a 2022. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>		
<p><b>Eliel (7):</b> É que você vai ter que analisar o quanto que a economia do país cresceu, o quanto o real inflacionou e isso depende de muitas variáveis. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>	<p>Inflação e deflação</p>	
<p><b>Rodrigo (1):</b> Nessa aula [aula de investigação, dez.2023] podemos</p>		

<p>compreender um pouco mais sobre como é feito o reajuste do salário-mínimo, e que a forma que esse reajuste acontece deveria mudar e se basear no custo de vida e na variação da inflação. Esse reajuste no período [2013 a 2023] que a gente analisou teve uma grande variação a cada ano.</p>			
<p><b>Pedro</b> (2): Foi uma atividade interessante [<i>aula de investigação, dez. 2023</i>], principalmente para pensar sobre o reajuste do salário-mínimo e como a inflação e o custo de vida devem ser levados em conta. É um pouco difícil passar o raciocínio para o papel, mas quanto a aplicação da matemática é fácil [<i>estimativa do percentual médio de reajuste e estimativa do salário para o ano de 2034</i>]. As discussões são interessantes para percebermos os outros pontos de vista, mas quanto aos raciocínios são únicos.</p>			
<p><b>Fernando</b> (9): Nós [<i>dupla Guilherme e Felipe</i>] resolvemos [<i>a questão da estimativa do salário-mínimo para 2034</i>] utilizando uma Progressão Aritmética (PA). [<i>Nesse método</i>] consideramos o salário-mínimo de 2013 como o primeiro termo da progressão e utilizamos uma taxa média de reajuste de 6,97% como constante. Somamos os valores [<i>para estimar o salário projetado para o ano de 2034</i>]. (<i>Aula de investigação – discussão coletiva</i>)</p>	<p>Cálculo do reajuste salarial</p>		
<p><b>Bernardo</b> (10): [<i>Em relação a questão “A”</i>] Não existe um padrão [<i>para os percentuais de reajuste do salário-mínimo</i>], mas existe uma fórmula [<i>utilizada para determinar o salário-mínimo atual</i>], a qual consiste no valor do salário do ano anterior multiplicado pela taxa de reajuste, resultando no valor do salário-mínimo atual. (<i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i>)</p>			
<p><b>Douglas</b> (10): [<i>Em relação a questão “A”</i>] Nossa dupla [<i>Daniel e</i></p>			

<p><i>Gregory</i>] chegamos à mesma conclusão: o valor do salário-mínimo do ano anterior multiplicado pelo reajuste desse mesmo ano será igual ao salário-mínimo atual. [Por exemplo]: Se pegássemos o salário do ano de 2022 vezes o reajuste daquele ano, seria igual ao salário-mínimo de 2023. (<i>Aula de investigação – discussão coletiva</i>)</p>		
<p><b>Eduarda</b> (2): Foi uma atividade bastante interessante [<i>aula de investigação, dez. 2023</i>], as perguntas estavam bem em aberto para interpretação de cada um, o que gerou resultados diferentes.</p>	<p>Valorização do trabalho em grupo e das discussões</p>	<p>Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões.</p>
<p><b>Douglas</b> (10): Gostei muito da aula e a temática fez eu pensar bastante e desenvolver melhor meu raciocínio com relação à Matemática Financeira. Foi uma atividade muito legal e uma boa forma de lembrar dos conteúdos. Uma [<i>sugestão</i>] seria mudar [<i>alterar</i>] as perguntas tornando-as mais objetivas, não tendo brechas para respostas diferentes, podendo assim ter uma melhor reflexão coletiva. (<i>Aula de investigação – Impressões sobre a aula</i>)</p>		
<p><b>Bernardo</b> (10): Eu achei muito boa [<i>aula de investigação, dez. 2023</i>], resolver as questões e pensar majoritariamente por si mesmo é muito efetivo, e poder falar sobre como resolvemos as questões aumenta nossos pontos de vista, o que é sempre bom. (<i>Aula de investigação – Impressões sobre a aula</i>)</p>		
<p><b>Lucas</b> (1): Eu achei essa aula [<i>aula de investigação, dez. 2023</i>] muito boa, principalmente em questão de engajamento, achei divertido a parte de resolver as questões e interessante as discussões no final da atividade. Foi interessante ver as diferentes respostas dos nossos colegas e as semelhanças e</p>		

<p>diferenças entre eles. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Douglas (3):</b> Eu achei uma aula diferente e interessante [<i>aula de investigação, dez.2023</i>], mas achei os exercícios meio confusos. A realização da atividade em dupla facilitou o entendimento e a resolução da atividade. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Isabela (3):</b> Achei a proposta de resolver as questões em dupla bem interessante, pois assim foi possível compartilhar as ideias e refletir com o meu colega. Os exercícios eram simples e mesmo assim nos fizeram pensar. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Carol (4):</b> Gostei da dinâmica que foi utilizada [<i>aula de investigação, dez. 2023</i>], porém acho que com algum auxílio dos professores seria mais fácil de chegar a resultados corretos. Gostei de como a professora responsável nos auxiliou, questionava alguns raciocínios e isso ajudou a chegarem em uma melhor compreensão dos dados, porém a experiência de ser gravada e ter alguém bem próximo acaba me deixando mais nervosa, e o trabalho sob pressão acaba atrapalhando um pouco por conta do nervosismo. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Caio e Fernando (8):</b> Sentimos a importância dessa aula aplicada através dos exercícios realizados na mesma, exploramos ideias referentes à Matemática Financeira e debatemos sobre o desenvolvimento das atividades propostas. Explorar melhor a utilização de gráficos será uma melhoria interessante para atividades como essa. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		

<p><b>Robson (5):</b> Foi uma aula boa pois aprendemos algo que não sabíamos, revisamos coisas que sabíamos e debatemos isso. Achei legal a ideia da discussão coletiva. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Eduardo (7):</b> Dá para ver que quando se troca o governo, é quando tem maiores reajustes. E quando está na metade do governo, não ocorre muita variação. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>	<p>Influência política e governamental no reajuste do salário-mínimo</p>	<p>Aprendizagem crítica</p>
<p><b>Eliei (7):</b> Eu gostei muito dessa aula [aula de investigação, dez. 2023], pois ao discutirmos as questões podemos abordar a Matemática Financeira de outra forma. Não só os seus cálculos e a parte conceitual, mas sim um contexto econômico e político e como ela [Matemática Financeira] está influenciada e inserida no cotidiano. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Eliei (7):</b> Eu gostei muito dessa aula [aula de investigação, dez. 2023], pois ao discutirmos as questões podemos abordar a Matemática Financeira de outra forma. Não só os seus cálculos e a parte conceitual, mas sim um contexto econômico e político e como ela está influenciada e inserida no cotidiano. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</p>		
<p><b>Eliei (7):</b> Dá para ver que [por exemplo], quando se troca o governo e vem o governo novo, ele começa bem calmo e nos últimos anos ele dá uma subida [aumento no percentual de reajuste do salário-mínimo] porque é o período de eleição. (Aula de investigação - trabalho autônomo)</p>		
<p><b>Marcelo (7):</b> Porque não adianta você ganhar 3.000,00, se [por exemplo,] um “gás” vai estar</p>	<p>Implicações da inflação no poder</p>	

2.000,00. ( <i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i> )	aquisitivo das pessoas	
<b>Eliei</b> (7): Também quero analisar outra coisa, não só a inflação. Por exemplo, o preço de custo para se viver em um país. Porque, por mais que o produto esteja caro, para você viver aqui, tem tanto imposto. ( <i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i> )		
<b>Marcelo</b> (7): Ou seja, talvez possa valer mais a pena, se falar de um salário-mínimo menor, com uma inflação também menor do que um salário-mínimo muito alto, com um preço de custo muito alto. ( <i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i> )		
<b>Fernando</b> (9): [ <i>Ao analisar a Q1, aula de observação, dez. 2023, observou-se que</i> ] O salário-mínimo está aumentando, só que ele não aumenta [proporcionalmente] a inflação, então ele sempre estará desvalorizado. ( <i>Aula de investigação – discussão coletiva</i> )		
<b>Douglas</b> (10): [Se o salário-mínimo será adequado ou não para o ano de 2034] Não sabemos, pois não sabemos o custo de vida [ <i>para o ano de 2034</i> ]. Não sabemos se o custo vai aumentar ou diminuir, então não podemos saber se o salário será bom ou ruim. ( <i>Aula de investigação – discussão coletiva</i> )		
<b>Marco</b> (7): Por exemplo, um condomínio em uma cidade grande, hoje em dia custa dois mil reais. Um condomínio não muito grande. ( <i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i> )	Análise econômica nacional	
<b>Marcelo</b> (7): Como também foi na Alemanha, quando foi sancionado, as punições pela segunda guerra, que não valia a pena ter mais dinheiro no papel, eles faziam brinquedinhos com esse dinheiro. Na Argentina, ultimamente, eles começaram a derreter as moedas. ( <i>Aula de investigação - trabalho autônomo</i> )	Análise econômica internacional	

<p><b>Bernardo (10):</b> Eu penso que esse valor (R\$ 2.793) não seria um salário bom. Vamos parar e pensar no quanto uma pessoa gasta por mês. Supondo que uma pessoa vai guardar <math>\frac{1}{4}</math> do seu salário e as contas de água e luz [por exemplo,] chegarem ao valor médio de 500 reais. Vamos considerar grandes cidades, por exemplo, São Paulo onde [grande parte da população] moram em apartamentos, ou seja, ou tem aluguel ou tem condomínio. Daí os gastos vão de R\$ 500 para R\$ 800 e depois tem a alimentação. Então, se somarmos todas essas despesas e considerando que a pessoa [fictícia] gostaria de guardar <math>\frac{1}{4}</math> do seu salário, então a pessoa teria que ganhar, no mínimo, 2000 reais por mês, para uma única pessoa. <i>(Aula de investigação – discussão coletiva)</i></p>	Custo de vida	
<p><b>Daiane (6):</b> <i>[Em relação a valores para o salário-mínimo]</i> eu tenho dificuldade de ter ideias de valor <i>[estimativa]</i>, mas com o salário-mínimo de hoje em dia está muito difícil para uma pessoa com família, se sustentar. <i>(Aula de investigação - trabalho autônomo)</i></p>		
<p><b>Ricardo (5):</b> Gostei muito da proposta da aula, acho que esse é um assunto muito importante de ser abordado por conta de estar tão presente na nossa vida. <i>(Aula de investigação – Impressões sobre a aula)</i></p>		
<p><b>Daiane (6):</b> Achei a aula muito boa <i>[aula de investigação, dez. 2023]</i>, principalmente por abordar a questão do salário-mínimo e sua valorização no decorrer do tempo. Não tenho nenhuma objeção, por mais que não tenha conseguido desenvolver um bom raciocínio para as questões, por conta do tempo. Acredito que aprofundar a valorização do salário-mínimo</p>		

durante os anos seja importante, já que é um assunto fundamental quando misturamos Matemática Financeira com o cotidiano. (Aula de investigação – Impressões sobre a aula)		
<b>Junior</b> (6): Em 2034 o salário-mínimo de 2.733 [ <i>estimativa para o salário-mínimo, questão “D”, aula de investigação, dez. 2023</i> ] não seria irreal, porque as coisas até lá podem aumentar devido à inflação. E vai ter [ <i>aumento</i> ] devido ao aquecimento global, valorizando [ <i>por exemplo</i> ] água e energia fotovoltaica. (Aula de investigação - trabalho autônomo)	Custo de vida e fenômenos naturais	
<b>Robson</b> (5): [ <i>Se o salário-mínimo será adequado ou não em 2034</i> ] podemos dizer que normalmente não, porque o aumento do salário-mínimo não quer dizer diretamente que vai ter um melhor poder de compra. [ <i>Por exemplo</i> ] se todo mundo ganhar 1 milhão de reais, um saco de arroz fica 100 mil. Não é muito sobre o valor [ <i>aumento em reais</i> ]. (Aula de investigação - trabalho autônomo)	Poder aquisitivo	
<b>Robson e Ricardo</b> (5): O aumento do salário-mínimo não afeta diretamente o poder de compra do brasileiro. Tem muitas outras variáveis a se considerar. (Aula de investigação - trabalho autônomo)		

Fonte: Elaborado por Lansing e Richit (2024).

### 5.3 INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS

As categorias de análise (CA) foram originadas a partir das unidades de registro (UR), que consistem nos trechos das falas dos estudantes, transcritas a partir dos áudios registrados durante a aula de investigação. Após a organização inicial e leitura dos dados, denominada leitura flutuante, as URs foram agrupadas em unidades temáticas (UT).

Em seguida, realizamos uma segunda leitura do material empírico para organizar as URs e UTs. A partir dessas análises, derivaram-se três categorias de análise (CA):

1. Conceitos de Matemática Financeira

2. Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões
3. Aprendizagem crítica.

As categorias de análise foram interpretadas e discutidas individualmente, utilizando-se as teorias apresentadas no capítulo revisão de literatura nas seções de discussão de cada categoria. As discussões e análises objetivaram identificar *insights* e tendências relacionadas aos conceitos de *Matemática Financeira*, *Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões* e, à *Aprendizagem crítica* dos estudantes.

Portanto, foram apresentadas subseções específicas para a discussão de cada categoria de análise:

- A seção 5.2.1 para conceitos de Matemática Financeira;
- A seção 5.2.2 para valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões;
- A seção 5.2.3 para aprendizagem crítica.

### 5.3.1 Compreensão de conceitos de Matemática Financeira

Nesta seção, relacionada à categoria *compreensão de conceitos de Matemática Financeira*, nos dedicamos a explicitar aspectos das resoluções da tarefa pelos alunos, que sinalizam as compreensões matemáticas desenvolvidas a partir da aula de investigação, que é a terceira etapa do estudo de aula.

A análise do material empírico indica as compreensões dos estudantes com relação a conceitos de Matemática Financeira, as quais envolvem três aspectos centrais: reajuste do salário-mínimo, inflação e deflação e, também, o cálculo do reajuste do salário-mínimo.

No que diz respeito ao tópico **reajuste do salário-mínimo**, a análise das resoluções dos estudantes para a tarefa proposta sinaliza que os alunos compreenderam a evolução dos reajustes do salário-mínimo no período estabelecido na Tabela 1, ilustrada na Figura 8 e, a partir dessa evolução, formularam importantes hipóteses e conclusões.

Figura 8 – Tabela 1 referente ao reajuste do salário-mínimo de 2013 a 2023

Ano de referência	Valor em reais do salário-mínimo	Percentual de reajuste (%)
2013	678	9
2014	724	6,78
2015	788	8,84
2016	880	11,64
2017	937	6,48
2018	954	1,81
2019	998	4,61
2020	1045	4,69
2021	1100	5,26
2022	1212	10,18
2023	1320	7,43

Fonte: Tarefa para a aula de investigação, elaborada no estudo de aula (2023).

Por exemplo, conforme o diálogo entre *Marcelo* e *Eliei*, a dupla analisou a Tabela 1 referente ao reajuste do salário-mínimo, e observou que o salário-mínimo quase duplicou no período de dez anos, o que representa um aumento percentual de aproximadamente 100%, entre os anos de 2013 a 2023.

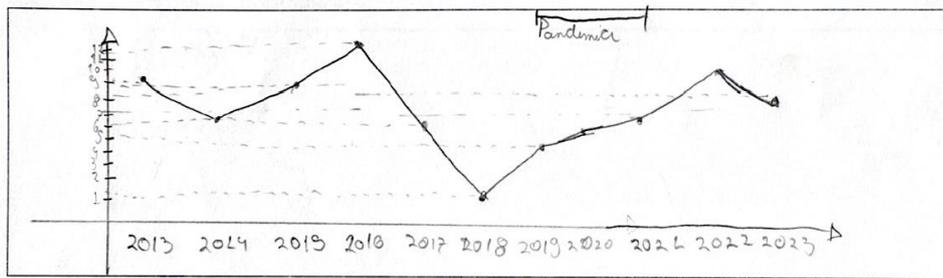
Ao analisar os dados da Tabela 1, *Marcelo* comentou que os reajustes percentuais variam entre 1,81% e 11,64%, sendo influenciados por intervenientes políticos, sobretudo nas trocas de governo. Essas reflexões são percebidas no diálogo que ocorreu entre os estudantes e por meio dos registros representados nas figuras 9 e figura 10.

**Marcelo:** *Dá para ver que no período de dez anos o salário-mínimo duplicou. Ou seja, aqui [Tarefa de aula, questão “a”, tabela 1] teve um crescimento de 100% em 10 anos ou quase, um pouquinho mais que 100% (Aula de investigação - trabalho autônomo, 12/2023).*

**Eliei:** *E podemos ver que os maiores reajustes são nas trocas do governo. Porque em 2016 para 2017, por exemplo, os reajustes foram de 11,64% e 2022 foi 10,18% (Aula de investigação-trabalho autônomo (Trabalho autônomo, 12/2023).*

**Marcelo:** *Eu coloquei aqui, [Tarefa de aula, questão “a”, tabela 1] que a taxa de reajuste sofreu maiores ganhos durante os períodos de troca de governo, com variação entre 1,81% e 11,64% (Aula de investigação - trabalho autônomo, 12/2023).*

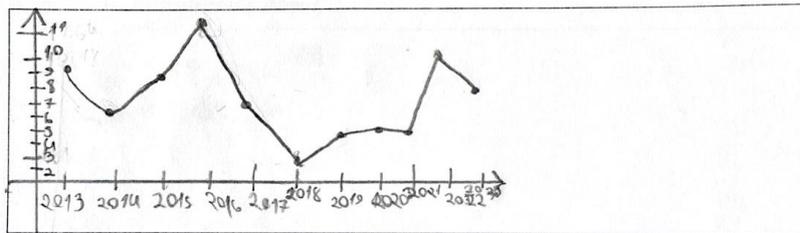
Figura 9 – Resolução da tarefa 1, questão “a” – Eliei



A taxa de reajuste sobre salários aumentou durante períodos de troca de governo e que teve uma variação entre 1,81% a 11,64%, mostrando que a questão política interfere bastante na econômica.

Fonte: Desenvolvido por Eliel e Marcelo - estudo de aula (2023).

Figura 10 – Resolução da tarefa 1, questão “a” – Marcelo



**Transcrição:** A taxa de reajuste possui maiores variações no período de troca de governo, em 10 anos o salário-mínimo duplicou. A taxa de reajuste teve variações de 1,81% a 11,64%. A política afeta os reajustes do salário-mínimo, como troca de presidentes, impeachment.

A taxa de reajuste possui maiores variações no período de troca de governo, em 10 anos o salário mínimo duplicou. A taxa de reajuste teve variações de 1,81% a 11,64%. A política afeta os reajustes do salário mínimo, como troca de presidentes, impeachment.

Fonte: Desenvolvido por Eliel e Marcelo - estudo de aula (2023).

A dupla reafirmou a influência do contexto nacional sobre a variação dos reajustes do salário-mínimo, destacando momentos de crise econômica deflagrados por eventos de ruptura política, a exemplo do impeachment presidencial de 2016. Além disso, o estudante *Marcelo* ressaltou a importância da tarefa de aula para compreender alguns conceitos de Matemática Financeira e sua aplicação prática, como no caso do reajuste do salário-mínimo e as taxas de reajuste aplicadas.

**Marcelo:** Achei a aula interessante [aula de investigação, dez. 2023], já que consegui junto de minha dupla englobar diversos assuntos como questões de juros simples e compostos, inflação e como a geopolítica interfere no salário-mínimo (Aula de investigação - discussão coletiva, 12/2023).

Outro conceito discutido pelos estudantes foi **inflação/deflação**, havendo uma pequena discussão sobre a relação entre aumento percentual do salário-mínimo e seu ganho real. Por exemplo, *Gabriel* e *Fernando* destacaram que, embora o salário-mínimo no período 2013 a 2023 esteja aumentando em termos de reajustes percentuais, seu ganho real pode não estar aumentando proporcionalmente. Essas evidências são percebidas no diálogo entre a dupla.

**Fernando:** O salário-mínimo está aumentando, só que ele não aumenta o mesmo tanto que a inflação, então ele sempre estará desvalorizado (*Aula de investigação - discussão coletiva, 12/2023*).

**Gabriel:** *Eu acho que o salário está aumentando, em valor [reais]. Isso não quer dizer que ele está valendo mais (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).*

**Fernando:** *O salário está aumentando, mas o ganho real não está aumentando (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).*

A dupla *Douglas* e *Bernardo* contribuiu para essa discussão ao tentar propor um modelo matemático (uma fórmula) para determinar o valor do salário-mínimo atual, que seria obtido multiplicando o valor do salário-mínimo anterior pela taxa de reajuste do período determinado. *Douglas* mencionou a possibilidade de utilizar o valor médio dos percentuais de reajuste para estimar o valor do salário-mínimo atual e, além disso, apresentou uma tentativa de generalização que permite determinar o valor do salário-mínimo em qualquer período. Esses indícios se manifestam nas trocas entre *Bernardo* e *Douglas*.

**Douglas:** [para determinar o salário-mínimo em 2023] eu utilizei a média dos percentuais de reajustes. Como resultado conclui que, utilizando o valor do percentual médio de reajuste [6,97%], é possível chegar a um valor muito próximo do salário-mínimo atual (*Aula de investigação – discussão coletiva 12/2023*).

**Bernardo:** Não existe um padrão [para os percentuais de reajuste do salário-mínimo], mas existe uma fórmula [utilizada para determinar o valor do salário-mínimo atual], a qual consiste no valor do salário do ano anterior multiplicado pela taxa de reajuste, resultando no valor do salário-mínimo atual (*Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023*).

**Douglas:** Nós chegamos à mesma conclusão: o valor do salário-mínimo do ano anterior multiplicado pelo reajuste desse mesmo ano será igual ao salário-mínimo atual. [Por exemplo] se pegássemos o salário do ano de 2022 vezes o reajuste daquele ano, seria igual ao salário-mínimo de 2023 (*Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023*).

As fichas de trabalho dessa dupla apontam a tentativa de generalização de Bernardo e a resolução apresentada por Douglas. Essas evidências são detalhadas nas figuras 11 e 12.

Figura 11 – Resolução da tarefa 1<sup>32</sup>, questão “d” – Bernardo

The image shows handwritten mathematical work. On the left, there is a scribbled-out formula. In the center, the formula  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$  is written. Below it, the calculation  $21 = n = 2034 - 2013$  is shown. To the right, the formula  $a_{21} = a_1 \cdot q^{20}$  is written, followed by the calculation  $827 = 678 \cdot 1,01^{20}$ . A small box on the right contains the following text:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_{21} = a_1 \cdot q^{20}$$

$$a_{21} = 678 \cdot 1,01^{20}$$

$$827 = 678 \cdot 1,01^{20}$$

Fonte: Ficha de trabalho, tarefa de aula (2023).

A dupla relacionou conceitos de Matemática Financeira com Progressão Geométrica, apresentando uma expressão que pode ser utilizada para determinar o valor do salário-mínimo em qualquer período.

Figura 12 – Resolução da tarefa 1, questão “d” – Douglas

The image shows handwritten mathematical work. The first line is  $678 \times (1,069745)^{21} = \text{Salário Min}$ . The second line is  $678 \times (1,069745)^{21} \approx 2793$ . A small box on the right contains the following text:

**Transcrição da justificativa:**  
Usando a média de reajuste teremos que o salário-mínimo de 2034 seria de R\$ 2793.

Usando a média de reajuste teremos que o salário mínimo de 2034 seria de R\$ 2793.

Fonte: Ficha de trabalho, tarefa de aula (2023).

Os aspectos destacados a partir das resoluções e justificativas evidenciam que a tarefa possibilitou aos estudantes desenvolverem uma compreensão contextualizada e integrativa de taxa percentual de variação para o salário-mínimo.

Na figura 11 Bernardo supõe uma taxa de reajuste de 1% para tentar generalizar uma forma que funcione para todos os casos, já o seu colega Douglas utiliza como referência a média dos percentuais de reajustes (6,97%) e aplica esses dados na fórmula para determinar juros simples. A ideia apresentada por Bernardo leva a um resultado próximo do valor encontrado

<sup>32</sup> Nesta resolução, o estudante justifica a utilização do percentual de 1% para facilitar a generalização. Quando a expressão matemática é testada com o valor médio do percentual de reajustes (6,97%), mantendo o período, o valor do salário-mínimo para o ano de 2034, encontrado pelos colegas seria próximo.

por Douglas, caso fosse considerado a média dos percentuais de reajuste, o que evidencia que a dupla teve uma compreensão desse conceito (diário de campo do autor – estudo de aula, dez 2023).

Destacamos as possibilidades da tarefa matemática preparada no estudo de aula para abordar tópicos da Matemática Financeira, favorecendo a compreensão dos estudantes. Além disso, consideramos que a dinâmica da aula de investigação possibilitou que as vozes dos estudantes fossem ouvidas. Reforçamos, também, a importância do planejamento para uma aula de investigação, organizada com tarefas relacionadas ao contexto dos estudantes, como um dispositivo favorável para a aprendizagem de conceitos de Matemática Financeira e para o desenvolvimento do pensamento crítico na perspectiva da Educação Matemática. Consideramos, entretanto, que as evidências observadas neste estudo de aula são caracterizadas de acordo com as especificidades e o contexto dos estudantes do IFRS-Erechim, e reforçamos que as futuras investigações realizadas a partir dos estudos de aula poderão observar aspectos diferentes dos mencionados nesta pesquisa, devido as diferentes realidades dos estudantes e do contexto educacional em que os estudantes estão inseridos<sup>33</sup>.

### **5.3.2 Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões**

A disposição dos estudantes durante a aula de investigação, organizados em duplas, favoreceu os diálogos entre as duplas e a discussão coletiva entre os demais estudantes sobre a tarefa de aula. Essa organização do ambiente de pesquisa colaborou para que, ao analisarmos o material empírico relacionado à categoria *valorização do trabalho autônomo e das discussões*, pudéssemos compreender as contribuições dessa categoria para a abordagem de tópicos relacionados à Matemática Financeira.

O trabalho colaborativo entre os estudantes organizados em duplas e posteriormente durante a discussão coletiva sobre a tarefa de aula possibilitou que os estudantes manifestassem suas estratégias de resolução, contribuindo para a inferência sobre determinados conceitos relacionados à aula de investigação.

---

<sup>33</sup> Nosso objetivo nesta pesquisa não é comparar o desempenho acadêmico dos estudantes matriculados no IFRS-Erechim (rede federal) com o de escolas públicas (rede municipal e estadual). No entanto, como realizamos esta investigação no contexto dos estudos de aula e nos apoiamos majoritariamente nas teorias defendidas por Ole Skovsmove, consideramos importante fazer esta observação. Isso porque os resultados das pesquisas estão diretamente relacionados ao ambiente em que a aula de investigação foi realizada.

As menções dos estudantes *Lucas*, *Bernardo* e *Isabela* corroboram nesse sentido:

**Lucas:** Eu achei essa aula [aula de investigação, dez. 2023] muito boa, principalmente em questão de engajamento, achei divertida a parte de resolver as questões e interessante as discussões no final da atividade. Foi interessante ver as diferentes respostas dos nossos colegas e as semelhanças e diferenças entre eles. (Aula de investigação – impressões sobre a aula, 12/2023).

**Bernardo:** Eu achei muito bom [tarefa de aula, dez, 2023], resolver as questões e pensar majoritariamente por si mesmo é muito efetivo, e poder falar sobre como resolvemos as questões aumenta nossos pontos de vista, o que é sempre bom. (Aula de investigação – impressões sobre a aula, 12/2023).

**Isabela:** Achei a proposta de resolver as questões em dupla bem interessante, pois assim foi possível compartilhar as ideias e refletir com o meu colega. Os exercícios eram simples e mesmo assim nos fizeram pensar (Aula de investigação – impressões sobre a aula, 12/2023).

Sugestões de melhorias para outros estudos de aula foram mencionados pelos estudantes, evidenciando a importância dos diálogos e discussões durante as de Matemática e sobre o modo de conduzi-la. Esses aspectos foram mencionados por duas duplas e são apresentados nos excertos a seguir:

**Caio e Fernando:** Sentimos a importância dessa aula aplicada através dos exercícios realizados na mesma, exploramos ideias referentes à Matemática Financeira e debatemos sobre o desenvolvimento das atividades propostas. Explorar melhor a utilização de gráficos será uma melhoria interessante para atividades como essa (Aula de investigação – impressões sobre a aula, 12/2023).

**Carol e Ricardo:** Gostamos da dinâmica que foi utilizada [tarefa de aula, dez. 2023], porém acho que com algum auxílio dos professores seria mais fácil de chegar a resultados corretos. Gostei de como a professora responsável auxiliou, questionava alguns raciocínios e isso ajudou a chegar em uma melhor compreensão dos dados, porém a experiência de ser gravada e ter alguém bem próximo acaba me deixando mais nervosa, e o trabalho sob pressão acaba atrapalhando um pouco por conta do nervosismo (Aula de investigação – impressões sobre a aula, 12/2023).

Os aspectos mencionados pelos estudantes ao realizarem a tarefa durante o estudo de aula explicitam a relevância do trabalho autônomo e das discussões coletivas durante as aulas de Matemática, favorecendo a criação de ambientes de aprendizagem participativos e conectados com a realidade dos estudantes. Além disso, as manifestações dos estudantes com relação à tarefa desenvolvida na aula de investigação evidenciam a importância de ambientes de aprendizagem que favoreça o trabalho autônomo e discussão coletiva pelos estudantes.

### 5.3.3 Aprendizagem crítica

Apoiando-nos nas menções dos estudantes durante a aula de investigação, foi possível identificar, a partir das unidades de registros (URs) e unidades temáticas (UTs), algumas evidências relacionadas à aprendizagem crítica dos estudantes. Analisando os diálogos entre as duplas e as manifestações dos estudantes durante a discussão coletiva da tarefa, identificamos UTs importantes: Influência política e governamental no reajuste do salário-mínimo; Implicações da inflação no poder aquisitivo das pessoas; Análise econômica nacional; Análise econômica internacional; Custo de vida; Custo de vida e salário-mínimo; Custo de vida e fenômenos naturais e Poder aquisitivo, possibilitando agrupar essas unidades e indicar a categoria *aprendizagem crítica*.

Com relação a UT “**Influência política governamental no reajuste do salário-mínimo**”, os estudantes mencionaram a influência desses aspectos na política de reajuste do salário-mínimo, evidenciando, por exemplo, que durante trocas de governo ocorrem os maiores reajustes do salário-mínimo.

**Eliel:** Dá para ver que quando se troca o governo, é quando tem maiores reajustes. E quando está na metade do governo, não ocorre muita variação. [Por exemplo], quando se troca o governo e vem o governo novo, ele começa bem calmo e nos últimos anos ele dá uma subida [aumento no percentual de reajuste do salário-mínimo] porque é o período de eleição (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).

Identificamos também a UT “**custo de vida e salário-mínimo**”, em que os estudantes expressaram preocupação com o salário-mínimo, a inflação e o custo de vida, evidenciando por meio de falas a existência de um distanciamento entre o valor do salário-mínimo e o custo de vida da população brasileira. Por exemplo, *Marcelo* e *Robson* mencionaram a importância de ponderar o preço de itens básicos, como o gás [de cozinha], ao considerar os impactos do salário-mínimo no contexto de inflação muito alta.

**Marcelo:** Não adianta você ganhar R\$ 3.000,00, se [por exemplo,] um “gás” vai estar 2.000,00 (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).

**Marcelo:** Como também foi na Alemanha, quando foi sancionado, as punições pela segunda guerra, que não valia a pena ter mais dinheiro no papel, eles faziam brinquedinhos com esse dinheiro. Na Argentina, ultimamente, eles começaram a derreter as moedas [porque o metal da moeda vale mais do que o valor da moeda em sim] (Aula de investigação - discussão coletiva, 12/2023).

**Robson:** [se o salário-mínimo será adequado ou não em 2034] podemos dizer que normalmente não, porque o aumento do salário-mínimo não quer dizer diretamente que vai ter um melhor poder de compra. [Por exemplo] se todo mundo ganhar 1 milhão de reais, um saco de arroz fica 100 mil. Não é muito sobre o valor [aumento em reais] (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).

Além disso, os estudantes mencionaram outras variáveis como: inflação, taxa Selic<sup>34</sup>, impostos e custo de vida, evidenciando uma consciência crítica sobre essa temática. Questionamentos sobre a “**adequação do salário-mínimo**” em relação às despesas básicas também foram consideradas, com alguns alunos argumentando quanto à carência do salário-mínimo atual para manter as necessidades básicas da população.

**Bernardo:** Eu penso que esse valor [R\$ 2.793, referente ao salário-mínimo em 3034] não seria um salário bom. Vamos parar e pensar no quanto uma pessoa gasta por mês. Supondo que uma pessoa vai guardar  $\frac{1}{4}$  do seu salário e as contas de água e luz [por exemplo,] chegarem no valor médio de 500 reais. Vamos considerar grandes cidades, por exemplo, São Paulo onde [grande parte da população] moram em apartamentos, ou seja, ou tem aluguel ou tem condomínio. Daí os gastos vão de R\$ 500 para R\$ 800 e depois tem a alimentação. Então, se somarmos todas essas despesas e considerando que a pessoa [fictícia] gostaria de guardar  $\frac{1}{4}$  do seu salário, então a pessoa teria que ganhar, no mínimo, 2000 reais por mês, para uma única pessoa (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).

Outra unidade temática identificada a partir da análise dos dados foi “**custo de vida e fenômenos naturais**”, em que alguns estudantes expressaram preocupações com questões relacionadas ao aquecimento global, tais como o aumento no preço de recursos essenciais (água e energia).

**Junior:** Em 2034 o salário-mínimo de 2.733 [estimativa para o salário-mínimo, questão “D”, aula de investigação, dez. 2023] não seria viável, porque as coisas até lá podem aumentar devido à inflação. E vai ter [aumento] devido ao aquecimento global, valorizando [por exemplo] água e energia fotovoltaica (Aula de investigação – discussão coletiva, 12/2023).

Os aspectos mencionados pelos estudantes nas suas falas e registros escritos durante a aula de investigação evidenciam o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o reajuste do salário-mínimo e os fatores que o influenciam. A aprendizagem na perspectiva da EMC foi mobilizada ao analisarem o reajuste do salário-mínimo e o custo de vida da população, considerando não apenas os aspectos

---

<sup>34</sup> É a taxa de juros equivalente à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic)

econômicos, mas questões políticas, sociais e ambientais, que geralmente não são consideradas relevantes nos ambientes que promovem o ensino de Matemática.

## 5.4 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS

Nesta seção, nos dedicamos a promover uma discussão sobre as categorias de análise. Para isso, recorreremos às teorias mencionadas no capítulo do referencial teórico e a resultados das pesquisas sobre Matemática Financeira e estudos de aula. A partir do cotejamento dos resultados da nossa análise com o referencial teórico, são apresentadas reflexões sobre as contribuições do estudo de aula para promover a abordagem de tópicos da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

### 5.4.1 Compreensões de conceitos de Matemática Financeira

A compreensão de conceitos de Matemática Financeira pelos estudantes, a partir da tarefa proposta para a aula de investigação, é o foco da discussão dessa categoria de análise. Consideramos três aspectos centrais: reajuste do salário-mínimo, inflação e deflação, e cálculo do reajuste do salário-mínimo.

Apresentar um tema relacionado ao meio em que os estudantes estão inseridos, a exemplo da abordagem dos reajustes do salário-mínimo, favorece a compreensão de conceitos relacionados à Matemática Financeira pelos estudantes (Rocha, 2018; Filho, 2019; Barbieri, 2021), promovendo a aprendizagem matemática de uma forma geral (Tapparello, 2021; Franceschi, 2022; Both, 2023). Um exemplo é o tópico curricular reajuste do salário-mínimo no período de 2013 a 2023.

O reajuste do salário-mínimo é um conceito relacionado à Matemática Financeira, o qual envolve questões políticas e econômicas do país, que interfere na organização econômica e social da sociedade, sendo, por isso, uma das preocupações defendidas por Filho (2019) e Skovsmose (2001, 2004, 2014). A realização da tarefa de aula e a aproximação com a teoria da EMC possibilitaram explorar tópicos de Matemática Financeira sem seguir um roteiro padrão de conteúdo<sup>35</sup>. As evidências de aprendizagem manifestadas pelos estudantes foram

---

<sup>35</sup> É comum nos livros didáticos, de acordo com Filho (2019) a abordagem da Matemática Financeira a partir de um roteiro de conteúdos previamente definidos pelo autor do livro, com tópicos sequencialmente apresentados na seguinte ordem: Porcentagem; Aumentos e descontos sucessivos; Conceito de Montante, Capital, Juros, etc.

favorecidas pela realidade e condição do ambiente de investigação, conforme Skovsmose (2000), que faz referência aos cenários de investigação, que no caso desta pesquisa faz referência a uma temática relevante para os estudantes.

A apresentação de tarefas matemáticas elaboradas no contexto de um estudo de aula favorece a discussão de aspectos que geralmente não são considerados nas aulas de Matemática (Ponte *et al.*, 2016). Por exemplo, neste estudo de aula, o tópico inflação/deflação foi mencionado pelos estudantes, promovendo a reflexão sobre os ganhos reais do salário-mínimo de acordo com os reajustes. Propor aos estudantes uma tarefa matemática que promova essa reflexão sobre o ganho real da população, conforme os reajustes do salário-mínimo, favorece o desenvolvimento de uma aprendizagem crítica e cidadã, conforme a realidade social das pessoas, segundo Skovsmose (2000, 2001).

A compreensão de conceitos de Matemática pelos estudantes foi evidenciada a partir da resolução da tarefa, na medida em que eles propuseram uma generalização (Ponte *et al.*, 2014; Canavarro, 2011; Richit; Tomkelski; Richit, 2021; Tapparello, 2021; Both, 2023; Both; Richit, 2023) para o cálculo que determina o valor do salário-mínimo em diferentes períodos. A tentativa de generalização (Richit; Tomkelski; Richit, 2021) evidencia que os estudantes compreenderam o sentido do reajuste do salário-mínimo e buscaram apresentar uma expressão matemática aplicável a diversas situações envolvendo esse conceito.

Os aspectos relacionados ao reajuste do salário-mínimo, inflação e deflação, e cálculo do reajuste do salário-mínimo potencializam, conforme (Filho, 2019), uma abordagem de tópicos de Matemática Financeira no ambiente escolar que esteja contextualizada com a realidade dos estudantes. Skovsmose (2000; 2001; 2014) defende essa prática ao focar suas preocupações na EMC.

#### **5.4.2 Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões**

A valorização do trabalho autônomo e da discussão coletiva, que são etapas da abordagem exploratória (Canavarro, 2011; Ponte *et al.*, 2014; Richit, 2020; Richit; Ponte, 2020; Tapparello, 2021), foi destacada na análise do material empírico de nossa. A análise aponta que a dinâmica da aula de investigação, centrada nas quatro etapas do ensino exploratório (Canavarro, 2011), favoreceu o estudo e a compreensão de conceitos relacionados à Matemática Financeira.

A análise indica que o estudo de aula possibilitou aos estudantes reconhecerem a importância de abordar conceito de Matemática Financeira de forma contextualizada (Rocha, 2018; Filho, 2019) e conectada com suas vivências. Os resultados da investigação evidenciam que os estudos de aula favorecem a constituição de ambientes de aprendizagem dinâmicos e abertos à investigação matemática (Ponte *et al.*, 2016; Richit; Ponte; Tomkelski, 2019; Tapparello, 2021; Franceschi, 2022; Both, 2023), corroborando os princípios dos cenários de investigação (Skovsmose, 2001). Além disso, a dinâmica da aula de investigação favorece o trabalho autônomo e a discussão coletiva sobre as resoluções das tarefas, enriquecendo justificativas dos estudantes para as respostas.

Esses aspectos contribuem para a compreensão de conceitos matemáticos pelos estudantes, a exemplo da Matemática Financeira, e corroboram as reflexões de Skovsmose (2014), que destaca que as pesquisas em Educação Matemática devem considerar os aspectos do ambiente de investigação e do contexto social dos estudantes, preocupações centrais na EMC. A análise também evidencia que a discussão coletiva possibilitou aos estudantes comunicarem suas resoluções, justificativas e conclusões para colegas e professores/pesquisadores sobre a tarefa de aula, nomeada nesta investigação como reajuste do salário-mínimo.

Explorar uma tarefa de aula a partir de um tópico conectado a questões do cotidiano dos estudos (Rocha, 2018) promoveu um movimento que favoreceu o diálogo entre os estudantes e professores. Um fator importante, comum no contexto dos estudos de aula, foi a discussão do tópico de Matemática Financeira entre os estudantes (Filho, 2019), o que favorece a atribuição de significado pelos estudantes à tarefa desenvolvida Skovsmose (2000). A resolução de tarefas matemáticas que despertem nos estudantes um sentido quanto ao conceito apresentado pelos professores é um dos pressupostos da EMC.

Dessa forma, os estudos de aula promovem contextos de aprendizagem matemática que propiciam aos estudantes uma ideia de coletividade, de trabalho autônomo em grupo e de socialização de resoluções, dúvidas, conclusões e aprendizagens, caracterizando um cenário de investigação matemática (Skovsmose, 2001; 2008). Como resultado, a investigação evidencia que o estudo de aula potencializa a elaboração de tarefas exploratórias contextualizadas (Tapparello, 2021; Franceschi, 2022; Both, 2023; Richit; Both, 2023; Xavier, 2023), fomentando as discussões sobre o tópico curricular abordado durante a aula de investigação e

possibilitando que os estudantes compreendam conceitos de Matemática Financeira. Inferimos que o contexto e a estrutura da tarefa desenvolvida para a aula de investigação favorecem a constituição de ambientes de investigação, promovendo a reflexão e criticidade dos estudantes (Skovsmose, 2014; Melo; Silva; Pessoa, 2022).

Portanto, a análise e discussão das evidências de aprendizagem observadas a partir da realização da tarefa de aula nos possibilitou inferir que o contexto dos estudos de aula, com etapas de realização da tarefa e discussão das resoluções, contribuiu para promover um ambiente de aprendizagem que favorece o desenvolvimento de preocupações recorrentes na teoria da EMC.

#### **5.4.3 Aprendizagem crítica**

A compreensão dos conceitos de Matemática Financeira e a valorização do trabalho autônomo pelos estudantes forneceram evidências de aprendizagem de Matemática Financeira, apontando o posicionamento crítico dos estudantes. Ao promover um ambiente de aprendizagem diferente do paradigma do exercício (Skovsmose, 2000), os estudantes puderam adotar uma postura crítica em relação aos conceitos de Matemática Financeira que foram apresentados, observando os atravessamentos e reveses políticos que impactam no reajuste do salário mínimo.

O posicionamento dos estudantes durante a resolução de tarefas de aula, de acordo com (Skovsmose, 2001; 2014; Milani *et al.*, 2020), contribui para a formação de sujeitos críticos na sociedade e favorece a tomada de decisões consciente. O envolvimento dos estudantes com o tema da aula (reajuste do salário mínimo), a partir da tarefa de aula, possibilitou que eles formulassem diferentes justificativas e resoluções para as questões previamente apresentadas, contribuindo para a autonomia e posicionamento crítico nas tomadas de decisão sobre as estratégias de resolução e a sistematização das resoluções, condizentes com o cenário de investigação apresentado por (Skovsmose, 2000).

A identificação da categoria de análise *aprendizagem crítica* é evidenciada neste estudo de aula, manifestada nas reflexões dos estudantes. A análise do material empírico aponta que as menções dos estudantes, relacionando aspectos políticos ao reajuste do salário-mínimo e ao custo de vida da população, evidenciam uma aplicação prática da EMC em relação à Matemática Financeira. Essa abordagem está alinhada com o cenário de investigação proposto por Skovsmose (2000), onde os

estudantes, a partir de uma tarefa desenvolvida em um estudo de aula, são incentivados a refletir sobre a aplicação de conceitos matemáticos em contextos sociais.

Essas preocupações são apresentadas por (Skovsmose, 2000; 2001; 2006; 2008), quando o autor indica que adversidades sociais podem ser amenizadas a partir do momento em que os cidadãos conseguem refletir sobre os problemas de ordem social que os cercam. Desse modo, ao promover um ambiente de investigação, com exercícios que fazem referência à realidade dos estudantes e não apenas reforça a repetição de atividades em sala de aula, a Matemática passa a ser compreendida pelos estudantes como instrumento para entender e melhorar a realidade que os cerca. Um exemplo disso é o caso dos reajustes do salário-mínimo no período 2013 a 2023, que evidencia que o salário-mínimo é insuficiente para atender às necessidades básicas dos cidadãos. Nesse sentido, Skovsmose (2014) corrobora essas ideias ao apresentar a Educação Matemática Crítica como uma possível abordagem para amenizar impactos sociais.

Percebemos, a partir do contexto da tarefa da aula de investigação, que a inflação foi um dos conceitos centrais que gerou uma movimentação dos estudantes para justificarem suas respostas quanto à questão relacionada à projeção do salário-mínimo para o ano de 2034. Por exemplo, os estudantes evidenciaram que na conjuntura atual, o valor definido para o salário-mínimo não é suficiente para suprir as necessidades básicas de uma família. Desse modo, observando o comportamento dos reajustes para o período 2013 a 2023, seria possível perceber que o valor do salário-mínimo para o ano de 2034 não seria adequado para suprir as necessidades básicas dos cidadãos.

Quando comparada à abordagem tradicional da Matemática Financeira escolar, acreditamos que a tarefa elaborada no âmbito do estudo de aula favoreceu a compreensão dos estudantes e a percepção da importância de entender e se posicionar criticamente frente a situações que são recorrentes no contexto social dos cidadãos. Dessa forma, podemos inferir que os estudos de aula favorecem o desenvolvimento da aprendizagem crítica pelos estudantes, pois eles se envolvem com tarefas centradas em contextos temáticos instigantes, que lhes possibilitam fazer descobertas matemáticas (Canavarro, 2011), formular e testar hipóteses, além de chegar em conclusões matemáticas melhor sustentadas (Richit; Tomkelski, Richit, 2021). Ao situar o ensino da Matemática próximo do cenário para investigação

(Skovsmose, 2000), os estudantes são incentivados a refletir sobre questões do cotidiano social e tendem a desenvolver uma postura crítica diante dos problemas apresentados.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada nesta dissertação foi realizada a partir de um estudo de aula (*lesson study*) e teve como objetivo analisar e discutir as contribuições de um estudo de aula para abordar conceitos de Matemática Financeira pela perspectiva da Educação Matemática Crítica. A pesquisa foi orientada pela questão: **Quais são as contribuições de um estudo de aula (*lesson study*) para abordar conceitos de Matemática Financeira sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica em uma turma do 1º ano do Ensino Médio?**

A pesquisa foi conduzida a partir dos seguintes objetivos específicos: 1) Analisar as estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes durante o estudo de aula para resolver a tarefa matemática sobre Matemática Financeira; 2º) Analisar as justificativas e conclusões desenvolvidas pelos estudantes ao resolverem questões de Matemática Financeira durante a aula de investigação; e 3º) Discutir as contribuições, pela perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica, do estudo de aula para a abordagem de tópicos da Matemática Financeira.

Relativamente ao primeiro objetivo, os aspectos evidenciados pelos estudantes ao resolverem a tarefa matemática indicam a capacidade de análise dos reajustes do salário-mínimo, bem como as tentativas de generalização de expressões matemáticas. Com relação ao segundo objetivo, as justificativas e resoluções dos estudantes apontam que as informações referentes aos reajustes do salário-mínimo foram consideradas e que, durante a discussão coletiva da tarefa, os estudantes demonstraram a capacidade de relacionar conceitos de Matemática Financeira com aspectos do cotidiano. Quanto ao terceiro objetivo, as preocupações dos estudantes evidenciam uma aprendizagem crítica da Matemática, relacionada a questões políticas e sociais, que são preocupações centrais na Educação Matemática Crítica.

Além disso, nos preocupamos em apresentar e discutir as três categorias de análise que emergiram nesta investigação a partir da realização da tarefa de aula. As categorias foram definidas como: I) Compreensões de conceitos de Matemática Financeira; II) Valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões e, III) Aprendizagem crítica. A interpretação e discussão dessas categorias foram realizadas visando responder à questão de pesquisa e aos objetivos específicos definidos para esta investigação, além de aprofundar um possível olhar sobre as contribuições deste

estudo de aula para a abordagem de tópicos de Matemática Financeira sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Em relação à categoria *compreensões de conceitos de Matemática Financeira*, a análise do material empírico evidenciou que os estudantes conseguiram relacionar os reajustes do salário-mínimo, a inflação, a deflação do salário, e a generalização de expressões matemáticas que podem ser utilizadas para determinar o valor do salário-mínimo em qualquer período com situações do próprio cotidiano.

Na categoria *valorização do trabalho autônomo e valorização das discussões*, a análise indicou que a realização da tarefa no contexto dos estudos de aula contribuiu para o desenvolvimento do trabalho autônomo e da discussão coletiva entre os estudantes. As menções dos estudantes evidenciaram que o estudo de aula favoreceu a realização da tarefa matemática, promovendo um ambiente de aprendizagem participativo e colaborativo, que são aspectos destacados por outras pesquisas realizadas no contexto dos estudos de aula.

A *aprendizagem crítica* foi evidenciada quando os estudantes relacionaram os conceitos de Matemática Financeira com questões políticas, ambientais e sociais, como o custo de vida da população, a adequação do salário-mínimo às necessidades da população, eventos naturais e a influência política governamental nos reajustes do salário.

Essas categorias, compreendidas de forma integrada e complementar, evidenciam que os estudantes compreenderam os tópicos relacionados à Matemática Financeira que foram abordados a partir da tarefa. Todas as etapas da aula de investigação foram planejadas para que a realização da tarefa despertasse nos estudantes um possível olhar para preocupações que são centrais na Educação Matemática Crítica. Assim, consideramos que a realização da tarefa, centrada em um contexto temático relevante para os alunos (reajuste do salário-mínimo), favoreceu o desenvolvimento de um olhar crítico dos estudantes para questões que muitas vezes não são consideradas relevantes durante as aulas de Matemática.

Além dessa síntese quanto às categorias de análise, destacamos que esta pesquisa apresentou limitações para a realização do planejamento da tarefa matemática. Devido à distância entre os professores participantes deste estudo de aula, a alternativa viável para o planejamento coletivo foi a realização de encontros virtuais. Consideramos, também, que a dificuldade em encontrar pesquisas no contexto dos estudos de aula e com foco na aprendizagem dos estudantes demandou

mais tempo do que o planejado, visto que nos demoramos em identificar na literatura dos estudos de aula trabalhos relacionados à aprendizagem dos estudantes.

A investigação possibilitou uma aproximação com o fenômeno investigado, nomeadamente a abordagem de tópicos da Matemática Financeira no Ensino Médio, nos possibilitando compreender as estratégias de resolução e as justificativas dos estudantes para a tarefa que foi proposta. Porém, compreendemos que esta investigação possui limitações quanto a questões teóricas e metodológicas.

Primeiramente, destacamos que a aplicação da tarefa de aula em um único momento restringe nosso olhar para aquele recorte da realidade. Contudo, embora não tenhamos realizado a reaplicação da tarefa de aula com outro grupo de estudantes, esta é uma etapa prevista no ciclo dos estudos de aula. Após a reflexão pós-aula entre os professores, o grupo percebeu aspectos da tarefa que precisam ser repensados e modificados para reaplicação. No entanto, devido ao tempo, considerando que a aula de investigação foi realizada em dezembro, não conseguimos ajustar uma data para a etapa denominada seguimento.

Em relação à revisão de literatura, o recorte referente à Matemática Financeira foi realizado a partir da análise de dissertações, o que entendemos como uma limitação da pesquisa, já que exclui produções acadêmicas em formato de artigos, trabalhos de conclusão de curso, teses e livros. Contudo, o tempo para realização do mestrado é relativamente curto (24 meses) para cumprir todas as exigências regimentais, o que nos levou a decidir pela análise das dissertações como recorte para a revisão de literatura.

Ainda, ressaltamos que realizar esta pesquisa de mestrado, juntamente com os Componentes Curriculares e atuando como professor da Educação Básica com jornada de 40 horas semanais, foi um fator que interferiu no desenvolvimento da pesquisa, exigindo adaptação de tempo entre a pesquisa, participação nas reuniões do Grupo de Pesquisa e a carga horária na escola.

Considerando os fatores mencionados e respeitando o movimento natural da pesquisa científica, sugerimos que novos estudos de aula (*lesson study*) com foco na aprendizagem matemática dos estudantes sejam desenvolvidos na área da Educação Matemática, pois essa abordagem de desenvolvimento profissional e pesquisa possibilita um contexto potente tanto para a formação de professores, que melhoram sua qualificação profissional na etapa do planejamento coletivo da tarefa, quanto para

os estudantes, que realizam a tarefa matemática cuidadosamente planejada e evidenciam, a partir da aula de investigação, à aprendizagem matemática.

A tarefa sobre os reajustes do salário-mínimo foi cuidadosamente elaborada, com questões de enunciado acessível, permitindo que os estudantes analisassem, interpretassem e generalizassem suas compreensões. Além disso, destacamos a importância da testagem da tarefa antes da aula de investigação, pois ajuda a antecipar possíveis dúvidas dos estudantes, permitindo ajustes na atividade, quando necessário.

Destacamos que, ao tomar conhecimento da existência dos estudos de aula no âmbito da Pós-Graduação e aceitar o desafio proposto pela orientadora de realizar uma investigação prática nesse contexto, tive a oportunidade de observar o processo de construção e análise da aprendizagem matemática a partir de uma perspectiva de ensino inovadora para contexto brasileiro. O planejamento coletivo da tarefa de aula possibilitou o contato com um grupo de professores com diferentes níveis de formação acadêmica e atuantes em diferentes níveis de ensino. O fato de o grupo de professores direcionar o olhar para o mesmo objeto de investigação, que neste estudo de aula foi um tópico curricular relacionado à Matemática Financeira e pensar coletivamente nas possíveis dificuldades que os estudantes poderiam apresentar na realização da tarefa de aula planejada, bem como identificar a tarefa mais adequada para propor durante a aula de investigação. Portanto, considero que ao analisar as contribuições do estudo de aula para abordar conceitos relacionados à Matemática Financeira, enquanto pesquisador envolvido em todas as etapas do estudo de aula, reconheço que esta abordagem contribui para a melhoria da minha prática profissional.

Por fim, destacamos a importância de promover ambientes de aprendizagem estruturados a partir da realidade dos estudantes e indicamos os estudos de aula como uma possibilidade para as futuras pesquisas em Educação Matemática que tenham preocupações com a aprendizagem dos estudantes. Ressaltamos a importância de realizar as investigações sobre as aprendizagens matemáticas em diferentes níveis de ensino, abrangendo diferentes unidades temáticas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Wálmisson Régis de; SOUZA, Alice Amaral; NAZÁRIO, Rafaela da Silva; ABI-ACL, Renato Scalon. Abordagem da temática Educação Financeira em alguns Livros Didáticos do Novo Ensino Médio. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 13, n. 30, p. 260 - 284, 9 maio 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.33871/22385800.2024.13.30.260-284>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/7597>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Grupo Autêntica, 2006.
- AMARAL, Camila Augusta do Nascimento. **Conceito de fração pela perspectiva de medição: uma abordagem baseada no 4a-instructional model utilizando as barras de cuisenaire e conduzida por um lesson study**. Orientadora: Maria Alice Veiga Ferreira de Souza. 2021. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1439> . Acesso em 22 jun. 2024.
- BALDIN, Yuriko; PINA, Regina. Conferência 1: **Origens do Lesson no Brasil**: as primeiras experiências. In Ciclo Internacional de Conferências em Lesson Study. Youtube, 13 dez. 2022. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5hrxYEcB7ec&ab\\_channel=TVFRONTEIRAUFFS](https://www.youtube.com/watch?v=5hrxYEcB7ec&ab_channel=TVFRONTEIRAUFFS) . Acesso em: 13 dez. 2022.
- BARBIERI, Leandra. **Educação Financeira: Uma Proposta Didática Explorando Ambientes de Aprendizagem à Luz da Matemática Crítica**. Orientadora: Rosane Rossato Binotto. 2021. 84 f. Dissertação (Mestrado – PROFMAT) - Universidade Federal da Fronteira do Sul, Chapecó, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4609>. Acesso em 10 mai. 2024.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2008.
- BINOTTO, Rosane Rossato; BARBIERI, Leandra. Análise de uma sequência didática para a educação financeira explorando ambientes de aprendizagem à luz da educação matemática crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 1, p. 93 - 142, 5 out. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.5335/rbecm.v5i2.13502>. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/13502>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- BIOTTO FILHO, Denival; FAUSTINO, Ana Carolina; MOURA, Amanda Queiroz. Cenários para investigação, imaginação e ação. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 12, p. 64 - 80, 25 nov. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33871/22385800.2017.6.12.64-80>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6085>. Acesso em: 11 mar. 2024.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos**. Portugal: Porto editora, 1994.

BOTH, Tainá. **Aprendizagem estatística no 5º ano a partir de um estudo de aula.** Orientadora: Adriana Richit. 2023. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2023. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6952>. Acesso em: 02 out. 2023.

BOTH, Tainá; RICHIT, Adriana. Tabular and Graphical Representation in Statistics in the 5th grade from a Lesson Study. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 12, p. 17-39, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 13 mai. 2023.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011.

CARRIJO NETO, Luciano Alves. **A pesquisa de aula (lesson study) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano segundo o currículo do estado de São Paulo.** Orientadora: Yuriko Yamamoto Baldin. 2013. 166 f. Dissertação (Mestrado – Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4458>. Acesso em: 25 ago. 2023.

COSTA, Luciano Pecoraro. **Matemática Financeira e tecnologias: espaço para o desenvolvimento da capacidade crítica dos educandos da educação de jovens e adultos.** Orientador: Marco Aurélio Kistemann Junior. 2012. 140 f. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/1559/1/lucianopecorarocosta.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

CRECCI, Vanessa; DE PAULA, Andrey P. M.; FIORENTINI, Dario. Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais que participa de um lesson study híbrido. **Educere et Educare**, v. 14, n. 32, p. DOI: 10.17648/educare.v14i32.22755, 2019. DOI: 10.17648/educare.v14i32.22755. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/22755>. Acesso em: 3 jul. 2024.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p. ISBN 978-85-363-0892-0.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v. 5, n. 1, p. 41-48, 1985.

FELIX, Thiago Francisco. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da**

**pesquisa de aulas (lesson study).** Orientadora: Yuriko Yamamoto Baldin. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e Tecnologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4412>. Acesso 15 mai. 2023.

FILHO, Elizeu Odilon Bezerra. **Educação Matemática Crítica:** uma sequência didática para o ensino de matemática e educação financeira a partir do tema inflação. Orientadora: Elisângela Bastos de Melo Espíndola. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado - PROFMAT) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8461>. Acesso em: 18 jun. 2024.

FRANCESCHI, Luzielli. **Desenvolvimento Curricular da Matemática em um Estudo de Aula centrado no tópico divisão no terceiro ano do Ensino Fundamental I.** Orientadora: Adriana Richit. 2022. 263 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas), Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2022. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6176>. Acesso em: 10 fev. 2023.

FRANCESCHI, Luzielli; RICHIT, Adriana. Escolha do tópico e definição de objetivos: elementos do desenvolvimento curricular em Matemática em um Estudo de Aula no Ensino Fundamental I. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 12, p. 37, 2023.

FRANZEN, Thor. **O estudo de aula no contexto da formação de professores na Educação Popular:** uma análise a partir dos critérios de Idoneidade Didática. 2022. 159 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística, Porto Alegre, 2022.

GAIGHER, V.R.; SOUZA, M.A.; WROBEL, J.S. planejamentos colaborativos e reflexivos de aulas baseadas em resolução de problemas verbais de matemática. **Vidya**, Santa Maria, v. 37, n.1, 2017.

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

LEWIS, Catherine. **Lesson study:** A handbook of teacher-led instructional change. Philadelphia, PA, USA: Research for Better Schools Inc, 2002.

LEWIS, C.; PERRY, R.; HURD, J. **Improving mathematics instruction through lesson study:** A theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 12, p. 285-304, 2009.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MARIETTO, Marcio Luiz. Observação Participante e Não Participante: contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, [S.L.], v. 17, n. 04, p. 05-18, 10 out. 2018.

University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/ijsm.v17i4.2717>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/riae/article/view/10871/5089>. Acesso em: 11 maio 2024.

MARTINS, Priscila Bernardo; CURI, Edda; BORELLI, Suzete de Souza. Estudos de aula: o ensino de grandezas e medidas no 1º ano do Ensino Fundamental. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 13, p. e020002, 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14226>. Acesso em: 3 set. 2023.

MELO, Danilo Pontual de; SILVA, Fabiana Gomes da; PESSOA, Cristiane Azevêdo dos santos. Educação Financeira escolar e a formação de professores na perspectiva da Educação Matemática Crítica. *In: Paula Andrea Grawieski Civiero et al. Educação matemática crítica: múltiplas possibilidades na formação de professores que ensinam matemática*. 1. ed. Brasília, DF. 2022.

MERICHELLI, Marco Aurélio J.; CURI, Edda. Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores. **REnCiMa**, Edição Especial: Educação Matemática, v.7, n.4, p. 15-27, 2016.

MILANI, Raquel. **Educação Matemática Crítica**: contribuições da pesquisa para formação de professores. YouTube, 29 de março de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JR9-RhWCpts&t=1011s>. Acesso em 20 de março de 2023.

MILANI, Raquel.; *et al.* O DIÁLOGO NOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 12, p. 221 - 245, 25 nov. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33871/22385800.2017.6.12.221-245>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6078>. Acesso em: 20 out. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. *In: MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2007. p. 9-29.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7 - 32, 1999. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod\\_resource/content/1/Roque-Moraes\\_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf). Acesso em 09 jun 2023.

MURATA, Aki. Introduction: conceptual overview of lesson study. *In: HART, Lynn Cecilia; ALSTON, Alice S.; MURATA, Aki. (Eds.). Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education*, Learning Together, Springer, 2011, p.1 - 12. Papyrus, 2014.

PASSOS, Caroline Mendes. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica**: Conexões teóricas e prática. Orientadora: Jussara Loiola Araújo. 2008. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/FAEC-84VJLS>. Acesso em: 05 Mai. 2023.

Ponte, João Pedro; Baptista, Mônica; Velez, Isabel; Costa, Estela. (2012). Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, nº 5, 7-24.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BAPTISTA, M.; MATA-PEREIRA, J. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. In: SOUSA, J.; CEVALLOS, I. (Eds.). **A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina Matemática**. Curitiba: CRV, 2014, p.61-82.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mônica. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n. 56, p. 868 - 891, dez. 2016. DOI. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>. Disponível: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/KDpjQXZsJz8DyHhd9CCLq9R/?lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2024.

RICHIT, Adriana. **Projetos em geometria analítica usando software de geometria dinâmica**: repensando a formação inicial docente em matemática. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

RICHIT, Adriana. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.25, p. 1-24, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782020250044>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZGHbjRhNkk5CzKN6G6bh56w/>. Acesso em: 20 out. 2023.

RICHIT, Adriana. Professional Development of Professors in Lesson Study. **Educacao Unisinos** (Online), São Leopoldo, v. 27, p. 25-1, 2023. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/25107>. Acesso em: 10 maio. 2024.

RICHIT, Adriana. **Conferência 4**: Lesson Study, Youtube, 6 de março de 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=NKVhWQL7\\_KY](https://www.youtube.com/watch?v=NKVhWQL7_KY). Acesso em 6 de março de 2023.

RICHIT, Adriana; AGRANIONI, Neila Tonin.; ZIMER, Tania Teresinha; NEVES, Ranuzy Borges. Professional collaboration in a lesson study with university mathematics professors. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, s.l., v. 19, n. 2, p. 1-12, 2024. <https://doi.org/10.29333/iejme/14290>

RICHIT, Adriana; HURTADO, Luís Miguel Falcão; SILVA, Ilton Benoni. Reflexão sobre a Docência em Matemática Mobilizada em Estudos de Aula. **ACTIO: docência em Ciências**, Curitiba, v. 7, p. 1-25, 2022. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v7n1.14886>

RICHIT, Adriana; PONTE, João Pedro. Conhecimentos Profissionais Evidenciados em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. **Educação em Revista**, v. 36, p. 10-40, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0102-4698190699>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/FDGkVgwyypHb4VX53m9nGWfw/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

RICHIT, Adriana; PONTE, J. P. Teachers? Perspectives about Lesson Study. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, p. 20-30, 2017.

RICHIT, Adriana; PONTE, João Pedro; TOMASI, Ana Paula. Aspects of Professional Collaboration in a Lesson Study. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v.16, n.2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29333/iejme/10904>. Disponível em: <https://www.iejme.com/article/aspects-of-professional-collaboration-in-a-lesson-study-10904>. Acesso em: 11 jan. 2024.

RICHIT, Adriana; PONTE, João Pedro; TOMKELSKI, Mauri Luís. Estudos de aula na formação de professores de matemática do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 100, p. 54-84, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/YR6KZj98VjKR9VmWPtWFjXr/>. Acesso: 25 jul. 2023.

RICHIT, Adriana; RICHIT, Luiz Augusto; TEILOR, Bruno Augusto. Abordagem de Máximos e Mínimos em um Curso Universitário de Cálculo. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 37, n. 77, p. 1036-1062, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v37n77a06>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/wh3LgvMtYBsMfvqRjVNsvfM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2024.

RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís. Meanings of mathematics teaching forged through reflection in a lesson study. **Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education**, v. 18, p. em2151-15, 2022. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12325>. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/meanings-of-mathematics-teaching-forged-through-reflection-in-a-lesson-study-12325>. Acesso em: 15 mar. 2024.

RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís. Secondary School Mathematics Teachers? Professional Learning in a Lesson Study. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 22, n.2, p.2-27, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5067>. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/5067>. Acesso em: 15 mar. 2024.

RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís; RICHIT, Andriceli. Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 23, p. 1-36, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae>.

ROCHA, Marcelo Luiz Lopes. **O Ensino da Matemática Financeira na Educação Básica Somada à Conhecimentos Bancários e Financeiros na Vida Pessoal e Profissional**. Orientador: Claudenir Freire Rodrigues. 2018. Dissertação (Mestrado - PROFMAT). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6903>. Acesso em: 19 jun. 2024.

SILVA, Amarildo Melchiades da; POWELL, Arthur Belford. Um Programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, jul. 2013. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/5940248-Um-programa-de-educacao-financeira-para-a-matematica-escolar-da-educacao-basica.html>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 15 de nov. 2022.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios e Reflexões em Educação Matemática Crítica**. São Paulo: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. Preocupações de uma educação matemática crítica. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. (Org.). **Psicologia do Conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania**. Brasília: UNESCO, Universidade de Brasília, Liber Livros Editora, 2009a. p. 101 - 114.

SKOVSMOSE, O. Mathematical literacy and globalisation. In: ATWEH, B. et al. (Org.). **Internalisation and globalisation in mathematics and science education**. New York: Springer, 2007. p. 3-18.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica/ Ole Skovsmose: tradução de Orlando de Andrade Figueiredo - Campinas, SP: Papirus, 2014.**

SOARES, Daniela Aves. **Educação Matemática Crítica: Contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos debates acadêmicos**. Orientadora: Sandra Maria Pinto Magina. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11352>. Acesso em: 04 Mai. 2023.

SOUSA, José Raul de; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, 31 dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559>. Acesso em: 9 mar. 2024.

SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira de. Lesson Study sem fronteiras: limitações, desafios e algumas soluções de implementação. In: **I SILSEM - Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática**, 2022, Brasília. Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática – SILSEM. Vitória-ES: EDIFES. v. 1. p. 49-57.

SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira de; WROBEL, Julia Schaeztle; BALDIN, Yuriko Yamamoto. Lesson Study como Meio para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática - Entrevista com Yuriko Yamamoto Baldin. **Boletim Gepem**, n. 73, p. 115-130, 2018. Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/gepem.2018.020>. Disponível em:

<https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/163>. Acesso em: 12 mar. 2023.

STINGLER, James W.; HIEBERT, James. **The Teaching Gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom**. New York: The Free Press, 1999.

TAPPARELLO, Daiane. **Aprendizagem sobre fração a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula**. Orientadora: Adriana Richit. 2021. 111 f. Orientadora: Adriana Richit. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/5543>. Acesso em: 20 out. 2022.

TOMASI, Ana Paula. **Aspectos da colaboração profissional docente mobilizados em um estudo de aula no contexto brasileiro**. Orientadora: Adriana Richit. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Brasil, 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3839>. Acesso em: 11 mar. 2023.

VIEIRA, Ianne E. G. **Tomada de consciência e a aprendizagem docente: análise da reflexão no contexto da abordagem de desenvolvimento profissional dos estudos de aula de matemática**. 2021. 212 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação), Porto Alegre, 2021.

XAVIER, Fabiana Farias. **Estudos de aula e estratégias de resolução de problemas sobre frações de estudantes do 5º ano do ensino fundamental**. Orientadora: Neila Tonin Agranionih. Dissertação (Mestrado em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/87744>. Acesso em: 12 mai. 2024.

ZANDONAY, Jaqueline. **Educação matemática crítica: aproximações ou distanciamentos em relação à BNCC**. Orientadora: Nilce Fátima Scheffer. 2020. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3892>. Acesso em: 01 out. 2023.

## APÊNDICE A – Tarefa de aula

**Introdução:** Com base nas informações divulgadas pelo Ministério da Economia em 2022, o salário-mínimo naquele período foi reajustado de acordo com a variação da inflação durante o período mencionado. Além disso, naquele período o governo considerava a possibilidade de um reajuste com ganho real, o que significa que o aumento do salário-mínimo poderia ser superior a variação da inflação. Recentemente, em 28 de agosto de 2023, foi sancionada a lei 14.663/2023 pelo presidente da república, que altera a política de reajuste do salário-mínimo. As consequências benéficas desta lei é o aumento do salário-mínimo com ganho real. Prevê-se que essa lei entre em vigor em 2024, o que implica no reajuste anual do salário-mínimo para acompanhar a variação da inflação.

**Tabela 1 - Reajuste do Salário-Mínimo de 2013 a 2023**

Ano de referência	Valor em reais do salário-mínimo	Percentual de reajuste (%)
2013	678	9
2014	724	6,78
2015	788	8,84
2016	880	11,64
2017	937	6,48
2018	954	1,81
2019	998	4,61
2020	1045	4,69
2021	1100	5,26
2022	1212	10,18
2023	1320	7,43

Fonte: Adaptado dos dados do Ministério da Economia

De acordo com as informações apresentadas, responda:

- Analise as informações apresentadas na tabela 1 e registre suas conclusões.
- Estime a média de reajuste do salário-mínimo no período apresentado na tabela 1 e explique o seu raciocínio para chegar a essa conclusão.
- Qual seria o salário-mínimo atual, se o reajuste tivesse sido constante ao longo do período. Anote suas conclusões.
- Supondo que essa média de reajuste se mantenha, qual seria o salário-mínimo previsto para o ano de 2034?
- Considerando o item anterior, a projeção do salário-mínimo para o ano de 2034 será adequada ou não? Justifique suas conclusões.

## APÊNDICE B – Roteiro de observação

### Roteiro de observação

**Observador:**

---

#### **A) Aspectos gerais da aula:**

1. Houve interação entre os alunos nos grupos durante toda a aula?
2. Como foi a comunicação matemática entre os integrantes do grupo nas diferentes etapas da aula de investigação?

#### **B) Trabalho autônomo sobre a tarefa:**

1. Surgiram dúvidas na interpretação dos enunciados?
2. Qual ou quais estratégias os estudantes utilizam para estimar a média dos reajustes?
4. Os estudantes apresentam compreensão de qual o significado de manter a média dos reajustes ao longo dos anos?
5. Houve alguma tentativa de generalização/conclusão para a média dos reajustes? Se sim, cite alguns exemplos.
6. Os alunos compararam o gráfico 1 com o gráfico criado no software Geogebra? Se sim, quais foram as observações/conclusões dos estudantes nesse quesito?

#### **C) Aspectos sobre a Educação Matemática Financeira:**

1. Os estudantes analisaram os reajustes do salário-mínimo no período 2013 a 2023 de maneira crítica?
2. Surgiram dúvidas em relação à tabela 1? Se sim, as dúvidas sinalizam um questionamento crítico?
3. As duplas/trios refletem sobre as implicações sociais e socioeconômicas do reajuste do salário-mínimo? Os estudantes manifestaram alguma posição crítica com relação ao reajuste do salário-mínimo?
4. O contexto da atividade oportunizou aos estudantes relacionarem conceitos de Matemática Financeira com questões relacionadas a aspectos crítico sociais? Se sim, cite alguns exemplos.

#### **D) Discussão coletiva:**

1. Quais foram as justificativas utilizadas pelos estudantes para defenderem as suas resoluções?
2. Como os alunos apresentaram e justificaram as suas resoluções?
3. O que foi concluído?

## Apêndice C – Questionário/perfil dos estudantes

### 1. IDENTIFICAÇÃO PESSOAL:

- 1.Nome:
- 2.Idade:
- 3.Cidade em que reside atualmente:

### 2. APRENDIZAGEM RELACIONADA À MATEMÁTICA FINANCEIRA:

- 1.Como estudante, você se identifica com os conceitos que são abordados em Matemática Financeira? (Exemplo: porcentagem, juros, sistemas de amortização e orçamento financeiro)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Me identifico pouco           Me identifico muito

- 2.Como estudante, você consegue perceber a aplicação dos conceitos de Matemática Financeira nas relações do seu cotidiano?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não consigo visualizar as aplicações da Matemática Financeira           Visualizo muito bem as aplicações da Matemática

- 3.Você já teve alguma experiência com situações financeiras, como participar de decisões sobre o orçamento familiar ou planejar uma situação que envolvesse economia financeira? Se sim, poderia fornecer um exemplo?
- 4.Você acredita que o dinheiro sofre desvalorização ao longo do tempo? Cite alguns exemplos.
- 5.Você se sente confiante para debater temas relacionados à Matemática Financeira na escola?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sinto pouca confiança           Sinto muita confiança

- 6.Como estudante, como você avalia suas aprendizagens com relação aos conceitos de Matemática Financeira abordados neste semestre?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Apresentei dificuldades em compreender os conceitos de Matemática Financeira           Não apresentei dificuldades em compreender os conceitos de Matemática Financeira

- 7.A partir das aprendizagens desenvolvidas ao longo deste semestre, identifique, se possível, alguma situação em sua vida cotidiana que seja afetada por conceitos abordados em Matemática Financeira.
- 8.O que você espera aprender na aula de investigação sobre Matemática Financeira?

## Apêndice D – Questionário/perfil dos professores

### 1. IDENTIFICAÇÃO PESSOAL:

- 1.Nome:
- 2.Idade:
- 3.Nome fictício para lhe representar nesta pesquisa:

### 2. FORMAÇÃO ACADÊMICA:

- 1.Qual o seu nível de formação acadêmica mais alto?  
a) Pós-Doutorado b) Doutorado c) Mestrado c) Especialização
- 2.Qual a área principal da sua formação acadêmica?
- 3.Qual a área da sua formação posterior a graduação (em nível de especialização, mestrado ou doutorado)?

### 3. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL:

- Há quanto tempo você atua como professor (a)?
- Atualmente em que nível de ensino você leciona?
- Qual ou quais disciplinas (componente curricular) você leciona atualmente?
- Qual o caráter do seu vínculo profissional?
- Atualmente, qual a sua carga horária semanal de trabalho

### 4. SATISFAÇÃO PROFISSIONAL:

- 1.Em uma escala de 1 a 10, quão satisfeito você está com sua carreira como professor(a)?
- 2.Quais aspectos da sua profissão você aprecia?
- 3.Quais aspectos da sua profissão você gostaria que fossem melhorados?
- 4. Você tem conhecimento da abordagem de desenvolvimento profissional Lesson Study (Estudos de aula)?
- 5.Considerando que você já tem conhecimento sobre os estudos de aula, o que mais lhe chama a atenção nessa abordagem?

## Apêndice E – Termo de consentimento

### Termo de ciência e consentimento

Eu Jardel Lansing, Mestrando em Educação pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), sob orientação da professora Dra. Adriana Richit, convido você, estudante, a participar de um estudo de aula sobre Matemática Financeira. Gostaríamos de contar com a sua participação, mas é importante ressaltar que você não é obrigado a participar e pode desistir a qualquer momento, mesmo após concordar em participar da pesquisa. A aula de investigação/pesquisa está agendada para o dia 06 de dezembro de 2023, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Erechim* (IFRS- *Campus Erechim*), com estudantes regularmente matriculados no 1º ano do Ensino Médio (curso Técnico em Informática). Durante a coleta de dados, analisaremos as respostas dos estudantes, suas justificativas e manifestações orais. Para isso, utilizaremos gravadores para capturar o diálogo entre os estudantes. Todas as informações coletadas serão mantidas em sigilo e sua participação nesta pesquisa será mantida em confidencialidade. Os resultados serão publicados sem qualquer identificação dos participantes, como dados pessoais, imagens e áudios. Ressaltamos que esta pesquisa se vincula ao projeto de pesquisa "Desenvolvimento Profissional de Professores", devidamente registrado na Plataforma Brasil e autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em 10 de junho de 2021, conforme o parecer n.º 4.764.981.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_, afirmo que aceito participar deste estudo de aula. Entendi que tenho a opção de dizer “sim” e participar, mas também tenho o direito de dizer “não” e desistir a qualquer momento. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e solicitaram autorização dos meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de consentimento, li e concordo em participar da pesquisa/estudo de aula.

Estou ciente e concordo com os termos desta pesquisa/estudo de aula.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, de, \_\_\_\_\_ de 2023

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor (estudante)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável