



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

ANTONIO ADEMIR ANDRIOLI

**APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS A PARTIR DOS
ESTUDOS DE AULA**

CHAPECÓ/SC

2024

ANTONIO ADEMIR ANDRIOLI

APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS A PARTIR DOS
ESTUDOS DE AULA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Adriana Richit.

CHAPECÓ

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Rodovia SC 484 – km 02, Fronteira Sul
Chapecó, SC – Brasil
CEP 89815-899
Caixa Postal 181
Telefone: (49) 2049-3100
CNPJ 11.234.780/0001-50

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Andrioli, Antônio Ademir

Aprendizagens Profissionais de Professores que
Ensinam Matemática no Ensino Fundamental - Anos Finais
a Partir dos Estudos de Aula / Antônio Ademir Andrioli.
-- 2024.

152 f.:il.

Orientadora: Pós-Doutorado Adriana Richit

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

1. Estudos de Aula. 2. Lesson Study. 3. Aprendizagens
Profissionais Docentes. 4. Formação de Professores. 5.
Ensino de Matemática. I. Richit, Adriana, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ANTONIO ADEMIR ANDRIOLI

**APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS A PARTIR DOS
ESTUDOS DE AULA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Adriana Richit.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 19 de julho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Adriana Richit – UFFS
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Maria Sílvia Cristofoli – UFFS
Membro titular interno

Prof^a. Dr^a. Neila Tonin Agranionih – UFPR
Membro titular externo

Prof^a. Dr^a. Marisol Vieira Melo – UFFS
Membro titular interno

Chapecó/SC, 19 de Julho de 2024.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a minha orientadora professora Pós-Dr^a. Adriana Richit, pela sua acolhida, por acreditar na minha proposta de pesquisa, pelo incentivo, por ser meu guia na construção deste trabalho e por partilhar o seu vasto conhecimento que tem ajudado muitas pessoas a melhor compreender a Educação e em especial a Educação Matemática.

Estendo os meus agradecimentos às professoras da Banca Examinadora, prof^a. Dr^a. Maria Sílvia Cristofoli, prof^a. Dr^a. Neila Tonin Agranionih e prof^a. Dr^a. Marisol Vieira Melo, que se dedicaram a leitura e contribuições para a melhoria deste trabalho.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias - GEPEM@T, o qual tem contribuído muito para o meu crescimento profissional a partir da discussão de diferentes temas relacionados ao ensino e ao desenvolvimento profissional dos professores.

Quero agradecer ao grupo de professores participantes dessa pesquisa, Sol, Eva, Nina e Luci, pela disponibilidade e dedicação no desenvolvimento do estudo de aula.

Minha gratidão especial a toda a minha família, minha esposa Joice e filhas Renata e Raíssa, pelo vosso incondicional apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos de minhas ausências, ao qual me dedicava a leituras, estudos, pesquisas e a difícil tarefa de concretizar pela escrita este trabalho dissertativo.

Agradeço a Deus pela força, pela saúde física e mental em todos os momentos difíceis e, em especial por me guiar entre pessoas especiais que sempre posso contar. A todas estas pessoas incríveis, o meu muito obrigado.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”.

Paulo Freire

RESUMO

O estudo de aula (lesson study) é uma abordagem originária do Japão que vem sendo difundida em diversos países devido a sua potencialidade de promover aprendizagens profissionais docentes, melhorar a aprendizagem dos alunos e promover mudanças no ensino. Este trabalho centra-se no objetivo de identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem de estudos de aula. Para dar resposta ao problema “Quais aprendizagens são mobilizadas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental em um ciclo de estudos de aula?”, realizamos uma investigação com um grupo de quatro professoras de Matemática ao longo de doze encontros semanais de duas horas cada, nos quais as participantes dedicaram-se ao estudo teórico sobre o ensino, análise discussão das diretrizes curriculares do Ensino Fundamental – Anos Finais, bem como planejamento, lecionação/observação e reflexão da aula de investigação. A pesquisa segue uma abordagem de natureza qualitativa exploratória por meio de estudo de campo. A recolha de dados envolveu observação participante, notas de campo, reflexões escritas pelos professores, gravações dos encontros e entrevistas semiestruturadas, sendo estes, analisados pela perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (2016) pela técnica de análise categorial. Como resultados a análise evidencia que os professores participantes do estudo de aula realizaram aprendizagens profissionais relacionadas aos seguintes aspectos: *Planejamento colaborativo*, mediante o trabalho em conjunto e a partilha profissional que embasaram a preparação de uma aula que trouxe mudanças na prática; *Planejamento como uma dimensão do ensino*, na medida em que compreenderam a estreita relação entre os objetivos de ensino e o plano de trabalho elaborado na realização do ensino de determinado tópico; *Tarefas matemáticas*, visto que as professoras compreenderam a estrutura e as características das tarefas exploratórias e seu potencial para a aprendizagem matemática e; *Mudanças na prática*, uma vez que puderam compreender a importância de promover mudanças nas aulas para dirimir as dificuldades dos alunos. Inferimos, portanto, que o estudo de aula possibilita aos professores participantes realizarem aprendizagens profissionais sobre o ensino de Matemática no nono ano do Ensino Fundamental, fomentando mudanças na prática de sala de aula e na cultura profissional docente, assim, desenvolvendo-se profissionalmente.

Palavras-chave: Estudos de aula. Lesson study. Aprendizagens profissionais docentes. Formação de professores. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

Lesson study is an approach originating in Japan that has been disseminated in several countries due to its potential to promote teacher professional learning, improve student learning and promote changes in teaching. This work focuses on the objective of identifying and understanding the professional learning developed by teachers who teach related functions in the ninth year of Elementary School when participating in lesson study. To answer the problem “What learning is mobilized by teachers who teach related functions in the ninth year of elementary school in a lesson study cycle?”, we carried out an investigation with a group of four Mathematics teachers over twelve weekly meetings of two hours each, in which the participants dedicated themselves to theoretical study about teaching, analysis and discussion of the curricular guidelines for Elementary School – Final Years, as well as planning, teaching/observation and reflection of the research class. The research follows an exploratory qualitative approach through field study. Data collection involved participant observation, field notes, reflections written by teachers, recordings of meetings and semi-structured interviews, which were analyzed from the perspective of Bardin’s content analysis (2016) using the categorical analysis technique. As a result, the analysis shows that the teachers participating in the lesson study carried out teacher professional learning related to the following aspects: *Collaborative planning*, through joint work and professional sharing that supported the preparation of a class that brought changes in practice; *Planning as a dimension of teaching*, as they understood the close relationship between teaching objectives and the work plan drawn up to teach a given mathematic topic; *Mathematical tasks*, since the teachers understood the structure and characteristics of exploratory tasks and their potential for mathematical learning and; *Changes in practice*, since they were able to understand the importance of promoting changes in classes to reduce students’ mathematic difficulties. We infer, therefore, that the lesson study enables participating teachers to carry out professional learning about teaching Mathematics in the ninth year of Elementary School, fostering changes in classroom practice and professional teaching culture and, thus, developing professionally.

Keywords: Lesson study. Professional learning. Teacher education. Mathematic Teaching. Elementary Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas dos estudos de aula	47
Figura 2 – Desenvolvimento profissional dos professores	53
Figura 3 – Mapa do Brasil com as localizações dos grupos de pesquisa em estudos de aula ..	57
Figura 4 – Caminhos percorridos na pesquisa.....	72
Figura 5 – Etapas da análise de conteúdo.....	93
Figura 6 – Etapas da análise do material empírico da pesquisa	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo da Pesquisa Realizada na Base da Capes	58
Quadro 2 – Seleção após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave.....	58
Quadro 3 – Trabalhos selecionados após a aplicação dos filtros	58
Quadro 4 – Cronograma e descrição dos encontros dos estudos de aula	69
Quadro 5 – Objetivos específicos e procedimentos para a coleta de dados	73
Quadro 6 – Perguntas das entrevistas	74
Quadro 7 – Tarefas para a aula de investigação	85
Quadro 8 – Roteiro para a observação.....	86
Quadro 9 – Unidades de registro e subcategorias após a análise dos dados	95
Quadro 10 – Aproximação temática das subcategorias em categorias de análise.....	102
Quadro 11 – Redução das unidades de registro em subcategorias e categorias de análise	103

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BTD – Banco de Teses e Dissertações

CA – Categorias de Análise

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCPPM – Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que Ensinam Matemática

CELEPI – Centro de Estudos em Linguística Aplicada e Educação de Professores de Inglês

CEP – Comitê de Ética em Pesquisas

CID – Critério de Idoneidade Didática

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNS – Conselho Nacional da Saúde

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

EDUCIMAT – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática

EMAI – Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

EMEF – Escola Municipal de Ensino Fundamental

ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EP – Educação Popular

ERE – Ensino Remoto Emergencial

EUA – Estados Unidos da América

FE – Faculdade de Educação

GDFEM – Grupo de Docência, Formação e Educação Matemática

GdS – Grupo de Sábado

GPEM@T – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias

GPEME – Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística

GIEM – Grupo de Investigação em Ensino de Matemática

GPIEM – Grupo de Pesquisa Interfaces em Educação Matemática

ICME – Congresso Internacional de Educação Matemática

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo

NEPEMP – Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Educação Matemática e suas Perspectivas

NEPPREM – Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Professores que Ensinam Matemática

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação

PRACOMAT – LS – Práticas Colaborativas em Matemática – Lesson Study

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

Sc – Subcategorias

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UC – Unidade de Contexto

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul

UFOPA – Universidade Federal do Oeste do Pará

UFPel – Universidade Federal de Pelotas

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UnB – Universidade de Brasília

UNICSUL – Universidade Cruzeiro do Sul

UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UR – Unidade de Registro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 TRAJETÓRIA EDUCACIONAL E PROFISSIONAL DO PESQUISADOR	15
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA E TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO	19
1.3 RELEVÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO	22
1.4 QUESTÃO DA PESQUISA	23
2 DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DOCENTE	25
2.1 APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DOCENTES.....	29
2.1.1 Aprendizagens profissionais de professores em estudos de aula	34
3 ESTUDOS DE AULA.....	43
3.1 ORIGEM DOS ESTUDOS DE AULA.....	43
3.2 DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE AULA.....	45
3.2.1 Etapas dos estudos de aula	46
3.2.1.1 <i>Definição dos objetivos e escolha do tema</i>	<i>47</i>
3.2.1.2 <i>Planejamento colaborativo da aula de investigação</i>	<i>47</i>
3.2.1.3 <i>Desenvolvimento da aula de investigação lecionação/observação</i>	<i>47</i>
3.2.1.4 <i>Reflexão sobre a aula de investigação</i>	<i>48</i>
3.2.1.5 <i>Seguimento/replanejamento (opcional)</i>	<i>48</i>
3.3 CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DE AULA À APRENDIZAGEM DOCENTE.....	48
3.4 GRUPOS DE PESQUISAS EM ESTUDOS DE AULA NO BRASIL	53
4 ESTUDO DE FUNÇÕES	65
4.1 FUNÇÃO AFIM.....	65
5 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	67
5.1 A ABORDAGEM DA PESQUISA	67
5.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA	69
5.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS.....	72
5.3.1 Notas de campo.....	74
5.3.2 Entrevista	75
5.3.3 Princípios éticos da pesquisa	76
5.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO	78
5.4.1 Análise de Conteúdo	78
6 A JORNADA NA PESQUISA DE CAMPO E A ANÁLISE DOS DADOS	80
6.1 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE AULA	80

6.2	CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS	94
6.3	INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	104
6.3.1	Planejamento Colaborativo (CA1)	105
6.3.2	Planejamento como uma dimensão do ensino (CA2).....	109
6.3.3	Tarefas Matemáticas (CA3)	113
6.3.4	Mudanças na prática (CA4)	116
6.4	DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS	120
6.4.1	Planejamento Colaborativo.....	120
6.4.2	Planejamento como uma dimensão do ensino	123
6.4.3	Tarefas Matemáticas.....	126
6.4.4	Mudanças na Prática	128
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
	REFERÊNCIAS	135
	APÊNDICES	146

1 INTRODUÇÃO

O papel do professor em sala de aula vem se complexificando cada vez mais em face da crescente produção de conhecimentos pela humanidade. Para trabalhar tais conhecimentos, historicamente construídos, os professores precisam desenvolver novas formas de trabalho que os tornem facilitadores das aprendizagens discentes, desenvolvendo nos alunos aspectos, tais como: desenvolvimento de conhecimentos em distintas áreas, desenvolvimento do pensamento crítico e lógico, desenvolvimento da criatividade, letramento matemático e tecnológico, desenvolvimento da empatia, convívio responsável com o próximo e o meio ambiente, entre outros. Para isso, o professor precisa buscar abordagens que promovam a construção do conhecimento, mobilizando estratégias de ensino e aprendizagem que sejam diferenciadas, criativas, questionadoras, colaborativas e reflexivas, enriquecendo o trabalho docente, possibilitando novas aprendizagens aos professores, assim como, a melhor compreensão pelos alunos. Essa perspectiva corrobora o conceito de desenvolvimento profissional docente (Day, 2001).

O desenvolvimento profissional docente está relacionado à busca de conhecimentos, a prática de sala de aula, a capacidade de reflexão, ao comprometimento e a busca por novas abordagens de ensino, a partir da colaboração entre os pares e da partilha de experiências que favoreçam o crescimento do grupo visando às aprendizagens dos alunos. Assim, na próxima subseção nos dedicamos a recordar os esforços mobilizados durante a carreira docente do autor do presente trabalho dissertativo para alcançar os objetivos de aprendizagem dos alunos, os exemplos perseguidos e a dedicação para alcançar novos conhecimentos, elementos esses que nos direcionaram à temática da presente pesquisa.

1.1 TRAJETÓRIA EDUCACIONAL E PROFISSIONAL DO PESQUISADOR

Sentir-se atraído por uma profissão tem relação com a trajetória pessoal de cada um, das múltiplas influências recebidas neste percurso (família, formação escolar, social, trabalho etc.). Outra influência é a de “relações partilhadas em atividades coletivas, organizações, instituições etc.” (D’ Ávila, 2007, p. 224). Consequentemente, durante o processo educativo passamos pela influência dos profissionais que interagem com seus aprendizes, mas para sentir-se atraído é necessário o sentimento de pertencimento, uma aptidão e a construção de algumas habilidades para a profissão (D’ Ávila, 2007).

Além disso, a identidade profissional docente se constitui a partir das experiências vividas muitas vezes no Ensino Fundamental e Médio, ao identificar-se com um “grupo de professores, porque enquanto estudantes vão adquirir normas, valores, crenças e modelos comportamentais dos membros do seu grupo de referência, ou seja, de seus professores” (D’Ávila, 2007, p. 229). A autora salienta que essa identidade se torna mais forte quando elegemos um modelo de professor que marca a nossa trajetória escolar, desenvolvendo um sentimento de reproduzir a prática da profissão.

Assim, durante minha trajetória escolar sempre tive maior facilidade entre as disciplinas denominadas ‘exatas’ em relação às outras componentes curriculares, mas foi a partir da 6ª série (atual sétimo ano no Ensino Fundamental de 9 anos, instituído em 2006) que o gosto pela Matemática se intensificou. Naquele ano, a nossa turma foi agraciada pela professora Ana (professora de Matemática), que demonstrava grande atenção aos detalhes da disciplina, da mesma forma que dialogava com as dificuldades dos alunos através de questionamentos, estimulando a aprendizagem e despertando a curiosidade em seus discentes.

Embora o contato com a professora Ana tenha ocorrido por um ano apenas, a experiência foi suficiente para despertar uma paixão pela disciplina e alavancar o desejo de conhecer mais sobre a Matemática e seus enigmas. Com o passar dos anos, mesmo não tendo outros professores com a metodologia questionadora da professora Ana, a inclinação pela Matemática me direcionou ao caminho da docência.

Trabalhei em várias escolas até me efetivar em uma escola estadual no município de Saudades-SC. Sempre tentava resgatar a postura e as estratégias adotadas pela professora Ana, que estavam guardados nas minhas lembranças, mas algo faltava, fruto de uma educação conteudista que não me possibilitava estabelecer relações entre os conteúdos e a realidade.

Na escola de efetivação fui convidado a ser secretário escolar e depois assessor de direção, funções essas que aceitei visando à busca de novos aprendizados profissionais. Durante aquele período, ainda que distante dos conteúdos da disciplina de Matemática, passei a pensar no conjunto dos professores e ver que nosso trabalho era muito individualizado e as disciplinas pouco ou nada se conversavam durante os encontros de planejamento, até mesmo professores que lecionavam a mesma disciplina partilhavam poucas experiências entre si.

Ao retornar para a sala de aula e após algumas leituras, convenci-me de que alguma coisa deveria mudar, que as disciplinas deveriam dialogar ao menos dentro de suas áreas de afinidade, mediante as partilhas de experiências entre os professores. Por vezes esbarrávamos nos horários que não possibilitavam um tempo adequado para os professores da mesma disciplina sentarem-se juntos e planejarem, mas ficou mais complicado depois que o governo

de Santa Catarina implementou as aulas excedentes (aulas que eram oferecidas aos professores para além de sua carga horária normal, possibilitando-lhes um rendimento extra, atualmente denominado aulas complementares). Essas aulas acabavam preenchendo todos os horários dos professores, restando pouco tempo para planejar, sobretudo, o trabalho com os pares.

Nesse viés, no Estado de Santa Catarina o decreto nº 1659/21 estabelece a quantidade de horas-atividade a ser cumprida pelo professor, proporcionalmente a sua carga horária.

Art. 2º. A jornada de trabalho do servidor ocupante do cargo de professor no exercício de docência nas unidades escolares da rede pública estadual será composta de, no máximo 2/3 (dois terços) da carga horária para o desempenho das atividades de interação com os educandos e de, no mínimo 1/3 (um terço) da carga horária para o cumprimento de atividades complementares à docência (Santa Catarina, 2021, p. 1).

Porém, com a oferta das aulas excedentes (aulas complementares), que são aliciantes devido ao valor pago (superior ao valor pago pela aula normal), muitos professores acabam reduzindo a zero as horas-atividade cumpridas na escola, dificultando ainda mais o planejamento colaborativo por área de atuação ou interdisciplinar.

Art.6º. Para o professor que optar por ministrar aulas complementares, será observada a proporcional redução da hora-atividade (Santa Catarina, 2021, p. 1).

Essa orientação legal tem contribuído notadamente para reduzir o tempo docente disponível para o planejamento, dificultando a socialização de ideias e experiências entre pares, o que pode interferir no desenvolvimento profissional dos professores.

Ao refletir sobre a relação entre o desenvolvimento profissional docente e as experiências profissionais dos professores, Christopher Day (2001, p.17) esclarece que:

Os professores aprendem naturalmente ao longo de sua carreira. Contudo, a aprendizagem baseada apenas na experiência irá, em última análise, limitar o seu desenvolvimento profissional. O pensamento e a ação dos professores constituem o resultado da interação entre as suas histórias de vida, a sua fase de desenvolvimento profissional, o cenário da sala de aula e da escola e os contextos mais amplos, sociais e políticos nos quais trabalham.

Assim, em 2020 durante a crise pandêmica¹, buscando algumas leituras no Google Acadêmico que pudesse melhorar minhas aulas, tive contato pela primeira vez com a abordagem denominada estudos de aula (lesson study em inglês). À época não havia entendido direito nem dado à devida importância a esse processo de desenvolvimento profissional, que pode melhorar a aprendizagem dos alunos.

¹ Tedros Adhanom, diretor geral da Organização Mundial de Saúde (OMS), declarou em 11 de março de 2020 e elevou o estado da contaminação à pandemia de Covid-19, doença causada pelo Coronavírus (Sars-Cov-2). Fonte: UNA-SUS (parecer técnico nº 128/2020)

Foi somente no primeiro semestre do ano de 2022, mediante a divulgação do edital do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), que o estudo de aula chamou a minha atenção e me fez buscar novas leituras sobre o assunto, tornando-se a “menina dos olhos” em minhas tentativas de encontrar formas diferentes de planejar e promover aulas de Matemática, possibilitando contribuições para a aprendizagem docente e, conseqüentemente, para a prática.

Além disso, durante a trajetória docente na escola observei (e também partilhei) as recorrentes queixas dos professores com relação ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, fragilidades em relação à formação inicial, dificuldades em relação à alguns conteúdos, estratégias de ensino, dificuldade de relacionar determinados conteúdos às situações do cotidiano e dificuldade de entendimento dos conteúdos por parte dos alunos. Diante dessas problemáticas, a formação de professores, integrada ao cotidiano da escola e das atividades docentes, emergiu como uma possibilidade de dirimir alguns dos desafios da profissão e favorecer o desenvolvimento profissional do professor. Nessa direção, a pesquisa de Franceschi (2022) evidencia que o planejamento colaborativo, integrando o diálogo, a partilha de ideias e a reflexão, é um processo que possibilita ao professor definir caminhos, recursos e estratégias adequadas de aprendizagem dos alunos, promovendo o desenvolvimento docente mediante novas aprendizagens profissionais (Richit, 2020).

Ao propor algumas dimensões basilares ao desenvolvimento profissional docente a partir de uma revisão sistemática de literatura, Richit (2021) sublinha que a docência pressupõe uma sólida base de conhecimentos e, também, a concretização de aprendizagens profissionais ao longo da trajetória profissional. Além disso, mobiliza e fomenta mudanças na cultura das instituições educacionais, especialmente no estímulo ao trabalho colaborativo, e a compreensão, por parte do professor, da dimensão ética do ensino, exigindo do professor responsabilidade profissional, moral e ética (Richit, 2021).

Neste contexto, precisamos de uma formação continuada que não seja vista apenas como uma “formação compensatória destinada a preencher lacunas da formação inicial” (Gatti; Barreto, 2009, p. 200), mas como uma forma de desenvolvimento profissional de professores em seus vários aspectos: conteúdo, prática profissional, currículo, confiança, ajuda mútua, colaboração, observação e reflexão. Estes aspectos, segundo vários pesquisadores (Murata, 2011; Ponte *et al.*, 2014; Ponte *et al.*, 2016; Richit, 2020; 2021), podem ser observados nos resultados de pesquisa sobre estudos de aula, abordagem essa que vem sendo difundida e pesquisada em diversos países pelo seu potencial na formação de professores de Matemática e, também, de outras áreas.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA E TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO

Em nossas escolas, frequentemente somos professores que promovemos aulas expositivas, ensinando os conteúdos aos alunos de forma repetitiva e desconectada da prática. Isso nos direciona a observar os planejamentos que na maioria das vezes são individualizados, o que pode sinalizar uma fragilidade na formação dos professores.

Paralelamente, observamos nos últimos anos uma crescente preocupação com a formação inicial e continuada dos professores que atuam na Educação Básica. Nesse contexto, especialistas e professores buscam alternativas metodológicas que possam trazer aperfeiçoamento aos saberes docentes e, conseqüentemente, melhorias à educação.

Com essa preocupação, Gatti (2017, p. 1153) pontua que “a emergência de novas orientações formativas para o magistério, da parte do Conselho Nacional de Educação (CNE), vem ao encontro da necessidade de se criarem condições para mudanças nessa formação, no reconhecimento de suas limitações atuais”, buscando aperfeiçoamento profissional docente arraigado no estudo contínuo, colaborativo e reflexivo. Gatti (2017) ainda ressalta que:

Um novo olhar e consideração sobre como se forma e quem forma os docentes da educação básica está sendo requerido ante o cenário social e a situação educacional do país, bem como em face das necessidades postas por perspectivas democráticas e de equidade para o atendimento das novas gerações quanto à sua educação escolar (Gatti, 2017, p.1152).

De acordo com a autora, há a necessidade de uma educação para a formação humana, a formação de seres sociais e culturais; para que as pessoas possam usufruir de uma vida melhor em sociedade, participando de escolhas coletivas para o bem comum.

Argumentando em favor de melhorias na educação, submetendo-a sempre à crítica, e tendo o professor como ator central para as mudanças no ensino e na aprendizagem, Bernardete Gatti pondera que:

Nas escolas, professores têm o papel de criar e recriar modos de propiciar aos seus alunos aprendizagens mais efetivas, cognitivas e socioafetivas. A aula e os campos do conhecimento, a dialética na relação cotidiana de professores e alunos, o âmbito moral dessa relação, a interveniência aí de conhecimentos, universais ou locais, no entrechoque sociocultural de parceiros diferenciados demandam práticas com fundamentos que venham a dar suporte adequado ao agir educativo (Gatti, 2017, p. 1163).

Na profissão docente é fundamental a formação continuada como requisito ao desenvolvimento de conhecimentos para construir relações e interagir com os alunos,

ampliando conhecimentos e aprendizagens, não somente relativas aos conteúdos específicos das disciplinas, mas para uma vida plena em sociedade, valorizando, respeitando e participando na comunidade onde moram, assim como respeitando as culturas de diferentes povos. Além disso, Ponte (2005, p. 5) esclarece que

não se trata apenas de identificar o que o professor tem de saber para o seu exercício profissional, mas procura-se tomar também em conta a natureza desse saber e o modo como é construído, a partir da experiência e por processos reflexivos; procura-se também perceber de que modo esse saber é informado por crenças, concepções e imagens relativas à educação, à Matemática, ao currículo, ao aluno, à aprendizagem e aos processos instrucionais.

Nesta perspectiva, aponta-se para a necessidade de mudança no processo de desenvolvimento profissional docente que “se apoie na criação de espaços colaborativos de aprendizagem e num olhar para uma cultura escolar baseada na prática reflexiva de investigação-ação” (Carvalho, 2014, p. 1). Estas mudanças exigem dedicação e muito estudo devido à complexidade do ato de ensino e de aprendizagem na profissão de professor, a qual, “deverá ser altamente qualificada, deverá basear-se num processo formativo marcado por processos de aprendizagem ao longo da vida, deverá ser uma profissão caracterizada pela mobilidade e baseada em processos de trabalho em parceria” (Canário, 2007 *apud* Carvalho, 2014, p. 01).

Essa complexidade do ensino exige, na visão de Day (2001, p. 16),

[...] que os professores se empenhem num processo de desenvolvimento profissional contínuo, ao longo de toda a carreira, mas as circunstâncias, as suas histórias pessoais e profissionais e as disposições do momento irão condicionar as suas necessidades particulares e a forma como estas poderão ser identificadas. O crescimento implica aprendizagem que, umas vezes, é natural e evolutiva, outras vezes esporádica, outras, ainda, o resultado de uma planificação.

Além disso, compreendemos também que a “aprendizagem profissional docente envolve aprendizagens relacionadas ao campo disciplinar, ao ensino em sala de aula e, ainda, a aspectos relacionados à gestão do ensino, elementos do contexto profissional e outros processos intrínsecos à docência” (Richit, 2021, p. 1109).

Todas estas ressalvas evidenciam a necessidade de oferecer as condições de aperfeiçoamento contínuo necessárias aos professores, organizando os horários para estudos coletivos, valorizando as oportunidades de aprendizagens, partilha de experiências, sendo fundamental que “os professores tenham oportunidades para participar numa variedade de atividades formais e informais indutoras de processos de revisão, renovação e aperfeiçoamento do seu pensamento e da sua ação e, sobretudo, do seu compromisso profissional” (Day, 2001, p.16).

Com este propósito, nos propomos a refletir sobre os “estudos de aula”, sua origem e etapas de desenvolvimento, uma vez que em pesquisas recentes em diversos países tem se demonstrado um grande impulsionador das aprendizagens e do desenvolvimento profissional docente por processos colaborativos e reflexivos.

Nessa perspectiva, a investigação dedica-se à temática das aprendizagens profissionais de professores que ensinam matemática a partir dos estudos de aula, abordagem essa que vem sendo estudada por muitos países devido ao seu potencial em formação de professores, assim como no aprendizado dos alunos (Ponte *et al.*, 2016; Richit; Hurtado; Silva, 2022). Segundo Ponte (2016), os estudos de aula constituem-se em contextos favoráveis para os professores desenvolverem pequenas investigações sobre o ensino em sala de aula e, sobre sua própria prática. Ao conciliar conhecimentos adquiridos da própria prática com conhecimentos provenientes da investigação, os professores têm a possibilidade de vivenciar um modelo de desenvolvimento que amplia consideravelmente as aprendizagens profissionais, conseqüentemente as aprendizagens dos alunos, entendimento do currículo e da própria prática (Ponte, 2016; Ponte *et al.*, 2016; Richit, 2023; Franceschi; Richit, 2023).

Além disso, Wanderley e Souza (2020, p.4) consideram que os estudos de aula se diferenciam de outros modelos de formação por agrupar enfoques do conteúdo da Matemática e de como trabalhá-lo em sala de aula, levando em conta “requisitos do conhecimento pedagógico do currículo, dos estudantes e do ensino associado aos conhecimentos especializados do conteúdo”. Estes conhecimentos tornam o professor capaz de justificar o conteúdo, contextualizá-lo e mostrar suas interconexões dentro do campo de atuação e além (Shulman, 1986). Isso implica no aprofundamento do conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado e nas estratégias para ensiná-lo, bem como na compreensão dos processos de pensamento dos alunos (Sibbald, 2009).

Podemos citar, também, a habilidade de observar os alunos, entender suas dificuldades individuais e seus processos de raciocínio (Murata, 2011; Richit; Ponte, 2020), criar tarefas matemáticas que incentivem a exploração, a resolução de problemas e o pensamento crítico (Ponte *et al.*, 2014), promover o crescimento pessoal e profissional do professor, juntamente com uma atitude positiva em relação ao ensino (Lewis *et al.*, 2009).

Dentro dessa perspectiva, os estudos de aula oferecem oportunidades formativas, propiciando que os professores reflitam sobre a necessidade e relevância de efetuar mudanças em suas práticas profissionais (Ponte *et al.*, 2014; Richit; Hurtado; Silva, 2022). A reflexão realizada em colaboração possibilita aos professores a analisarem criticamente a sua prática, melhorando-a de acordo com as necessidades dos alunos e aos desafios do ambiente de

aprendizado (Richit; Tomasi; Melo, 2021). Esses conhecimentos refletem uma abordagem abrangente para uma educação de qualidade, sinalizando a importância não apenas do domínio dos conteúdos, mas também dos conhecimentos necessários aos professores, o planejamento curricular e reflexão constante sobre a prática. Além disso, possibilitam aos professores atenderem às diversas necessidades dos alunos e facilitar um ambiente de aprendizagem.

1.3 RELEVÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO

Os indicadores de qualidade do ensino, tais como Prova Brasil, SAEB², ENADE, ENEM e PISA³ têm demonstrado baixos índices nos conhecimentos adquiridos pelos alunos, evidenciando a necessidade de políticas direcionadas à valorização e formação dos docentes que atuam nesses níveis de ensino, buscando melhorias na qualidade da educação e no exercício da cidadania da população brasileira (Gatti *et al.*, 2019). Nessa perspectiva, torna-se pertinente e necessário promover ações de formação docente em que os professores reflitam sobre os seus conhecimentos e novas abordagens que propiciem a aprendizagem dos alunos.

Com efeito, tem-se evidenciado pesquisas com a abordagem estudos de aula, que podem favorecer o desenvolvimento profissional, pois promovem mudanças pedagógicas de duas naturezas: a participação no estudo de aula encoraja os professores a refletirem criticamente sobre suas práticas de sala de aula e isto os leva a desenvolverem uma prática investigativa; as práticas de sala de aula são transformadoras mediante a discussão coletiva dos professores sobre uma nova compreensão do ensino (Olson; White; Sparow, 2011).

Por sua natureza colaborativa, o estudo de aula promove o desenvolvimento de relações próximas, partilha de ideias e apoio mútuo, propiciando um contexto favorável à reflexão, autoconfiança e confiança no grupo (Richit; Ponte; Tomasi, 2021). Oportuniza aos participantes envolverem-se em processos formativos pautados na reflexão e na colaboração, ressignificando conhecimentos e práticas profissionais, que os levam a novos conhecimentos, contribuindo para o crescimento profissional docente, fomentando mudanças em suas práticas, atitudes, valores e saberes (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

² No ano de 2021, o 9º ano do EF obteve a nota 256 pontos no SAEB em matemática, em uma pontuação que pode variar de 0 a 500 pontos. Fonte: Ministério da Educação. Disponível em: [relatorio de resultados do saeb 2021 volume 1.pdf \(inep.gov.br\)](#). Acesso em: 01/08/2024.

³ No ano de 2022, 27% dos alunos brasileiros alcançaram o nível 2 de proficiência em matemática, que é considerado o patamar mínimo de aprendizagem. Fonte: Agência Brasil. Disponível em: [Resultados do Pisa reforçam gargalo no ensino de matemática no Brasil | Agência Brasil \(ebc.com.br\)](#). Acesso em: 28/07/2024.

Os professores participantes dos estudos de aula desenvolvem a colaboração entre pares e aspectos correlacionados como: a partilha, o apoio e incentivo mútuo, o diálogo, a cooperação e a reflexão partilhada (Tomasi, 2020). Esse sentimento de pertencimento e acolhimento ajuda a reduzir a insegurança e dificuldades relacionadas ao currículo (Both, 2023), além de auxiliar na seleção de tópicos curriculares relevantes ao ensino e aprendizagem, contribui na definição de objetivos centrados nas aprendizagens dos alunos e no planejamento de tarefas matemáticas abertas (Franceschi, 2022).

Além disso, a organização dos estudos de aula envolve as “dúvidas e dificuldades de aprendizagem dos alunos, o que proporciona a discussão e o estudo sobre: o currículo, o conteúdo a ser ensinado, o conhecimento didático do conteúdo, as pesquisas recentes na área e procedimentos didático-metodológicos, entre outras” (Borelli, 2019, p. 34). Paralelamente, os alunos têm a oportunidade de desenvolver diferentes compreensões dos significados dos tópicos estudados, utilizando representações matemáticas distintas para resolver tarefas, demonstram habilidades de argumentação e formulação de justificativas (Tapparello, 2021).

Acrescenta-se a isso o fato de que o ensino exige que o professor saiba como os alunos pensam e como aprendem os conteúdos trabalhados, daí a necessidade de o professor estar preparado para ajudá-los a construir os conceitos necessários às aprendizagens. Assim, não basta ter somente o conhecimento do conteúdo, é necessário desenvolver o conhecimento didático, de currículo entre outros, que são melhor compreendidos em processos de planejamento colaborativos entre pares, trocas de experiências, observações e reflexões, os quais estão contemplados na abordagem dos estudos de aula (Richit; Ponte, 2020).

1.4 QUESTÃO DA PESQUISA

Como já citado na trajetória profissional, há muito que pesquisava por processos de ensino e aprendizagem no qual o professor pudesse estar melhor preparado para trabalhar em sala de aula, contemplando as diversas formas de pensar e aprender dos alunos em suas individualidades, mas que pudesse atender a todos da melhor forma possível.

Descobrimo e compreendendo dessa forma, o estudo de aula como uma possibilidade de preencher as lacunas existentes nos saberes profissionais docentes, nasce então a temática da pesquisa: aprendizagens profissionais de professores que ensinam matemática no contexto dos estudos de aula. Esse processo de aprendizagem vem recebendo notória atenção de diversos pesquisadores de vários países, uma vez que centra seu esforço nas aprendizagens dos educandos e na melhoria do ensino.

Dessa forma, problematizamos o *desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental anos finais nonos anos, com foco nas aprendizagens profissionais dos professores.*

Em conformidade, apresentamos a questão orientadora da investigação:

Quais aprendizagens são mobilizadas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental em um ciclo de estudos de aula?

Tal questionamento nos remete ao objetivo de *identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem da abordagem de estudos de aula.*

Nessa direção, a investigação desdobra-se nos seguintes objetivos específicos: identificar aspectos relacionados ao ensino da Matemática ressignificados a partir das participações nos estudos de aula; identificar e analisar situações relacionadas ao ensino que são desafiadoras aos professores; identificar e produzir argumentos sobre as contribuições dos estudos de aula nas aprendizagens profissionais dos professores.

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal de Pinhalzinho Santa Catarina, e teve a participação de quatro professoras de Matemática do Ensino Fundamental - Anos Finais, além do pesquisador. Para a constituição do material empírico da pesquisa foram utilizados: notas de campo, gravações de áudio dos encontros, observação direta e entrevistas semiestruturadas com os professores participantes.

2 DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DOCENTE

Neste capítulo refletimos sobre o processo de desenvolvimento profissional docente, destacando dimensões desse processo e contextos e ações que promovem o crescimento pessoal e profissional do professor. Também conceituamos aprendizagem profissional e realizamos uma sistematização das pesquisas sobre aprendizagens profissionais em estudos de aula no âmbito da Educação Matemática.

2.1 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Nesta pesquisa procuramos identificar as aprendizagens profissionais de professores a partir dos estudos de aula, o qual promove reflexões *na* e *sobre* a prática de sala de aula (Richit; Hurtado; Richit, 2022), o que justifica o estudo dos conceitos sobre conhecimentos profissionais docentes.

Durante a evolução histórica, a humanidade vem produzindo uma quantidade cada vez maior quantidade de conhecimentos relacionados a diferentes profissões, incluindo-se a docência (Roldão, 2007). Nesse contexto, a autora traz a preocupação com a formação e quais saberes são inerentes à profissão docente, questionando: “que conhecimento é necessário ao professor para assegurar a função complexa de ensinar, enquanto ato sustentado de promoção da aprendizagem de alguma coisa por alguém?” (Roldão, 2014, p. 96).

Nesta direção, Ponte (2012) evidencia que a investigação sobre a própria prática consiste em uma forma poderosa de agregar colaboração, prática e processos formativos, o que vem a contribuir para a construção de novas aprendizagens na troca de experiência entre pares, na reflexão da prática no planejamento e processo de ensino em sala de aula.

Melo (2005, p. 44) corrobora essa perspectiva quando faz uma reflexão sobre a construção dos saberes pelos professores:

O saber da experiência do professor é um saber construído por cada um ao longo de anos de trabalho docente. É um saber complexo, que não se aprende na academia ou nos cursos de formação inicial. Resulta, fundamentalmente, da reflexão do professor sobre sua própria prática cotidiana e varia de acordo com a história de vida privada e profissional de cada um.

Neste contexto, destacamos o trabalho colaborativo e reflexivo dos professores no percurso da carreira docente como um contexto favorável para a realização de aprendizagens profissionais (Habitzreiter, 2022), observando o contexto e singularidade de cada escola, turma de alunos e discentes na mediação e construção dos conhecimentos.

Desta forma, pesquisamos na literatura os conhecimentos necessários que devem ser desenvolvidos pelos professores para o exercício da profissão docente em sala de aula, pois, segundo Roldão (2007, p. 102), ser professor não é dom nem vocação: “é ser um profissional de ensino, legitimado por um conhecimento específico exigente e complexo”, necessários à prática do professor (Richit, 2023).

Lee Shulman, renomado educador e pesquisador, trouxe importantes contribuições para o campo da Educação. Ele é amplamente conhecido por seu trabalho sobre os conhecimentos necessários aos professores para ensinar, que é comumente chamado de “Quadro de Conhecimento de Shulman”. Dessa forma, buscamos o aporte teórico para abordar os conhecimentos necessários para a prática do ser professor em Shulman (1986, 1987, 2005).

Lee Shulman (1986, 1987) estabelece sete categorias de conhecimentos necessários aos professores: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento dos alunos e suas características, conhecimentos dos contextos educacionais e conhecimentos das finalidades, propósitos e valores da educação.

Para o autor, o conhecimento do conteúdo refere-se ao conhecimento dos fatos, conceitos, teorias e princípios dentro de uma determinada disciplina. Está relacionado ao conteúdo específico trabalhado em sala de aula, isto é, ao conhecimento científico que determina certa disciplina, no entanto, perpassa os limites da teoria e o acervo de informações, alcançando a organização estrutural destes. Além do mais, o professor deve saber explicar a importância, o contexto e a forma pela qual determinado conteúdo foi produzido, validado e qual a sua relevância (Shulman, 1986).

O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Shulman (1986), caracteriza o conhecimento sobre princípios gerais de ensino e estratégias pedagógicas eficazes que podem ser aplicadas para explicitar o conhecimento do conteúdo. “Esse conhecimento profissional requer do professor clareza dos graus de facilidade ou dificuldade de assimilação de cada conteúdo” (Almeida; Richit, 2023, p. 5). Compreende a correlação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico, a definição do que ensinar e como ensinar aos alunos nas diferentes fases do ensino (Shulman, 1986). O autor acrescenta que essa dimensão deve ser de grande abrangência, pois cada aluno possui sua singularidade.

Ao referir-se ao conhecimento curricular, Shulman (1986) esclarece que envolve o entendimento dos currículos, padrões e estruturas orientadoras do planejamento de aulas e programas educacionais. Complementa que se trata dos conhecimentos que o professor deve ter sobre a vasta área de programas e materiais didáticos utilizados para ensinar determinado

conteúdo nos diferentes níveis de ensino. Configura-se em uma forma de equilíbrio entre o conteúdo e a didática, evitando exceder-se para um dos lados no ato de ensinar.

O conhecimento pedagógico geral, segundo Shulman (1987), consiste nas estratégias gerais de gestão da sala de aula, o planejamento e a compreensão de como ensinar o conteúdo. Ao se tratar do conhecimento dos alunos e suas características, Shulman pontua tratar-se de conhecer as características dos alunos, suas necessidades, interesses, níveis de desenvolvimento e experiências de aprendizagem anteriores. O professor precisa conhecer seus alunos, pois os mesmos não são homogêneos, nem pode considerá-los como tábuas rasas, desprovidos de conhecimentos anteriores. Está associado à forma como os alunos aprendem, o lugar e o contexto em que vivem, os conhecimentos que possuem, suas histórias de vida, os diferentes perfis e necessidades, auxiliando a compreensão do professor dessas particularidades para a tomada de decisões no planejamento das aulas, melhorando o entendimento dos alunos (Shulman, 1987).

O conhecimento dos contextos educacionais refere-se ao contexto em que o ensino e a aprendizagem ocorrem, incluindo fatores culturais, sociais e institucionais, à compreensão das diversas dimensões que influenciam o processo educativo em uma escola. Essas dimensões incluem: as diferenças entre os grupos de alunos, as características e relações com as comunidades e suas culturas, com o grupo docente, a ministração das aulas, organização e gestão escolar, questões de infraestrutura e financeira das escolas e conhecimento dos propósitos educacionais (Shulman, 1987).

Para Shulman (1987), o conhecimento das finalidades, propósitos e valores da educação está relacionado à compreensão do propósito da escola na história e na sociedade, porque o professor precisa ter uma perspectiva dessa história para interagir criticamente junto aos alunos, refletindo sobre os desdobramentos do seu trabalho na sociedade.

Os conhecimentos necessários aos professores, segundo a abordagem proposta por Shulman, enfatizam a importância de uma formação docente que inclua o conhecimento da história da educação, das finalidades e valores educacionais e a capacidade de refletir sobre o papel da escola e da docência na sociedade.

Nessa perspectiva, é necessário que o desenvolvimento profissional dos professores seja um processo contínuo e dinâmico, mediante o qual evoluem tanto pessoal quanto profissionalmente, avançando do nível individual ao coletivo (Richit 2021), sustentado e orientado em práticas que incluem um conjunto de ações planejadas intencionalmente e executadas nas interações entre professores, alunos e o conhecimento (Alarcão, 2001).

O desenvolvimento profissional está intrinsicamente conectado ao ato de ensinar, que pressupõe uma compreensão ampliada da profissão docente, realizada diariamente e voltada para o futuro, e como ela influencia as ações dos alunos. O ensino é um processo social, uma vez que envolve agentes educativos em diferentes papéis dentro das comunidades escolares; é um processo por meio do qual se busca uma formação mais ampla do aluno, abrangendo questões sociais, culturais e éticas que podem influenciar suas ações atuais e futuras (Richit; Tomkelski, 2022). Essa perspectiva crítica é fundamental para a formação de professores comprometidos e conscientes do seu papel no desenvolvimento da sociedade e no fortalecimento da educação como um elemento transformador.

Além disso, Shulman (1987) enfatiza a importância da interação entre professor e alunos no processo de ensino. Segundo ele, o conhecimento do professor sobre os alunos, incluindo suas características físicas e psicológicas, é fundamental para o sucesso do ensino.

Ao entender o contexto em que ocorre o processo de ensino, o professor pode adaptar suas estratégias de ensino e abordagens para atender às necessidades e características específicas dos alunos. Isso pressupõe levar em consideração fatores como o nível de desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes, suas experiências prévias de aprendizagem, seus interesses e motivações individuais.

Para Shulman e Shulman (2016), os professores precisam assumir uma visão de escola compreendida como uma comunidade de aprendizagem, compreenderem a importância desse modelo e se engajarem para que essas transformações ocorram, aprendendo com suas experiências e a dos pares a partir da reflexão sobre os processos e seus resultados. Consideram, ainda, que o professor precisa estar “disposto a pensar no ensino como um processo diferente de ‘dar aula’ e na aprendizagem como um processo diferente de repetir ou reafirmar o dito pelo professor” (Shulman; Shulman, 2016, p. 125).

Ao explicitar as dimensões do desenvolvimento profissional docente, mediante uma ampla revisão da literatura relacionada a esse conceito, Richit (2021, p. 5) destaca que:

O desenvolvimento profissional pressupõe, por parte do professor, a apropriação de conhecimentos basilares à docência, assim como o aprofundamento e ressignificação desses conhecimentos no âmbito das práticas profissionais, processo que perpassa a formação inicial e amplia-se para a trajetória profissional, envolvendo a prática e as atividades de formação continuada vivenciadas pelo professor.

Com efeito, o desenvolvimento profissional dos professores é um processo dinâmico e contínuo que envolve a apropriação de conhecimentos essenciais à docência, a experiência prática, a formação continuada e a reflexão sobre a prática. Esse processo ajuda o professor a

se adaptar às mudanças na educação, melhorar suas práticas pedagógicas e, assim, proporcionar uma educação de qualidade aos alunos.

A esse respeito, Nóvoa (1999) esclarece que não é possível vislumbrar qualquer melhoria na educação que não perpassa a formação dos professores. Além disso, acrescenta que é necessário entender que a formação deve fazer parte do cotidiano docente ao longo de toda a sua carreira, buscando sempre aperfeiçoamento pessoal e profissional. A partir da formação contínua, os professores são incentivados a refletirem sobre sua própria prática, analisarem suas estratégias de ensino e avaliarem as melhorias na aprendizagem dos alunos. Essa postura reflexiva contribui para a melhoria constante do trabalho docente.

Day (2001) dedica-se a compreender os fatores que influenciam a prática do professor, explorando os conhecimentos que informam a prática docente. Conhecimento de si próprio, que se refere à consciência que o professor tem de si mesmo, suas crenças, valores, atitudes e experiências pessoais; conhecimento da situação, está relacionado à compreensão que o professor tem do contexto em que atua, incluindo aspectos sociais, culturais e institucionais e; conhecimento do aluno, que envolve a compreensão profunda dos alunos que estão sob os cuidados do professor, inclui tanto aspectos acadêmicos quanto aspectos sócio-emocionais.

Ao reconhecer a importância desses conhecimentos e como eles se relacionam, os professores podem se tornar mais conscientes de suas práticas e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do ensino em da sala de aula e da aprendizagem discente.

2.2 APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DOCENTES

A concepção de desenvolvimento profissional, que atribui centralidade às aprendizagens realizadas pelo professor ao longo da carreira, é conhecida como desenvolvimento profissional contínuo ou desenvolvimento profissional ao longo da vida (Day, 2011). Essa abordagem reconhece que os processos de aprendizagem e aperfeiçoamento do professor não se encerram com a sua formação inicial, mas ocorrem de forma contínua ao longo de toda a sua trajetória profissional (Day, 2001).

Essa concepção tem como premissa que a melhoria da prática docente requer um esforço contínuo para aprofundar conhecimentos, desenvolver habilidades e incorporar novas estratégias pedagógicas. Isso possibilita que os professores se preparem para enfrentar os desafios educacionais e promover o aprendizado dos alunos, pois provavelmente não há nada “dentro de uma escola que tenha mais impacto nos alunos em termos de desenvolvimento de

destrezas, da autoconfiança ou do comportamento na sala de aula do que o crescimento pessoal e profissional dos seus professores” (Barths, 1996 *apud* Day, 2004, p. 186).

De acordo com Day (2001), o desenvolvimento profissional é visto como um processo que envolve tanto experiências de aprendizagem espontâneas quanto atividades planejadas e concretizadas com o objetivo de promover o crescimento individual e do grupo. Essas experiências e atividades têm como resultado a melhoria da qualidade do ensino realizado pelo docente em sala de aula. No desenvolvimento profissional

[...] os professores, enquanto agentes de mudança, reveem, renovam e ampliam, individual ou coletivamente, o seu compromisso com os propósitos morais do ensino, adquirem e desenvolvem de forma crítica, juntamente com as crianças, os jovens e os colegas, o conhecimento das destrezas e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e prática profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais (Day, 2001, p.20).

Os professores desempenham um papel crucial na formação das novas gerações e na evolução contínua do sistema educacional. A prática do ensino é o meio pelo qual os professores realizam seu papel na sociedade, indo além da mera defesa do direito à educação por parte dos alunos. Isso implica em proporcionar uma educação que traduza os objetivos e o currículo escolar em ações efetivas voltadas para o acesso ao conhecimento, o desenvolvimento das capacidades intelectuais e, especialmente, a promoção da liberdade e da justiça social (Fullan, 1990).

Ao adotarmos a abordagem teórica que considera a aprendizagem como um processo interativo e em constante evolução (Borko, 2004), entendemos que a participação ativa do professor em diversas atividades ligadas ao ensino, inclusive o ato de ensinar em si, permite-lhe realizar distintas aprendizagens profissionais (Richit, 2021). Essas aprendizagens promovem novas compreensões sobre o ensino, sobre o conteúdo e a maneira de ensiná-lo, sobre os processos de raciocínio dos alunos, fortalece o trabalho colegiado que pode contribuir para mudanças na prática (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019).

Christopher Day destaca a importância das experiências de aprendizagem ao longo da carreira para o desenvolvimento profissional do professor. De acordo com essa abordagem, o aprimoramento profissional envolve tanto as aprendizagens espontâneas como as atividades planejadas e executadas com vistas ao crescimento pessoal e coletivo. Tais iniciativas são fundamentais para impulsionar melhorias na qualidade do ensino em sala de aula (Day, 2001). Para Richit, Ponte e Quaresma (2021), a aprendizagem profissional docente é um processo complexo que abarca diversas áreas e dimensões. Não se limita apenas ao domínio do conteúdo

disciplinar, mas também envolve o aprimoramento das habilidades de ensino em sala de aula, a compreensão do contexto educacional e a gestão dos processos educativos.

Os autores acrescentam que ao longo da carreira, os professores estão constantemente se envolvendo em processos de aprendizagem (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Eles precisam adaptar as práticas de sala de aula às necessidades dos alunos, compreender as dinâmicas da sala de aula e do ambiente escolar, além de lidar com desafios diversos que surgem no cotidiano da docência. Essa aprendizagem não ocorre de maneira estática, mas sim como um fenômeno dinâmico e contínuo. É pessoal, pois cada professor desenvolve suas próprias estratégias e métodos de ensino, e é socialmente constituída, uma vez que ocorre no contexto das interações entre os professores e outros agentes educacionais (Richit, 2021).

Richit, Ponte e Quaresma (2021) acrescentam que a interação entre professores é crucial, pois é através do confronto e da partilha de ideias que ocorre a modificação e a reinterpretação de experiências. Os professores aprendem uns com os outros, compartilhando práticas bem-sucedidas, discutindo desafios comuns e buscando soluções conjuntas para melhorar a qualidade do ensino. A aprendizagem profissional docente é um processo complexo, que requer dedicação contínua e abertura para o diálogo e a colaboração com outros profissionais da educação. É um compromisso permanente de aprimoramento pessoal e coletivo, fundamental para o desenvolvimento da prática educativa e para o sucesso dos alunos (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

As oportunidades de aprendizagem profissional, de acordo com Ribeiro e Ponte (2020), surgem quando os professores participam de discussões em grupo. É durante essas discussões que eles podem expandir seu conhecimento sobre como ensinar, especialmente quando reconhecem a importância de antecipar diferentes maneiras de resolver problemas e as dificuldades que os alunos podem enfrentar. Isso os ajuda a planejar suas aulas e a preparar intervenções adequadas quando necessário. Além disso, ao colaborarem com outros professores, eles deixam de se sentir isolados em suas escolas e têm a chance de aprender uns com os outros, o que contribui para fortalecer e aprofundar seus conhecimentos profissionais (Ribeiro; Ponte, 2020).

Barboza, Pazuch e Ribeiro (2021) observam que promover o desenvolvimento do conhecimento profissional e estabelecer meios eficazes para capturar e comunicar esse conhecimento são aspectos fundamentais para promover a aprendizagem profissional. Além disso, as discussões coletivas desempenham um papel crucial nesse processo, pois possibilitam aos professores interagirem com outros profissionais da área, o que favorece a compreensão,

comparação e até mesmo a reformulação de suas próprias convicções, ampliando, assim, suas oportunidades de aprendizado (Ribeiro; Ponte, 2019).

Para Placco e Souza (2006), os professores aprendem discutindo ideias e experimentando novas práticas, ouvindo os outros, recordando o que sabem, estudando teorias, escrevendo, analisando e sintetizando informações, praticando e refletindo, acumulando e testando ideias, pesquisando e pensando sobre como aprendem. Ao longo da carreira, o professor tem contato com distintas formas de aprendizagem, de modo que a experimentação e a frequência desses contatos é que muitas vezes determinam um maior ou menor grau de aprendizagem.

Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) destacam que a aprendizagem profissional é enriquecida tanto por atividades externas como aquelas integradas ao trabalho diário dos professores. Essas atividades externas, como cursos e interações com outros profissionais, fornecem novas perspectivas e conhecimentos que podem embasar a prática. Por outro lado, as atividades incorporadas ao trabalho, como reflexão sobre a própria prática (Richit; Hurtado; Silva, 2022), experimentação de novas abordagens em sala de aula e colaboração com colegas, são fundamentais para a transformação da prática profissional (Richit; Tomkelski, 2022; Richit, 2023). Ao integrar essas atividades, os professores ampliam seus conhecimentos, melhoram suas práticas e promovem um ambiente que melhora as aprendizagens dos alunos.

Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) acrescentam que o desenvolvimento profissional como sendo todas as formas de aprendizagens profissionais que ocorrem de forma estruturada, capazes de aperfeiçoar e de fornecer novos conhecimentos, oportunizando mudanças na prática dos professores e que, contribuem para melhorar o ensino e aprendizagem. É o “produto de atividades fornecidas externamente e inseridas no trabalho que aumentam o conhecimento dos professores e os ajudam a mudar a sua prática de ensino de forma a apoiar a aprendizagem dos alunos” (Darling-Hammond; Hyler; Gardner, 2017, p. 2).

Para as autoras, quando o desenvolvimento profissional é construído a partir de estruturas colaborativas, em face das quais os professores têm a oportunidade de resolver problemas, aprender em conjunto, dispor de tempo para pensarem, receberem sugestões e fazerem mudanças na sua prática. Nesses espaços, os professores manifestam indícios de aprendizagens profissionais e contribuições para o crescimento dos alunos. Assim como,

O desenvolvimento profissional que utiliza modelos de prática eficaz tem se mostrado bem sucedido na promoção da aprendizagem dos professores e no apoio ao desempenho dos alunos. Os modelos curriculares e instrucionais e a modelagem do ensino ajudam os professores a ter uma visão da prática na qual ancoram a sua própria

aprendizagem e crescimento (Darling-Hammond; Hylér; Gardner, 2017, p.11).
Tradução nossa.

As autoras sustentam que em um processo de desenvolvimento profissional é possível observar três elementos principais:

1. Um foco sustentado na aprendizagem ao longo do tempo com modelagem explícita, envolvimento e feedback sobre estratégias de escrita pedagógica; 2. Um sistema orientado pelo professor que é implementado com a colaboração no centro da atividade profissional, trabalho de aprendizagem e; 3. Aprendizagem ativa focada nas práticas de sala de aula com o trabalho dos alunos no centro (Darling-Hammond; Hylér; Gardner, 2017, p. 19).

Para tanto, é importante que os professores estejam bem preparados para auxiliar os alunos em suas aprendizagens. Nesse contexto, as autoras destacam sete abordagens para o desenvolvimento profissional, esclarecendo que esse processo:

- Está focado no conteúdo: se caracteriza pelos conteúdos curriculares e pedagógicos específicos de disciplinas apoiando as aprendizagens dos professores em sala de aula.
- Incorpora aprendizagem ativa: utiliza atividades interativas e outras estratégias para favorecer a aprendizagem profissional na medida em que envolve os professores a experimentar as estratégias de ensino que são oferecidas aos alunos.
- Apoia a colaboração: no desenvolvimento profissional há espaço para os professores planejarem colaborativamente, partilhar ideias com os pares, para o diálogo, para o apoio mútuo, mudando positivamente a cultura e o ensino em sala de aula.
- Utiliza modelos e práticas eficazes: são modelos que fornecem aos professores uma visão ampla das melhores práticas, podem estar contempladas em planos de aula, planos de unidade, trabalhos de alunos, observações de colegas professores entre outros.
- Fornece *coaching* e suporte especializado: envolve o compartilhamento de experiências sobre conteúdos e práticas baseadas em evidências, que atendem as necessidades profissionais de professores.
- Oferece *feedback* e reflexão: na medida que oportuniza aos professores tempo para pensarem, receber sugestões dos colegas e fazer alterações na sua prática. Tais ações proporcionam aos professores a ampliação de seus conhecimentos na medida em que avançam cuidadosamente em suas ações, experimentos e experiências especializadas da prática.
- Tem duração sustentada: o desenvolvimento profissional eficaz garante aos professores o tempo necessário para que possam aprender, praticar e desenvolver atividades e

estratégias necessárias a excelência do ensino e aprendizagem (Darling-Hammond; Hyler; Gardner, 2017).

Os elementos do desenvolvimento profissional mencionados pelas autoras têm sido observados em diversas pesquisas relacionadas aos estudos de aula, uma vez que, “a combinação desses elementos cria uma cultura colaborativa que resulta em uma forma de capital profissional coletivo que alavanca melhorias muito mais produtivas e generalizadas de uma organização” (Hargreaves; Fullan, 2012 *apud* Darling-Hammond; Hyler; Gardner, 2017, p. 23).

Dessa forma, compreendemos que o desenvolvimento profissional docente abarca o processo contínuo que ocorre ao longo da vida (Day, 2001), envolvendo aprendizagens tanto espontâneas quanto planejadas relacionadas à carreira. Esse desenvolvimento está intrinsecamente ligado ao aprimoramento dos conhecimentos profissionais, à melhoria da prática docente, ao fortalecimento da autoconfiança, à incorporação de experiências de aprendizagem, à colaboração com outros profissionais, à partilha de ideias, à reflexão sobre a prática (Richit *et al.* 2024), ao entendimento do perfil dos alunos e de como eles aprendem, à ressignificação dos conhecimentos profissionais, assim como ao domínio do currículo e sua aplicação transformadora em conhecimento.

2.2.1 Aprendizagens profissionais de professores em estudos de aula

A partir de uma rigorosa revisão da literatura internacional, Richit, Ponte e Quaresma (2021) destacam aspectos relacionados às aprendizagens dos professores participantes de estudos de aula. As aprendizagens estão divididas em três categorias relacionadas ao: *ensino de matemática, a matemática e a cultura profissional*.

A categoria *ensino da matemática* está dividida em duas subcategorias: sobre os alunos e abordagens em sala de aula. Sobre os alunos, são apresentados quatro aspectos da aprendizagem dos professores, relacionados às dificuldades de aprendizagem dos alunos; observar, estimular e valorizar o raciocínio e o pensamento matemático dos alunos; a capacidade de antecipar questões, dificuldades, estratégias e soluções dos alunos e; capacidade de avaliar a progressão das ideias matemáticas dos alunos.

Os autores apontam que em relação aos alunos, os professores participantes dos estudos de aula passam a conhecê-los melhor, ficam mais atentos às dificuldades de aprendizagem, compreendem como os alunos aprendem, passam a estimular os alunos a apresentarem suas estratégias e justificarem suas escolhas e, passam a estimular o pensamento matemático e os

processos de raciocínio dos alunos. Estar atento a todo este contexto, “oportuniza ao professor realizar modificações mais precisas no plano da aula de investigação, focando sempre no sucesso dos alunos” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1123).

A partir de uma pesquisa com professores de Matemática do ensino básico de Portugal Ponte, Baptista, Velez e Costa (2012) destacam que os participantes dos estudos de aula realizam aprendizagens na forma como fazem o planeamento, como encaram as tarefas propostas aos alunos, na condução das aulas, aprendem a dar maior atenção ao processo de raciocínio dos alunos observando as diferentes estratégias para representar e resolver tarefas.

No desenvolvimento dos estudos de aula, o ato de observar, estimular e valorizar o raciocínio e pensamento matemático dos alunos oportuniza aos professores

[...] diferentes aprendizagens profissionais, levando-os a valorizar este aspecto inerente à aprendizagem da matemática. [...] elucidando o pensamento matemático dos alunos por meio da introdução de diferentes abordagens de ensino [...], compreender a importância de estimular os alunos a apresentarem suas estratégias, justificarem suas escolhas e evidenciarem suas conclusões (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1123).

O processo de observação e reflexão cuidadosa concretizada a partir dos estudos de aula possibilita aos professores reverem seu planeamento e as tarefas exploratórias, valorizando as capacidades, o raciocínio matemático e as estratégias adotadas pelos alunos na resolução dos problemas, focando em planos que intensificam as aprendizagens dos alunos (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Além disso, a referida pesquisa evidenciou aprendizagens profissionais dos professores ao antecipar questões, dificuldades, estratégias e resoluções dos alunos, pois

a análise mostrou que estas aprendizagens levaram os professores a planejar a aula de investigação voltada a aprendizagem dos alunos [...], preparou-os melhor no sentido de saber exatamente quando intervir durante a aula de investigação [...] prever questões e dificuldades dos alunos levou os professores a propor vários objetivos para a aprendizagem daquele tópico, recorrendo a estratégias e recursos [...], uma forma de colocar o professor no papel de investigador de discussões, na medida em que ele deixa de dar feedback imediato às dúvidas dos alunos e estimula o pensar (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1124).

Quanto à capacidade de avaliar a progressão das ideias matemáticas dos alunos, os autores evidenciaram aprendizagem dos professores ao propor tarefas exploratórias aos alunos e receber resoluções diversas, sendo algumas muito interessantes e assertivas. O estudo de aula favorece as aprendizagens dos professores, pois fornece “oportunidades para aprofundar o entendimento da progressão da aprendizagem matemática por meio da observação e análise do pensamento dos estudantes” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1124).

Richit e Tomkelski (2020) destacam aprendizagens dos professores sobre o ensino de Matemática, especialmente sobre a abordagem exploratória. Isso levou à reformulação de concepções sobre o ensino, os papéis do professor, o planejamento e a criação de atividades. A experiência no estudo de aula possibilitou novas abordagens no currículo, assim como proporcionou o conhecimento do *software* GeoGebra, explorando suas potencialidades e criando atividades. Os professores se familiarizaram com estratégias colaborativas e de discussão, promovendo seu crescimento profissional e melhorando as práticas de sala de aula.

Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Baptista (2016) destacam as aprendizagens profissionais num estudo de aula, em que as professoras reconheceram importantes aprendizados, tornando-se mais atentas às dificuldades dos alunos em Matemática, valorizando suas capacidades e estratégias. Os professores passaram a dar mais importância ao raciocínio matemático em sala de aula, especialmente às generalizações e justificações dos alunos. Discussões coletivas sobre estratégias de resolução também foram destacadas como fundamentais para o aprendizado das professoras. Os autores citam o trabalho colaborativo e a formação de grupos de trabalho na escola como potencializadores dos conhecimentos profissionais dos professores.

Na categoria ensino da Matemática, no que se refere à subcategoria abordagens matemáticas em sala de aula, Richit, Ponte e Quaresma (2021) apresentam seis subtemas que compreendem as aprendizagens relacionadas aos: recursos e materiais de ensino; às abordagens matemáticas; sobre as discussões coletivas e comunicação de ideias matemáticas; à seleção, elaboração e valorização de tarefas exploratórias; à realização e valorização da reflexão sobre o ensino e as teorias e mudanças no ensino.

Os autores salientam que os estudos de aula ajudam a potencializar o domínio sobre os recursos e materiais de ensino que contribuem para a melhoria do ensino e a aprendizagem dos alunos, oportunizando a construção de materiais alternativos facilitadores da aprendizagem (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Em relação às abordagens investigativas e exploratórias, os autores observam melhorias na aprendizagem dos alunos, uma vez que, são desafiados a participarem ativamente nas aulas e na resolução das tarefas. Tais abordagens apoiadas em outras atividades escolares (feiras, pesquisas, experimentos) se constituem em potentes contextos para aprendizagens profissionais de professores, pois apresentam um leque de possibilidades distintas e criativas para trabalhar a Matemática (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Outro aspecto da aprendizagem profissional destacada pelos autores refere-se às discussões e a comunicação de ideias matemáticas em sala de aula, pois a observação das ações

dos alunos, as diferentes estratégias de resolução das tarefas, o debate e a partilha de ideias na apresentação das resoluções, além de favorecer as aprendizagens dos alunos, oportuniza o crescimento dos professores (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Do mesmo modo, a seleção, a elaboração e a valorização de tarefas exploratórias “levam os professores a compreender a relação entre estas tarefas e a aprendizagem dos alunos” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1127), já que as mesmas são cuidadosamente selecionadas e elaboradas para que sejam investigativas, desafiadoras e instigantes para desenvolver a aprendizagem dos alunos em determinado tópico estudado.

Na referida pesquisa, os autores apresentam a reflexão sobre o ensino como um processo que ocorre nas quatro etapas do estudo de aula, e que fornece subsídios para os professores compreenderem melhor a forma como os alunos pensam e aprendem, assim como, “oportuniza ao professor olhar para a prática dos colegas, olhar para a própria prática e refletir criticamente sobre esta prática” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p.1128).

Outro subtema apresentado na pesquisa refere-se às aprendizagens profissionais dos professores relacionadas às teorias e mudanças no ensino oportunizadas aos professores a partir dos estudos de aula. De acordo com os resultados, os professores aprendem “sobre os fundamentos do ensino de matemática a partir dos resultados de pesquisa especialmente sobre a comunicação reflexiva e instrutiva, engajamento disciplinar, situação didática para validar socialmente ideias matemáticas” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p.1128).

Em relação à categoria *Matemática*, que emergiu da pesquisa dos autores Richit, Ponte e Quaresma (2021), as aprendizagens profissionais dos professores referem-se aos aspectos relacionados ao aprofundamento de tópicos e conceitos matemáticos trabalhados no contexto dos estudos de aula. A este subtema a pesquisa revelou que

[...] ao planejar a aula de investigação em um ciclo de estudos de aula, os professores participantes têm a oportunidade de aprofundar o conhecimento da matemática na medida que podem retomar tópicos que não são abordados nos anos escolares em que lecionam e, sobretudo, a partir das discussões com os pares e da intervenção de especialistas da área da educação matemática (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1129).

Neves e Fiorentini (2021), em uma pesquisa com futuros professores, destacam que as fases de planejamento e aprimoramento do plano de aula, especialmente nas discussões em grupo, foram cruciais para novas aprendizagens. Nessas etapas, as dificuldades dos alunos, identificadas pelos futuros professores e debatidas no grupo, influenciaram as decisões sobre a formulação da tarefa e sua condução. Ao longo do processo, os futuros professores ponderaram os desafios e benefícios de introduzir investigações matemáticas nas aulas, levando em conta as especificidades do currículo e as necessidades dos alunos naquele contexto educacional.

Considerando as etapas dos estudos de aula planejamento detalhado/lecionação e observação da aula/reflexão pós-aula, professores participantes passam por diferentes experiências de investigação, de “estabelecer relações entre conceitos, propriedades e representações, que oportuniza a expansão da compreensão sobre tópicos matemáticos” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1129).

Na categoria *cultura profissional*, especificamente na dimensão da colaboração entre os professores, os autores destacam as aprendizagens profissionais dos professores ligadas aos subtemas: partilha; diálogo e negociação de ideias e decisões; planejamento colaborativo; a observação e investigação colaborativa e o apoio e enfrentamento de riscos.

A pesquisa apresenta a partilha como um tema ligado a aprendizagens quando os professores partilham as experiências profissionais, os desafios da educação e as preocupações dos professores (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Já o subtema diálogo e negociação de ideias e decisões, aspectos que perpassam as etapas dos estudos de aula, possibilita aos professores discutirem e acordarem mudanças pedagógicas, tomarem decisões e desenvolverem materiais pedagógicos. Essas atitudes, evidenciadas nas vivências colaborativas, revelam-se em aprendizagens profissionais contribuindo para mudanças na prática (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Além disso, os autores evidenciam o subtema planejamento colaborativo como contexto promissor de aprendizagens profissionais, pois possibilita aos professores se sentarem com seus pares e realizarem o planejamento detalhado da aula visando sanar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, favorecer o seu raciocínio, compreender seu cotidiano, identificar seus conhecimentos prévios, elaborar estratégias, assim como, refletir sobre a prática para a melhoria do ensino (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Do mesmo modo, os autores apresentam o subtema observação e investigação colaborativa, tendo contribuições para o desenvolvimento dos professores, sendo que todas as etapas dos estudos de aula acontecem aos pares em contexto de colaboração, esta acontece para avaliar todo o processo dos participantes da abordagem.

Richit, Ponte e Tomkelski (2019) ressaltam que o trabalho colaborativo proporcionado pelos estudos de aula produz aprendizagens associadas ao ensino da Matemática quando os professores sentam junto para planejar, rompendo com o individualismo e o isolamento presente na profissão. Nos estudos de aula, os professores aprendem a observar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, maneiras de abordar os erros nessa disciplina, assim como discutem formas de abordá-los e superá-los.

Sobre isso, Bezerra e Morellati (2020) destacam que em sua pesquisa não houve um momento único de aprendizagem, mas, sim, momentos de aprendizagens apoiados na colaboração e reflexão, sendo apontado pelos professores participantes dos estudos de aula a socialização de experiência, a necessidade de maior domínio dos conteúdos, o apoio entre pares e a preocupação com os processos de ensino, sempre pensando na ampliação das aprendizagens dos alunos.

Por último, Richit, Ponte e Quaresma (2021) trazem as aprendizagens relacionadas ao apoio mútuo e enfrentamento de riscos, sendo que os professores podem contar uns com os outros, ancorando-se para enfrentar novos desafios promovendo novas práticas em sala de aula que possam contribuir para o sucesso dos alunos.

Os autores complementam que o processo formativo durante o estudo de aula promoveu aprendizagens profissionais sobre cultura profissional. A colaboração entre professores estimulou o crescimento profissional através do diálogo e da partilha de experiências. O planejamento reflexivo e colaborativo promoveu a reflexão sobre práticas e questionamentos de aspectos culturais estabelecidos. Ademais, oportunizou-se aos professores uma abordagem de formação docente diferente das práticas convencionais nas escolas (Richit; Tomkelski, 2020).

Tomkelski, Baptista e Richit (2023) analisam um estudo de aula em Física, em que os professores realizaram aprendizagens mediante a apropriação de elementos teóricos que facilitam a ampliação, a diversificação e a articulação dos diferentes processos de representação no desenvolvimento de atividades e estratégias de aprendizagem alinhadas às especificidades dos diferentes tópicos curriculares. Também aprofundaram os seus conhecimentos de atividades investigativas que melhoraram suas compreensões dos conceitos e permitiram criar atividades que ajudam os alunos a explorarem várias representações. O estudo também ressaltou a importância de clareza nas informações do planejamento conjunto para o desenvolvimento profissional dos professores. A análise evidencia que os professores passaram a valorizar atividades que incentivam os alunos a interpretar diferentes formas de representação, ajudando-os a entender os conceitos gradualmente, melhorando a interpretação dos alunos, incentivando-os a progredir de representações simples para mais complexas, usando familiaridade (Tomkelski; Baptista; Richit, 2023).

Weisheimer (2023), por sua vez, destaca que o estudo de aula apresenta indícios aos professores da importância de abordar um conceito matemático de diversas maneiras, considerando os diferentes níveis de aprendizagem dos alunos em sala de aula. A autora acrescenta que no estudo de aula o professor tem a possibilidade de analisar estratégias

presentes nas atividades investigativas, descobrindo o ponto de partida para que os alunos avancem, sendo um diferencial, colaborando na construção de novos conceitos fundamentais pelos alunos. A autora acredita que é possível realizar um estudo de aula em qualquer nível de ensino para a melhoria das aprendizagens dos alunos e o desenvolvimento profissional de professores. Por fim, acrescenta que a reflexão durante todo o processo foi essencial para ampliar um “olhar formador”, que auxilia nas intervenções durante as aulas nas dúvidas dos alunos, valorizando o trabalho docente (Weisheimer, 2023).

Castro (2023) destaca os aspectos positivos relativos às aprendizagens profissionais dos professores participantes nos estudos de aula. Os professores passaram a valorizar o planejamento colaborativo como espaço para aprofundar estudos e pesquisas, buscando novas abordagens para explorar os conteúdos de forma criativa, destacando a socialização de ideias e experiências para novas aprendizagens; os professores passaram a reconhecer a importância da autonomia dos alunos na realização de tarefas investigativas, além do reconhecimento da importância do conteúdo para o raciocínio matemático promovido com materiais manipuláveis e; a necessidade de os professores estarem melhor preparados para administrar os conteúdos matemáticos em sala de aula.

Em sua pesquisa, Bezerra (2023) apresenta aprendizagens desenvolvidas por professores participantes de estudos de aula relacionadas às aprendizagens de conceitos matemáticos e didáticos. Tais aprendizagens, segundo a autora, manifestaram-se quando os professores passaram a reformular seus conceitos não apenas sobre o conteúdo, mas também sobre como ensiná-lo e planejar as aulas que o abordariam. Isso os fez perceber a importância de estudar, compreender, refletir e discutir os conteúdos, mesmo aqueles que parecem ser de domínio exclusivo do professor. Os professores demonstraram aprendizagens nas conexões entre teoria e prática apontando a importância de investigar, analisar, observar, refletir e pesquisar, evidenciando a necessidade de unir a teoria com a prática.

Para Richit e Tomkelski (2022), no estudo da aula, a reflexão promove uma atitude crítica e colaborativa, no qual os professores examinam suas práticas em relação ao contexto e aos fenômenos que nelas interferem. Essa abordagem possibilita a compreensão e ação contextualizada, promovendo mudanças na prática de ensino, especialmente em Matemática, potencializando a autonomia e capacidade crítica dos alunos. A reflexão é um processo que fornece aos professores possibilidades de questionar e modificar suas práticas, desenvolvendo conhecimento e fortalecendo objetivos educacionais. Esse processo contínuo e dinâmico, especialmente em Matemática, possibilita superar crenças, rever concepções quando o professor pode avaliar sua prática antes, durante e depois da aula, melhorando o ensino e

beneficiando tanto o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores como a formação dos alunos.

A pesquisa de Bezerra (2023) corrobora esse aspecto, destacando aprendizagens docentes relacionadas à reflexão e percepção de mudanças, uma vez que, levou os professores a perceberem a importância dos alunos no processo de construção do conhecimento. Isso foi crucial para o desenvolvimento da autonomia do professor, conscientização de seu crescimento profissional e compreensão das relações entre teoria, prática, planejamento e execução. A autora destaca aprendizagens relacionadas ao grupo e a colaboração na troca de experiências como um apoio significativo para alterar sua visão sobre o conteúdo matemático e a forma de ensiná-lo. Isso ressaltou a importância de trabalhar em grupo e evidenciou que ao formar um grupo colaborativo, há indicativos sólidos de desenvolvimento profissional.

Vieira (2021) destaca que os professores participantes em estudos de aula realizam aprendizagens profissionais ao refletirem sobre como suas práticas se relacionam com teorias sobre como as pessoas aprendem e se desenvolvem. Os professores foram capazes de fazer conexões entre o que aprenderam durante o estudo de aula e novas abordagens que podem ser adotadas para melhorar o ensino. A pesquisa forneceu indícios de que os professores aprendem por meio da prática e na reflexão sobre ela, inserida em uma cultura profissional definida, assim como sinaliza que o estudo de aula possibilita aos professores pensarem como lidam com os desafios da docência, refletindo para superá-los.

A autora também destaca suas aprendizagens da pesquisa nas dimensões científica, social, profissional e pessoal, citando o aporte teórico da abordagem estudos de aula; na oportunidade de estudar a docência como fenômeno social colaborativo e reflexivo; o impacto do presente estudo na trajetória profissional e; aprendizagens construídas ao longo desse tempo nos campos do saber, do saber fazer e do ser e conviver com os participantes da pesquisa (Vieira, 2021).

Richit, Agranionih, Zimer e Neves (2024) apontam como resultado de uma investigação com professores universitários participantes em estudos de aula, aprendizagens relacionadas à partilha de experiências profissionais e a tomada de decisões. A partilha profissional propiciou um ambiente que possibilitava ouvir e valorizar as experiências dos participantes, fortalecer as relações entre os professores e criar uma comunidade de aprendizagem colaborativa. Essas partilhas possibilitaram que os participantes refletissem sobre suas práticas e analisassem as experiências de seus colegas. Esse processo apoiou a aprendizagem dos professores, pois eles puderam socializar, observar e refletir sobre diferentes práticas docentes. A tomada de decisão perpassou todo o estudo de aula, desde a escolha do tópico curricular até a condução da aula de

investigação. A análise revelou que, ao longo de todos os encontros realizados, as decisões foram influenciadas pelas sugestões e pelos diferentes papéis assumidos pelos membros do grupo (Richit, *et al.*, 2024).

A literatura sobre os estudos de aula tem reportado várias formas de aprendizagens profissionais aos professores participantes, que vão desde a cultura profissional com a partilha e socialização de ideias e experiências durante o planejamento colaborativo; o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos no estudo dos tópicos curriculares e na elaboração de tarefas exploratórias, com maior domínio sobre os recursos materiais; ao ensino da Matemática, que leva em consideração os conhecimentos dos alunos, ajudando os professores a anteciparem suas dificuldades, seus processos de raciocínio, valorizando suas estratégias, justificações e discussões coletivas. Estas possibilidades fornecem ao professor um reexame de suas aulas, mediante a reflexão sobre as práticas e a possibilidade de reformulá-las.

3 ESTUDOS DE AULA

Neste capítulo apresentamos os estudos de aula, abordagem japonesa que começou a ganhar reconhecimento internacional como um processo de formação de professores, especialmente por sua abordagem centrada na resolução de problemas e no desenvolvimento profissional docente. O estudo de aula despertou o interesse e mobilizou o debate entre pesquisadores e especialistas de diferentes partes do mundo, que buscaram entender e adaptar os princípios do estudo de aula japonês em suas práticas educacionais (Richit, 2020). A autora complementa que, além disso, o movimento de disseminação dos estudos de aula não apenas oferece possibilidades para o desenvolvimento profissional dos professores, mas também possibilita diferentes compreensões e adaptações das abordagens utilizadas, que são influenciadas pelas particularidades de cada contexto (Richit, 2020; Richit; Tomasi; Melo, 2021). Essas adaptações contribuem para o aprofundamento do conhecimento sobre como os estudos de aula são conduzidos e dinamizados.

Consiste em uma abordagem de cunho colaborativo e reflexivo, centrada na prática de sala de aula, na qual está envolvido um pequeno grupo de professores, que se reúnem regularmente com o intuito de estudar o currículo, materiais e conteúdo de um tópico escolar e a melhor forma de construir esse conhecimento com os alunos em sala de aula.

3.1 ORIGEM DOS ESTUDOS DE AULA

A abordagem de formação de professores estudos de aula é originária do Japão no final do século XIX e conhecida pelo termo japonês *Jugyou Kenkyuu* (Felix, 2010). Esse processo de aprendizagem chamou a atenção de pesquisadores diante dos bons resultados matemáticos apresentados pelos alunos japoneses (Stigler; Hiebert, 1999; Utimura, 2019), e se popularizou nos Estados Unidos a partir dos anos 1990 disseminando-se, então, na língua inglesa para outros países (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

No período Edo no Japão (1603 – 1868) ocorreu o surgimento de vários estabelecimentos de ensino com o objetivo de proporcionar educação aos filhos das famílias de classes elevadas. Alguns anos mais tarde, ainda no século XVII, surgem as *Tarakoyas*, que eram escolas destinadas ao ensino da população em geral. Neste período foram criadas várias *Tarakoyas* com o objetivo de educar as pessoas nos grandes centros, assim como nas cidades rurais e costeiras (Felix, 2010).

A educação nessa época (período Edo) era oferecida de forma individualizada e, centrada em ler, escrever e contar, o professor ficava entre os alunos tirando dúvidas e auxiliando-os na aprendizagem. Era comum encontrar, em uma mesma turma, alunos de várias faixas etárias aprendendo conteúdos distintos.

Esse período, embora marcado pelo isolamento do Japão aos demais países, com exceção da China e da Companhia Holandesa das Índias Orientais, o que lhe impedia de compartilhar dos conhecimentos educacionais e da experiência de ensino do ocidente, não o impediu de estar entre os mais alfabetizados do mundo, com aproximadamente 40% da população japonesa alfabetizada (Felix, 2010).

Passado o período do Edo inicia-se a era Meiji (1868 – 1912), período de reabertura do Japão para o mundo. Por volta de 1870 foi criado o Ministério da Educação no Japão e a educação sofreu alterações em suas estruturas. Em um primeiro momento, o governo japonês objetivando disseminar o conhecimento ocidental criou em Tóquio, no ano de 1872, uma escola normal de formação para professores, contratando docentes (professores e especialistas) estrangeiros do ocidente prioritariamente dos EUA, Alemanha, Reino Unido e França, para ensinar através de uma metodologia mais abrangente com aulas expositivas (ensino coletivo), as matérias e a cultura ocidental (Isoda, 2007; Richit, 2022). Em um segundo momento, o governo japonês criou as

[...] missões de especialistas japoneses (professores, estudantes, diretores) foram enviados ao ocidente para aprender o modelo de ensino mútuo. Também buscaram aprender o modelo educacional dos EUA, que promovia um currículo utilitário, mas com o sistema de administração escolar centralizado, como o modelo Francês (Richit, 2022)⁴.

Durante esses momentos, professores e futuros professores japoneses participantes da escola normal, assistiam as aulas coletivas dos docentes estrangeiros, fazendo anotações e observações do novo modelo de ensino, reunindo-se após as aulas para refletir sobre as aprendizagens dos alunos. Esse modelo foi se disseminado a outras escolas em todo o país.

Durante a disseminação das “aulas modelo” novos professores assistiam às aulas fazendo anotações, observações e comentários. Ao término, a aula era submetida à crítica com o objetivo de melhorar a aprendizagem dos alunos. Durante os anos a abordagem sofreu algumas mudanças e aperfeiçoamentos sendo adaptada a estrutura escolar japonesa e considerada essencial para a aprendizagem dos alunos principalmente no ensino básico. Consolida-se, então, por volta de 1960 como política pública o processo de aprendizagem

⁴ RICHIT, A. Lesson Study em um curso de cálculo I: explorando “máximos e mínimos”. [S. l.: s.n.]. 2022. 1 vídeo (1h44min). Programa de Pós-graduação em Matemática da UnB. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=j6YDLV67_F0&t=453s>. Acesso em: 17 jun. 2023.

Jugyou Kenkyuu (*lesson study* tradução para o inglês, estudos de aula para o português e, *estudio de clase* em espanhol) (Felix, 2010; Richit, 2022).

No final da década de 1990, a abordagem despertou grande interesse dos EUA com o lançamento do livro *The teaching gap*, dos autores Stigler e Hiebert em 1999 (Richit, 2022), e sua disseminação ocorre para diversos países com a divulgação dos resultados de pesquisas em língua inglesa (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019). Além disso, o 9º Congresso Internacional de Educação Matemática – ICME, realizado em 2002, contribuiu para a disseminação dos estudos de aula (Borelli, 2019), a partir da socialização de trabalhos que destacaram as contribuições dessa abordagem para o desenvolvimento profissional docente, possibilitando melhorias ao ensino e na aprendizagem dos alunos.

3.2 DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE AULA

No estudo de aula, o primeiro passo envolve a identificação de uma dificuldade específica na aprendizagem dos alunos. Isso pode ser feito por meio da análise de desempenho dos alunos, da experiência dos professores em sala de aula, de avaliações ou outras formas de observação. Após identificar o problema, o grupo de professores realiza uma pesquisa aprofundada sobre o tema. Isso pode incluir consultar orientações curriculares, materiais pedagógicos relevantes, alternativas de ensino e os resultados de pesquisas relacionadas ao problema em questão. Com base nas informações coletadas na pesquisa, os professores desenvolvem um plano de aula estruturado e detalhado. Esse plano deve ser projetado para abordar a dificuldade de aprendizagem identificada. Um dos professores do grupo leciona voluntariamente a aula, conforme o plano desenvolvido. Isso envolve a implementação das estratégias e recursos planejados para superar a dificuldade de aprendizagem priorizada. Enquanto a aula é lecionada, os outros professores do grupo observam atentamente as ações dos alunos, coletando dados relevantes sobre como os alunos respondem às estratégias de ensino e mudanças observadas (Richit; Ponte; Gómez, 2022).

Com base nos dados coletados, o grupo reflete sobre o trabalho realizado, analisando os resultados dos alunos, as possibilidades das estratégias de ensino e desafios enfrentados. Essa reflexão ajuda a determinar se o plano de aula foi adequado ou se precisa de ajustes. Se necessário, com base na avaliação e reflexão, o grupo pode ajustar e reformular o plano de aula para aprimorar a abordagem da dificuldade de aprendizagem. Se houver reformulações no plano de aula, outra aula é lecionada seguindo o plano aperfeiçoado. Isso permite testar as mudanças feitas com base na avaliação anterior. Ao final do processo, o grupo de professores avalia todo

o trabalho realizado, incluindo os resultados das aulas e as reformulações feitas. Esse balanço pode ser compartilhado com outros colegas de trabalho na mesma escola e até mesmo em contextos profissionais mais amplos para contribuir com o conhecimento educacional (Richit; Ponte; Gómez, 2022).

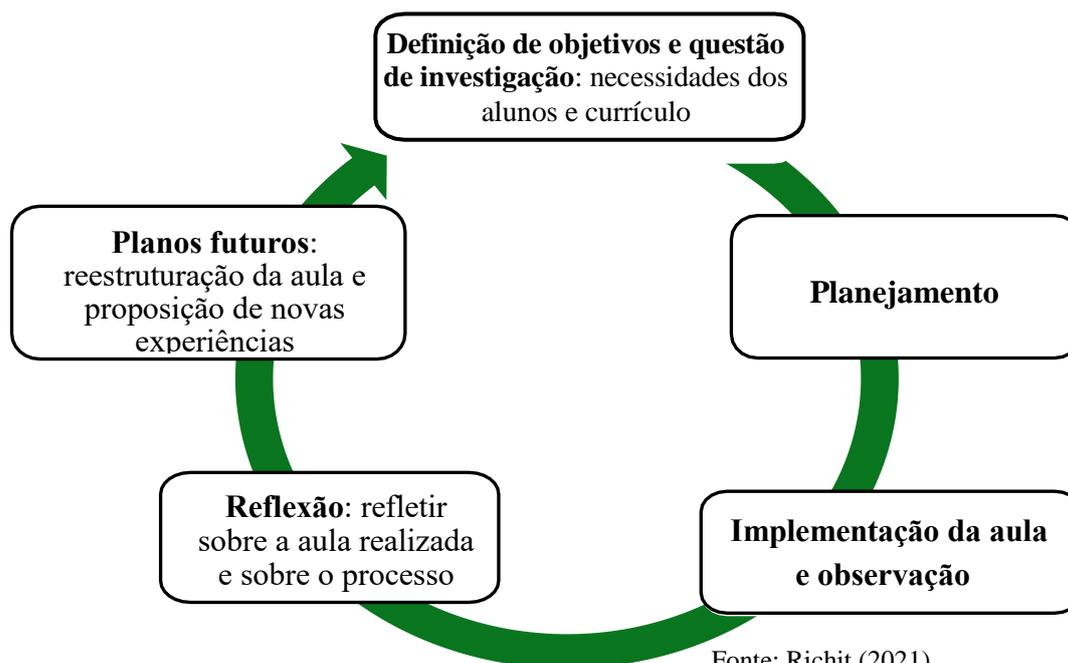
Esse ciclo de melhoria contínua visa aperfeiçoar as práticas de ensino e melhorar a aprendizagem dos alunos. É uma abordagem colaborativa e baseada em dados que permite aos educadores adaptarem suas estratégias para atender às necessidades dos alunos.

As etapas do processo de aprendizagem estudos de aula se caracterizam por: definição dos objetivos e escolha do tema, planejamento da aula de investigação, desenvolvimento da aula/lecionação e reflexão da aula de investigação (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019; Richit, 2020). A depender do resultado da aula/reflexão e se for do interesse do grupo de professores, pode-se acrescentar uma quinta etapa “seguimento”, que se caracteriza pela melhoria da aula com a correção de possíveis falhas, adaptando-a a outra turma de outro professor, aplicando-se novo ciclo de estudos de aula (Ponte *et al.*, 2014; Richit; Ponte, 2019).

3.2.1 Etapas dos estudos de aula

Apresentamos o modelo de ciclo de estudos de aula adotado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GEP@T), destacando as suas etapas.

Figura 1: Etapas dos estudos de aula



Fonte: Richit (2021).

3.2.1.1 Definição dos objetivos e escolha do tema

Nesta etapa, o grupo escolhe um tópico a ser trabalhado, preferencialmente observando alguma dificuldade de aprendizagem dos alunos, formulando uma questão de investigação e objetivos para a aula que abordará esse tópico (Richit, 2020).

3.2.1.2 Planejamento colaborativo da aula de investigação

Os professores planejam criteriosamente a aula de investigação com base no currículo, observando os conhecimentos dos alunos, os objetivos definidos, tentando prever o modo como os alunos pensam, possíveis dúvidas, focam nas dificuldades e sua superação, antecipam possíveis perguntas, produzem tarefas, pensam nas formas que os alunos poderão resolvê-las, delineiam estratégias para a abordagem do conteúdo e os critérios de observação (Ponte, 2016; Richit, 2020). É o momento em que os professores partilham experiências, ajudam-se mutuamente, compartilham materiais e outros, sempre centrados na aprendizagem dos alunos (Felix, 2010).

3.2.1.3 Desenvolvimento da aula de investigação lecionação/observação

Nesta etapa, um dos professores que participa do estudo de aula, voluntariamente ministra a aula e os demais docentes do grupo participam como observadores, cabendo a estes anotar as possibilidades e pontos frágeis da aula planejada, bem como dúvidas dos alunos, dificuldades, falhas, acertos e erros (Ponte *et al.*, 2014). Por meio da observação das ações dos alunos, os professores aprofundam a compreensão sobre os modos de pensar, as estratégias mobilizadas pelos alunos e sobre como eles aprendem (Richit; Tomkelski; Richit, 2021). A aula pode ser filmada ou gravada para posterior análise.

Na observação, “são cuidadosamente recolhidos dados sobre as ações dos alunos, que permite realizar uma avaliação do trabalho realizado e decidir da necessidade de eventuais reformulações” (Richit; Ponte; Gómez, 2022, p. 12). Isso sugere que os dados coletados através da observação podem ser utilizados para avaliar como o ensino está funcionando e se é necessário fazer ajustes no planejamento educacional.

Pereira (2019, p. 68) destaca que “a etapa de observação possibilita que os participantes analisem os planejamentos elaborados e, a partir de reflexões, mudem concepções”. Isso implica que a observação não apenas coleta informações, mas também oferece aos envolvidos

a oportunidade de refletir sobre suas práticas e concepções, possibilitando ajustes e melhorias contínuas.

Ambos os trabalhos ressaltam a importância da observação como uma ferramenta valiosa para avaliar o desempenho dos alunos, o trabalho dos educadores e possibilitar mudanças construtivas com base nas reflexões feitas a partir dos dados coletados.

3.2.1.4 Reflexão sobre a aula de investigação

Deve ocorrer preferencialmente logo após o término da aula de investigação. A equipe, professor e observadores analisam a aula, aspectos observados, registros e notas dos observadores, ouvem o áudio e assistem a filmagem, fazem observações sobre o desenvolvimento dos alunos, suas dúvidas, discussões para a resolução da tarefa e pontos a melhorar. É o momento para a autocrítica em relação ao planejamento e o andamento da aula (Ponte *et al.*, 2014).

3.2.1.5 Seguimento/replanejamento (opcional)

O grupo de professores se reúne para um replanejamento a partir da reflexão da aula dada, retomam a investigação, redimensionam a aula, corrigem as falhas e modificam pontos que podem ser melhorados. Se for do interesse do grupo, pensando na aprendizagem dos alunos, a aula reformulada pode ser reaplicada em outra turma, iniciando um novo ciclo de estudos de aula o qual, entende-se que a aula estará melhor preparada e os professores em um nível mais elevado em seus conhecimentos (Ponte *et al.*, 2014).

3.3 CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DE AULA À APRENDIZAGEM DOCENTE

Há décadas, educadores e educadores matemáticos têm se preocupado e pesquisado sobre a formação inicial e continuada de professores (Richit, 2010). Dentre as abordagens formativas em destaque atualmente, os estudos de aula têm despertado a atenção de pesquisadores de vários países por sua natureza colaborativa, em que pequenos grupos de professores trabalham colaborativamente em todas as suas etapas.

Neste sentido, apresentamos as contribuições de vários pesquisadores que se debruçaram sobre as possibilidades de melhoria das aprendizagens dos alunos e as contribuições dos estudos de aula para a formação profissional docente.

Segundo Curi (2021, p. 01), os estudos de aula (*lesson study*) intensificam os conhecimentos na formação de professores através de “grupos colaborativos, a investigação sobre a própria prática, a reflexão individual e coletiva ‘na e sobre’ as ações educativas e o uso de materiais curriculares”. Segundo a autora, esse processo de aprendizagem vem se disseminando por vários países, se adaptando de acordo com a cultura de cada um, uma vez que a abordagem promove o aperfeiçoamento dos métodos de ensino e aprendizagem, tratando principalmente de conteúdos, nos quais os alunos manifestam dificuldades ou aqueles que os professores veem com relevância. A autora sinaliza que o estudo de aula promove aos docentes o aperfeiçoamento da prática e o aprimoramento de um olhar mais decisivo em relação ao ensino que poucas vezes se tem observado. Dudley (2015) ressalta que o estudo de aula (*lesson study*) é o momento em que os professores sentam juntos para planejar, observando melhorias na aprendizagem dos alunos, assim como o aperfeiçoamento da prática.

Curi (2021) observa que os grupos de estudos de aula tendem a se fortalecer no decorrer dos encontros e a colaboração é construída durante os trabalhos:

[...] no início, no geral, a interação entre os participantes do grupo é mais próxima do emocional [...]. No decorrer dos projetos a interação emocional começa a apresentar aspectos mais profissionais com o ganho da confiança, o desenvolvimento da confiabilidade e da colaboração, a partir de interesses comuns centrados na profissão. [...] em que os professores mostram disponibilidade para aprender, oportunidade para compartilhar, para refletir, para investigar e passam a desenvolver-se profissionalmente (Curi, 2021, p. 13).

Inicialmente realiza-se o compartilhamento das dificuldades, angústias e frustrações relacionadas ao processo de ensino, momento este que dá espaço ao emocional dos professores em sua profissão. Passado esse momento, é necessário que o pesquisador ou coordenador mobilize esses aspectos para o estudo dos casos e busca de soluções. Assim, a abordagem dos estudos de aula se apresenta como um possível caminho para superar os obstáculos de aprendizagem dos alunos e formação docente. Neste sentido, Curi (2021) destaca que durante o estudo de aula pode-se observar elementos como a parceria, a negociação, as decisões, os estudos teóricos, o intercâmbio e a reflexão.

Sobre a colaboração, Richit e Ponte (2019) destacam que, enquanto dimensão basilar da cultura profissional, constitui-se em um tema próspero nas investigações atuais, por possibilitar aprendizagens profissionais dos professores, reflexão sobre a própria prática, contribuindo para mudanças e melhoria das aulas. Salientam, ainda, que o trabalho colaborativo envolve pequenos

grupos de professores com o objetivo de resolver questões de interesse comuns e que “pressupõe engajamento voluntário, cooperação, confiança entre os membros e liderança compartilhada” (Richit; Ponte; Tomkelski, 2020, p. 4).

Murata (2011) destaca que o estudo de aula proporciona a formação de um professor pesquisador da sua prática, quando planejam, investigam e refletem sobre as aulas, a produção de saberes e do ensino e aprendizagem. Segundo a autora, quando isso acontece os professores passam a ser responsáveis por sua aprendizagem. Observa, ainda, que ao se planejar e pesquisar colaborativamente uma aula, tornam-se mais claros os objetivos propostos, enriquecendo o trabalho docente. Essa prática profissional diária é engrandecida pelo esforço entre colegas na busca dos objetivos almejados.

Os estudos de aula desenvolvem novas atitudes nos professores em relação ao ensino, possibilitando olhar os vários caminhos para a educação, valorizando o conhecimento dos alunos na exploração do conteúdo mediado pelo professor, processo que valoriza a aprendizagem de forma desafiadora (Murata, 2011).

No Brasil, os professores estão imersos em uma cultura profissional em que predomina o individualismo e sozinhos dificilmente encontram novos caminhos para o ensino. Já na abordagem estudo de aula, no ensino da Matemática, planejamento e reflexão colaborativos são princípios centrais que nos permitem observar os conhecimentos prévios dos alunos para uma melhor mediação dos conteúdos ampliando as aprendizagens.

Sobre isso, Borelli (2019) destaca o desenvolvimento do conhecimento, o desenvolvimento da comunidade e o desenvolvimento material como os elementos essenciais nos estudos de aula que auxiliam nas aprendizagens dos alunos. Salienta, ainda, que muitos cursos de aperfeiçoamento de professores ajudam tão somente desenvolver o conhecimento para o ensino, já a abordagem estudo de aula “considera a sustentabilidade do crescimento profissional e a motivação dos professores, para continuar aprendendo com seus pares, através de relações interativas e colaborativas” (Borelli, 2019, p. 60).

Aprendemos refletindo sobre nossa prática e sobre os acontecimentos do nosso dia a dia. Participar de grupos de estudo e pesquisa, de estudos de aula intensifica as relações entre professores, ajuda a criar laços de confiança para expor e resolver fragilidades existentes nos conhecimentos necessários ao processo educacional.

Merichelli e Curi (2016, p. 17) apresentam que, em diferentes países, a abordagem dos estudos de aula:

[...] tem sido apontada como capaz de incentivar a reflexão e a colaboração entre professores e promover a aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento profissional e a melhoria dos planos de aula. Além disso, a seu favor pesam os fatos de ser baseada

em evidências – já que professores avaliam os métodos de ensino que estão tentando desenvolver e usam a voz dos estudantes para analisar a qualidade do ensino.

Pesquisas provenientes de diversos países têm demonstrado que os estudos de aula colaboram para a formação de professores, pois: afirmam-se em rodadas de planejamento, antecipam possíveis dificuldades de aprendizagens, observação da prática e reflexão; prioriza a colaboração entre os pares; em que cultura e contexto estão relacionados; mantém o diálogo entre os elementos da educação; é investigativa, desafiante e centrada na aprendizagem dos alunos (Ponte; Wake; Quaresma, 2020).

A ação de planejar coletivamente uma aula de investigação propicia aos professores a concretização de um trabalho criterioso, colaborativo e reflexivo, centrado no desenvolvimento dos alunos, seus modos de pensar, suas estratégias para a resolução de problemas, as suas dificuldades, antecipando aquilo que os alunos possam comentar sobre as atividades propostas (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Esse processo desenvolve nos professores maior segurança para trabalhar em sala de aula (Tomasi, 2020), assim como o crescimento profissional como: conhecimentos de conteúdo e conhecimento do aluno.

As características do estudo de aula atribuem a essa abordagem o papel de ser um propulsor do desenvolvimento profissional docente, possibilitando mudanças no modo de pensar, agir e trabalhar. Nesta perspectiva, Ponte *et al.* (2014) destacam que os estudos de aula oportunizam momentos formativos que os professores refletem sobre suas práticas, aprofundam seus conhecimentos matemáticos sobre conceitos diversos, sua organização curricular, preparam diferentes atividades para as aulas sempre pensando nas aprendizagens dos alunos, discutem o arranjo da aula, sua condução, trabalhando colaborativamente em pares, pequenos grupos ou no coletivo.

Lima (2002, p. 7), em seus estudos sobre culturas colaborativas, destaca que é o modo “ideal de se promover o desenvolvimento profissional de professores ao longo da carreira, a aprendizagem de excelência para os alunos e a transformação das escolas em autênticas comunidades de aprendizagem”. Os estudos colaborativos fornecem aos professores a possibilidade de compartilhar e aprender saberes com seus pares, auxilia na partilha de experiências e, nos estudos de aula permite durante o planejamento/reflexão entender melhor o processo de ensino e a aprendizagem dos alunos.

Ponte *et al.* (2012) salientam que a participação em um estudo de aula permite ao professor estar atento e crítico a sua prática em sala de aula, observando a todos os detalhes envolvidos no desenvolvimento da aula que pode melhorar a aprendizagem matemática dos alunos. Poder afastar-se da própria prática e observá-la de forma crítica é, certamente, uma

importante contribuição da experiência passada no estudo de aula para a aprendizagem profissional docente.

O desenvolvimento profissional de professores em estudos de aula foi evidenciado também no trabalho de Quaresma e Ponte (2015), os quais destacam que a participação em um estudo de aula desenvolvido com professores do ensino básico (denominação em Portugal para o que definimos como Ensino Fundamental aqui no Brasil) propiciou ao grupo experienciar um processo de formação profissional baseado na colaboração, reflexão conjunta da prática da sala de aula, priorizando as dificuldades nas aprendizagens dos alunos e os processos de raciocínio. Segundo os autores, os estudos de aula fornecem aos professores a oportunidade de aprendizagens ao conjugar conhecimentos experienciais, conhecimento da investigação, colaboração e reflexão.

Ao combinar conhecimentos provenientes da prática com o conhecimento proveniente da investigação, os professores têm a oportunidade experimentar um modelo de desenvolvimento profissional capaz de aprimorar as aprendizagens relacionadas ao ensino, interpretação do currículo e a sua própria prática (Ponte, 2016; Ponte *et al.*, 2016).

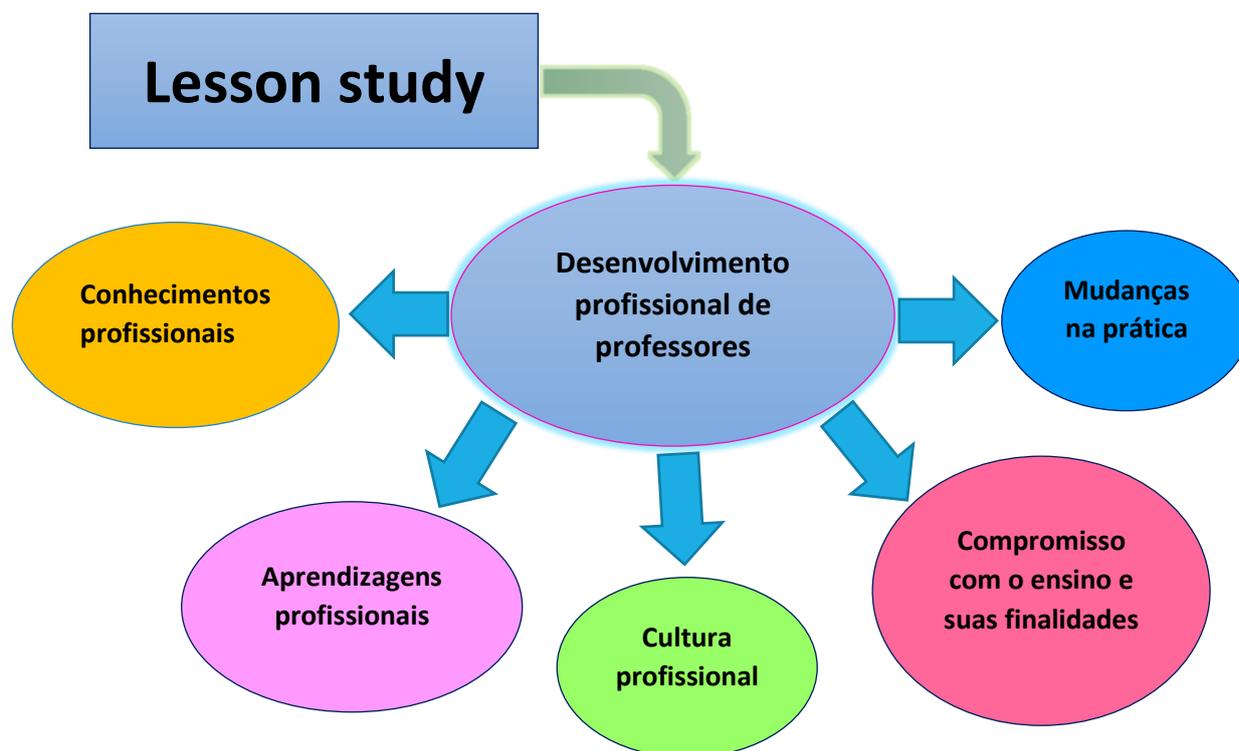
Nessa direção, Richit (2020) destaca que os estudos de aula oportunizam aprendizagens profissionais através da investigação, experiência e mudança de algumas práticas:

[...] os estudos de aula têm-se constituído em contexto para os professores realizarem pequenas investigações sobre a prática profissional, experiência esta que, além de lhes oportunizar aprendizagem sobre os tópicos curriculares, sobre os elementos que influenciam este ensino, ou seja, os resultados de pesquisas e as orientações nacionais, favorecem o desenvolvimento profissional. Essa experiência, em contrapartida, incide sobre a própria dinâmica do Estudo de Aula apresentando etapas e situações que são adequadas ou necessitam de modificações, assim como sobre a própria prática profissional do professor, quando este se sente impelido e disposto a modificá-la (Richit, 2020, p. 15-16).

Novas aprendizagens exigem atitude, esforço, persistência e muito estudo/pesquisa, no entanto, quando acontece em um ambiente colaborativo, de confiança, com troca de experiências, de diálogo, todo este esforço torna-se mais leve, agradável e recompensador.

A Figura 2, mostrada a seguir, apresenta os principais aspectos do desenvolvimento profissional docente, mobilizados a partir da realização de ciclos de estudos de aula com grupos de professores.

Figura 2: Desenvolvimento profissional dos professores



Fonte: Richit (2021).

Considerando que as etapas do processo se caracterizam em estudar-planejar-fazer-refletir, com o objetivo de melhorar as práticas de ensino dos conteúdos matemáticos a partir de cinco aspectos básicos – conhecimento, as crenças dos professores, as normas e características do sistema escolar, as rotinas de aprendizagem dos professores e os materiais de ensino – enfatizamos que é necessário que as mudanças aconteçam além dos conteúdos, na estrutura da escola, nos alunos, nos professores e na gestão escolar (Batista, 2017).

3.4 GRUPOS DE PESQUISAS EM ESTUDOS DE AULA NO BRASIL

Com o propósito de refletir e propor melhorias no ensino e compreender as possibilidades dos estudos de aula para a formação de professores, muitos grupos têm se dedicado a estudar as bases de conhecimentos profissionais para o ensino, assim como as fragilidades na formação de professores em nível de graduação e durante a carreira, no exercício da profissão, com o objetivo de compreender os processos que possam promover o desenvolvimento profissional.

Desse modo, pesquisamos os grupos que desenvolvem pesquisas sobre os “estudos de aula” no Brasil, os trabalhos já publicados e a necessidade de mais pesquisas que mobilizem

informações relevantes sobre esse processo, que possam ajudar no desenvolvimento profissional de professores, que contribuam para o ensino e aprendizagem em sala de aula, favorecendo as aprendizagens dos alunos e o desenvolvimento de práticas colaborativas de professores no conjunto das instituições de ensino.

Queremos antes destacar que a professora Dra. Yuriko Yamamoto Baldin, da Universidade Federal de São Carlos, foi quem acompanhou a introdução dos estudos de aula no Brasil. Orientou duas dissertações de mestrado, Felix (2010) e Carrijo Neto (2013), que “representam as primeiras tentativas de adaptar a metodologia japonesa no contexto brasileiro” (Utamura, 2019, p. 33).

Mediante uma busca no Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e, também, da identificação dos autores dos artigos sobre estudos de aula recuperados na base SciELO, mapeamos dez grupos que realizam pesquisas sobre os estudos de aula (*lesson study*) distribuídos por todas as regiões do Brasil, os quais são apresentados nos próximos parágrafos.

No Estado do Rio Grande do Sul destaca-se o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias – GEPEM@T, ligado à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Erechim. É coordenado pela professora Dr^a. Adriana Richit e pelo professor Dr. André Gustavo Schaeffer. Promovem pesquisas interinstitucionais envolvendo docentes de instituições de Ensino Superior e professor da Educação Básica de escolas da região de abrangência da UFFS. Vários integrantes do referido Grupo desenvolvem pesquisas sobre os estudos de aula, as quais estão sistematizadas em um conjunto de mais de três dezenas de artigos e cinco dissertações de mestrado já publicadas (Tomasi, 2020; Tapparello, 2021; Franceschi, 2022; Both, 2023; Lansing, 2024), assim como a presente pesquisa (Andrioli, 2024).

Em Campinas, São Paulo, há o Grupo de Sábado – GdS, ligado a Unicamp, que é coordenado pelo professor Dr. Dario Fiorentini. Desde 1999 reúne-se quinzenalmente aos sábados para estudar, compartilhar, discutir, investigar e escrever sobre a prática pedagógica em matemática nas escolas em um ambiente de trabalho colaborativo que congrega professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, docentes e pós-graduandos da área de Educação Matemática da FE/Unicamp.

O grupo de pesquisa denominado Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que Ensinam Matemática – CCPPM, da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL, de São Paulo (SP), sob a coordenação da professora Dr^a. Edda Curi, foi instituído em 2006 e tem por objetivo investigar a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática na

Educação Básica. Dentre os núcleos temáticos de estudos relacionados ao CCPPM, destacam-se: desenvolvimento profissional de professores; constituição de grupos colaborativos; discussões da implementação de materiais e documentos curriculares com o emprego da abordagem estudos de aula. Desde 2015 o Grupo tem se dedicado aos estudos de aula.

Vinculado ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), há o Grupo de Investigação em Ensino de Matemática da UnB – GIEM, que foi criado no ano de 2015, em resposta às demandas docentes, discentes e da comunidade por espaços de estudos e pesquisas em ensino e aprendizagem de matemática na Educação Básica e no Ensino Superior. Entre as várias linhas de pesquisa destacamos a linha a qual se vincula a professora Dr^a. Regina da Silva Pina Neves, que vem assumindo a coordenação na produção de vídeo aulas em *lesson study* para a formação de professores.

Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), encontramos o grupo denominado Práticas Colaborativas em Matemática – Lesson Study (PRACOMAT – LS). O grupo é coordenado pelas professoras Dr^a. Talita Neves Silva e Dr^a. Roberta D’Angela Menduni Bortoloti. O referido Grupo vem desenvolvendo pesquisas utilizando a abordagem Lesson Study e, segundo a coordenadora Dr^a. Roberta, suas três principais características são voluntariedade, liderança compartilhada e apoio mútuo.

No Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), concentra-se o Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística – GEPEME, coordenado pelos professores Dr. Luciano Lessa Lorenzone e a professora Dr^a. Maria Alice Ferreira de Souza. Nas repercussões de seus trabalhos o grupo GEPEME objetiva estudar e pesquisar questões relativas ao ensino e à aprendizagem de Educação Estatística e Educação Matemática nas modalidades de Modelagem Matemática e Resolução de Problemas (*lesson study*), em todos os âmbitos educacionais, em consonância com os princípios norteadores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do IFES.

Coordenado pela professora Dr^a. Renata Camacho Bezerra, o Grupo de Pesquisa Interfaces em Educação Matemática – GPIEM, vinculado à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), vem produzindo, desde 2019, pesquisas na área de formação de professores que ensinam matemática dando destaque para a abordagem Lesson Study. No âmbito do referido Grupo já foram defendidas algumas dissertações de mestrado.

No Paraná, encontra-se o Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Professores que ensinam Matemática – NEPPREM, ligado à Universidade Federal do Paraná (UFPR). Tem como membro da coordenação a professora Dr^a. Neila Tonin Agranionih com a linha de pesquisa sobre processos de formação de professores que ensinam matemática: *lesson study*.

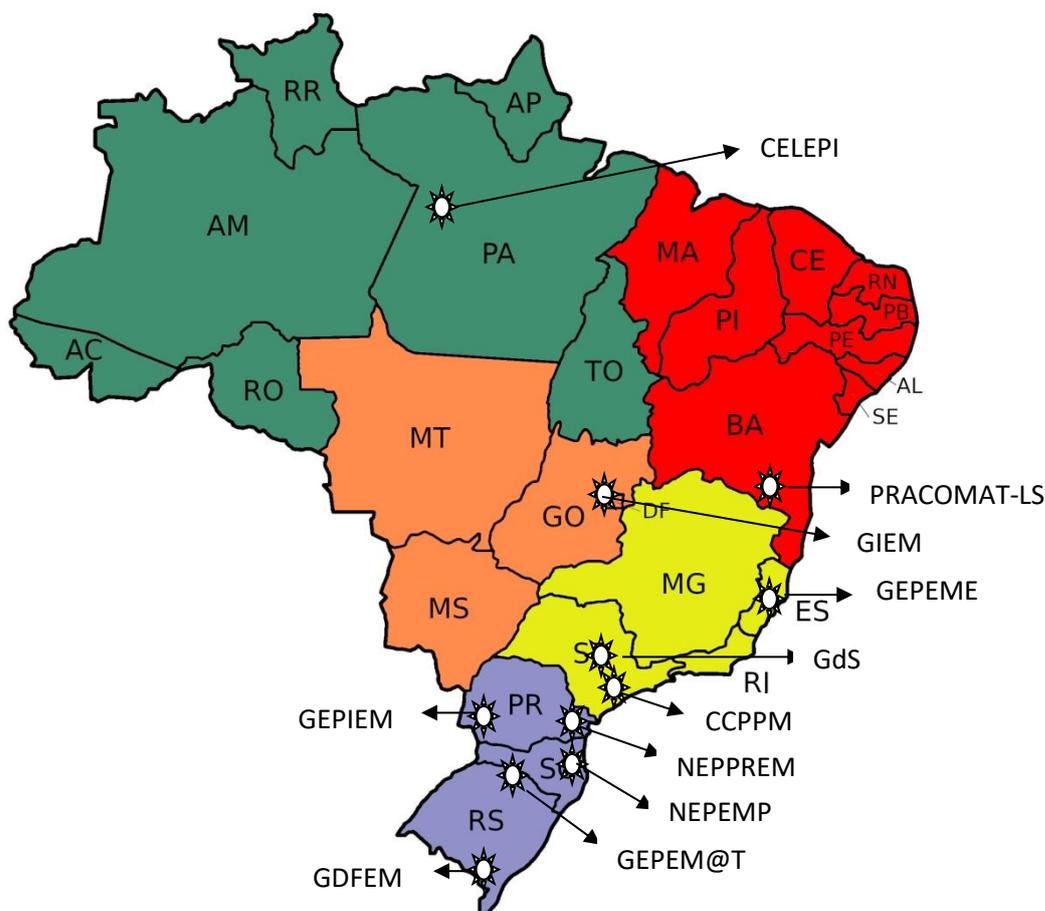
Ligado à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), há o grupo de pesquisa Centro de Estudos em Linguística Aplicada e Educação de Professores de Inglês como Língua Estrangeira – CELEPI. O grupo visa de modo geral, dar suporte à formação inicial e contínua de professores de inglês e, o estudo de aula compreende a uma das abordagens de pesquisa do grupo ligada as aprendizagens profissionais dos professores.

No litoral do Estado de Santa Catarina, temos o grupo Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Educação Matemática e suas Perspectivas – NEPEMP, vinculado ao Instituto Federal Catarinense e coordenado pela professora Dr^a. Morgana Scheller. O grupo propõe-se a estudar, compreender e refletir sobre questões relativas à Educação Matemática. Priorizam discussões sobre a formação e atuação dos profissionais que ensinam matemática para, e na sociedade contemporânea. Visam o desenvolvimento de conhecimentos de profissionais e estudantes articulado pela reflexão crítica e a divulgação científica.

Na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) no Rio Grande do Sul, há o Grupo de Docência, Formação e Educação Matemática – GDFEM, com o projeto de pesquisa Formação de Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica e Estudos de Aula (Lesson Study), liderado pela professora Dr^a. Marta Cristina Cezar Pozzobon. O grupo tem o objetivo de investigar e analisar a formação de professores que ensinam Matemática na Educação Básica, em processos formativos de estudo de aula.

A figura a seguir apresenta a distribuição dos grupos no Brasil que se dedicam a pesquisa sobre os estudos de aula.

Figura 3: Mapa do Brasil com as localizações dos grupos que pesquisam estudos de aula



Fonte: Elaborado pelo autor 2023.

Como observamos, encontramos dez grupos com projetos de pesquisa sobre estudos de aula no Brasil. O interesse pela abordagem é crescente, entretanto, o número de trabalhos produzidos ainda é reduzido. Desse modo, realizamos uma pesquisa no Banco de Teses e Dissertações (BTD) da Capes com os seguintes descritores: “Estudos de Aula”, “Lesson Study”, “Pesquisa de aula” e, com o descritor “Jugyou Kenkyuu” com um propósito de fazer um levantamento dos trabalhos relacionados à área já produzidos no Brasil.

Tivemos como retorno no primeiro descritor “Estudos de Aula”, 21 trabalhos sendo 7 teses e 14 dissertações, já com o segundo descritor “Lesson Study” tivemos um retorno de 26 trabalhos sendo 8 teses e 18 dissertações, com o descritor “Pesquisa de Aula” encontramos 1 dissertação e com o descritor “Jugyou Kenkyuu” encontramos mais 1 tese. Após a leitura dos autores e títulos observou-se uma duplicidade de 16 trabalhos, resultando então 13 teses e 30 dissertações.

No quadro abaixo, podemos observar de forma organizada os resultados com os respectivos descritores.

Quadro 1: Resumo da pesquisa realizada na Base da CAPES

Descritores	Teses	Dissertações	
		MA*	MP**
“Estudos de aula”	07	08	06
“Lesson study”	05	07	08
“Pesquisa de aula”	00	00	01
“Jugyou kenkyu”	01	00	00
Subtotal	13	15	15
Total	43		
* Mestrado Acadêmico			
** Mestrado Profissional			

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do retorno da busca (30/10/2023)

A partir desse momento, passamos a fazer uma leitura cuidadosa dos títulos, resumos e palavras-chave, selecionando os trabalhos que possuíam relevância para a pesquisa, relacionando-se aos descritores e Aprendizagens Profissionais de Professores de Matemática. Dessa forma, selecionamos doze trabalhos, sendo quatro teses e oito dissertações, conforme quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Seleção após a leitura dos títulos, resumos e palavras chave

Descritores	Teses	Dissertações
Estudos de Aula/Lesson Study e Aprendizagens profissionais dos Professores de Matemática	04	08

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As dissertações e teses recuperadas na busca que realizamos estão indicadas no quadro seguinte, apresentando o ano de defesa e o autor.

Quadro 3: Trabalhos selecionados após a aplicação dos filtros

Ano	Tipo*	Título do trabalho	Autoria
2023	D	Aprendizagem estatística no 5º ano a partir de um estudo de aula	Tainá Both
2023	D	Estudos de aula e aprendizagens relativas ao conhecimento pedagógico do conteúdo de professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Poliana Carla Scandelari dos Santos de Castro

2022	D	Desenvolvimento curricular da matemática em um estudo de aula centrado no tópico divisão no terceiro ano do ensino fundamental I	Luzielli Franceschi
2022	T	Lesson Study: contribuições à formação de professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental	Andréia Julio de Oliveira Rocha
2022	D	O Estudo de Aula no contexto da formação de professores na Educação Popular: uma análise a partir dos Critérios de Idoneidade Didática	Thor Franzen
2021	D	Aprendizagens sobre frações a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula	Daiane Tapparello
2021	D	Tomada de consciência e a aprendizagem docente: Análise da reflexão no contexto da abordagem de desenvolvimento profissional dos estudos de aula de matemática	Ianne Ely Godoi Vieira
2020	D	Aspectos da colaboração profissional docente mobilizados em um estudo de aula (lesson study) no contexto brasileiro	Ana Paula Tomasi
2019	T	Estudos de aula na formação de professores de matemática em turmas de 7º ano do ensino fundamental que ensinam números inteiros	Suzete de Souza Borelli
2019	D	Algumas contribuições do lesson study para a formação do professor de matemática em aulas que promovam a construção do conceito de volume	Roger Artur Jahring Wanderley
2019	T	Conhecimento profissional de professoras de 4º ano centrado no ensino dos números racionais positivos no âmbito do estudo de aula	Grace Zaggia Utimura
2018	T	Desenvolvimento profissional e implementação de material curricular: contribuições e desafios a serem enfrentados a partir da metodologia estudos de aula	Marco Aurelio Jarreta Merichelli
* D: Dissertações ** T: Teses			

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do retorno da busca (2023)

Embora tenham sido identificados doze trabalhos nesse período relacionados aos estudos de aula (lesson study) e formação de professores, não encontramos nenhum que relacionasse com o estudo de função afim no Ensino Fundamental - nono ano, sendo este inédito neste quesito.

Tainá Both (2023) realizou um estudo de aula envolvendo professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, o qual se mostrou uma oportunidade valiosa para o desenvolvimento da aprendizagem de elementos e conceitos estatísticos. Além disso, a dinâmica do estudo de aula também contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores, reduzindo inseguranças e dificuldades relacionadas a esse tópico curricular. A

pesquisa destaca a importância de um programa formativo estruturado de encontros semanais para promover a aprendizagem estatística dos alunos, bem como para aprimorar as habilidades profissionais dos professores envolvidos.

A pesquisa de Poliana de Castro (2023) foi realizada com três professoras de uma escola municipal do Paraná, que a partir do estudo de aula buscou analisar as aprendizagens relativas ao conhecimento pedagógico do conteúdo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na pesquisa emergiram três categorias de análise: Aprendizagem sobre os estudantes; gestão da prática docente e; conhecimentos dos professores. Em relação aos conhecimentos dos professores, a autora destaca aspectos positivos relativos às aprendizagens profissionais dos professores participantes nos estudos de aula. Os professores passaram a valorizar o planejamento colaborativo como espaço para aprofundar estudos e pesquisas, buscando novas abordagens para explorar os conteúdos de forma criativa, destacando a socialização de ideias e experiências para novas aprendizagens; os professores passaram a reconhecer a importância da autonomia dos alunos na realização de tarefas investigativas, além do reconhecimento da importância do conteúdo para o raciocínio matemático promovido com materiais manipuláveis e a necessidade de os professores estarem mais bem preparados para administrar os conteúdos em sala de aula.

A pesquisa realizada por Franceschi (2022) buscou identificar e compreender aspectos do desenvolvimento curricular da Matemática do 3º ano do Ensino Fundamental, os quais são favorecidos em um estudo de aula. Como resultado da pesquisa, podemos destacar que o estudo de aula beneficia o desenvolvimento curricular e a compreensão dos professores em relação ao ensino de Matemática; auxilia na seleção de tópicos curriculares relevantes e na definição de objetivos centrados na aprendizagem do aluno; envolve o planejamento de tarefas e aulas de investigação; favorece o estudo e discussão de documentos normativos, diretrizes e programas curriculares, aplicando esses princípios ao ensino da Matemática; é observada a condução da aula, incluindo momentos de ensino e aprendizagem, bem como situações imprevistas que podem influenciar o currículo em movimento e a análise enfatiza a compreensão dos alunos em relação ao tópico de divisão, destacando como o estudo de aula pode aprofundar a compreensão dos professores sobre o desenvolvimento curricular na Matemática.

A pesquisa de Rocha (2022) envolve estudos teóricos sobre o conhecimento e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática no Brasil, bem como um aprofundamento teórico sobre o conceito de “Lesson Study”, principalmente em relação à formação de professores que trabalham nos anos finais do Ensino Fundamental. Buscou compreender as contribuições da LS na ampliação do conhecimento do professor sobre a

disciplina que ministra e sobre as necessidades didáticas que ela impõe a sua prática docente. Os resultados mencionados indicam que os professores demonstraram um maior entendimento sobre o que é necessário observar em relação aos conteúdos, às aprendizagens e aos estudantes, tanto antes quanto durante e após a elaboração e aplicação de um planejamento de aula. Além disso, os achados da pesquisa destacaram que o uso do LS incentivou o engajamento dos professores, levando-os a compreender a importância de elaborar estratégias didáticas focadas em diferentes contextos, o que por sua vez ajudou a superar obstáculos na formação profissional.

A pesquisa realizada por Franzen (2022) buscou articular o estudo de aula com os Critérios de Idoneidade Didática (CID) em um curso de formação de professores que atuam no Ensino Remoto Emergencial (ERE) de Matemática na Educação Popular (EP). A análise dos dados sugere que houve uma ampliação do referencial teórico dos professores em relação ao planejamento da aula, mesmo que remoto, elaborado e implementado por eles. Foi possível observar interações relevantes entre os professores referentes ao ERE, assim como o uso das tecnologias na educação. As mesmas impactaram o ensino da Matemática nos processos cognitivos, na interação entre estudantes e estudantes e professor. A pesquisa apontou ainda, os CID (mediacional, emocional, interacional, ecológico, epistêmico e cognitivo) como uma ferramenta para a análise do fazer docente na EP por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Tapparello (2021) buscou evidenciar e discutir as aprendizagens matemáticas de alunos do 7º ano sobre o tópico frações a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula. Para tanto, os professores participantes da pesquisa precisaram aperfeiçoar sua sensibilidade observação e reflexão para investigar a evolução dos alunos nos tópicos da pesquisa. Como resultado os professores relatam que os alunos desenvolveram compreensões diferentes dos significados das frações através da tarefa proposta. Eles também utilizaram representações matemáticas distintas para resolver a tarefa. Além disso, os alunos demonstraram suas habilidades de argumentação e formulação de justificações para os resultados que encontraram. Destacam que, através da discussão coletiva e da partilha de representações, interpretações e generalizações, os alunos têm a oportunidade de identificar erros, incertezas ou problemas não resolvidos. Isso leva à sistematização de conclusões e resultados, enquanto desenvolve habilidades de raciocínio e comunicação matemática.

Vieira (2021) investiga níveis de reflexão de professores de Matemática, em contexto de desenvolvimento profissional vinculados à prática, assim como, a aprendizagem docente em um curso de extensão com a abordagem Estudos de Aula. Essa abordagem é aplicada para

analisar as aprendizagens dos professores ao compartilharem suas experiências durante um curso e como essas experiências impactam suas práticas de ensino. O texto destaca que a tomada de consciência é um processo que tende a variar nos diferentes níveis de diferenciação e integração do conhecimento. Mais especificamente, a análise se concentra em três eixos temáticos: conteúdos específicos da Matemática - níveis II e III, sendo que, a tomada de consciência se torna mais profunda e complexa à medida que os professores avançam nos níveis de conhecimento; processo de aprendizagem e ensino - níveis I, II e III, inclui a percepção da importância de diferentes abordagens pedagógicas, estratégias de ensino e métodos de avaliação e; desenvolvimento profissional docente - nível III, mais avançado de consciência, os professores não apenas compreendem melhor os aspectos técnicos do ensino, mas também estão cientes do seu próprio desenvolvimento contínuo como educadores (Vieira, 2021).

A pesquisa realizada por Tomasi (2020) buscou evidenciar e compreender os aspectos da colaboração profissional vivenciados por um grupo de professores participantes em um estudo de aula. A análise do material evidenciou cinco importantes aspectos da colaboração profissional vivenciados pelos professores no âmbito das atividades do estudo de aula: partilha, apoio e incentivo mútuo, diálogo, cooperação e reflexão partilhada. Na partilha, os professores tiveram a oportunidade de compartilhar anseios, angústias, objetivos e experiências relacionadas à sala de aula. No apoio e incentivo mútuo, a colaboração entre os professores envolveu o fornecimento de apoio emocional e incentivo uns aos outros. Em se tratando do diálogo, os professores valorizaram a oportunidade de participar de discussões significativas, troca de ideias e a negociação de decisões. Na cooperação, os professores trabalharam de forma ativa e proativa para realizar diferentes atividades, demonstrando engajamento e disposição para trabalhar juntos. Na reflexão partilhada, o ambiente do estudo de aula incentivou os professores a pensarem de maneira crítica e profunda sobre sua prática docente e sobre como desenvolvê-la.

A pesquisa de Borelli (2019) buscou investigar as contribuições dos estudos de aula para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática do Ensino Fundamental, assim como à percepção dos professores sobre as dificuldades dos alunos em um determinado tema, e como esses professores lidam com essas dificuldades utilizando seu conhecimento profissional. A pesquisa mostrou que os estudos de aula proporcionaram um impacto positivo no desenvolvimento profissional dos professores e na melhoria da aprendizagem dos alunos em relação aos números inteiros. Aponta como principais contribuições para as aprendizagens dos professores: a reflexão, o estudo de aula incentiva os professores a refletirem profundamente sobre suas práticas, abordagens de ensino e resultados; na colaboração, o trabalho colaborativo

entre os professores promove a socialização de ideias, experiências e estratégias eficazes; foco nas aprendizagens dos alunos, ao direcionar o foco para a melhoria da aprendizagem dos alunos, os professores podem adaptar suas práticas de ensino para atender às necessidades individuais e coletivas e; revisão e ajustes, pois a análise das práticas de ensino durante o estudo de aula permite que os professores identifiquem o que está funcionando bem e o que precisa ser ajustado (Borelli, 2019).

Em seu trabalho de pesquisa, Wanderley (2019) investigou as contribuições do lesson study para a formação de professores de matemática em aulas que promovam a construção do conceito de volume. A pesquisa forneceu dados que evidenciam o impacto positivo na mobilização dos conhecimentos específicos e pedagógicos dos professores que ensinam matemática. Isso sugere que essa abordagem ajudou os professores a aprofundarem seu entendimento da matéria e das melhores práticas de ensino. Além disso, obteve-se a produção de um guia didático e um vídeo animado, recursos pedagógicos úteis para a comunidade educacional. Isso também pode indicar a eficácia da colaboração entre professores para melhorar suas práticas de ensino.

Utamura (2019) analisou os conhecimentos e as aprendizagens profissionais sobre números racionais positivos revelados por um grupo de professoras ao participarem de uma pesquisa com a abordagem estudos de aula. A pesquisa demonstrou uma melhora dos conhecimentos curriculares, conhecimentos sobre os alunos e o processo de aprendizagem, conhecimentos sobre práticas educativas e conhecimentos especializados relacionados ao ensino de números racionais positivos, como a equivalência de frações. No entanto, também é apontado que existe uma lacuna nos conhecimentos das professoras, especificamente em relação ao significado da razão na representação fracionária.

A pesquisa de Merichelli (2018) se dedicou a investigar o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática no 3º ano do ensino fundamental, e discutir a implementação do material curricular (EMAI) em escolas da rede pública estadual de São Paulo a partir de uma formação de professores que se utilizou da abordagem estudo de aula. O estudo mostrou uma evolução no desenvolvimento profissional dos professores nos seguintes aspectos: os professores demonstraram um maior engajamento e envolvimento nas atividades pedagógicas; à capacidade dos professores de relacionarem novas experiências com seus conhecimentos anteriores; mudanças na cultura escolar; os professores demonstraram a construção de novos conhecimentos pedagógicos; na constituição de um grupo colaborativo entre os professores; os professores mostraram uma maior capacidade de adaptação a diferentes contextos de ensino e; os professores passaram a assumir um papel de protagonismo nos

encontros de estudos, participando mais ativamente das discussões e contribuindo com suas experiências e perspectivas (Merichelli, 2018).

4 ESTUDO DE FUNÇÕES

O desenvolvimento de conhecimentos sobre Função vem ocorrendo desde a antiguidade. Nesse movimento, destacam-se três grandes momentos: (i) Antiguidade: a função era dada por alguma relação dependência entre dois valores, somente intuitivo; (ii) Idade Média: a noção de função evolui e passa a estar ligada às representações geométricas e mecânicas de forma gráfica ou verbal; (iii) Idade Moderna: a noção de funções passa a ser representada pelas expressões analíticas (Youschkevich *apud* Souza; Mariani, 2005).

Assim, do modo como entendemos o conceito de Função teve grande evolução no decorrer do tempo auxiliando no desenvolvimento de outras áreas da Matemática. Para chegar à definição do conceito de Função usado atualmente, foi necessário o desenvolvimento de outros conceitos, tais como: variável dependente e independente, continuidade, domínio, contradomínio e funções analíticas (Caraça, 1998). O autor propõe a seguinte definição:

Sejam x e y duas variáveis representativas de conjuntos de números; diz-se que y é uma função de x e escreve-se $y = f(x)$, se entre as duas variáveis existe uma correspondência unívoca no sentido $x \rightarrow y$. A x chama-se variável independente, a y variável dependente (Caraça, 1998, p. 121).

Santos, Gentil e Greco (1999, p. 55) definem função da seguinte forma:

Dados dois conjuntos, A e B , não-vazios, dizemos que a relação f de A em B é função se, e somente se, para qualquer x pertencente ao conjunto A existe, em correspondência, um único y , pertencente a B tal que o par ordenado (x, y) pertença a f (grifos dos autores).

Assim, “uma função f é uma lei a qual para cada elemento x em um conjunto A faz corresponder exatamente um elemento chamado $f(x)$, em um conjunto B ” (Stewart, 2001, p. 12). Em uma função no conjunto A encontramos os elementos do domínio que são as variáveis independentes, enquanto no conjunto B encontramos os elementos do contradomínio variáveis dependentes, atribuídos das variações de x no domínio (Stewart, 2001).

O autor acrescenta que a representação da função pode ser feita de quatro maneiras diferentes: (i) verbalmente – ao descrevê-la com palavras; (ii) numericamente – por meio de tabelas numéricas; (iii) visualmente – por meio de gráficos e; (iv) algebricamente – pela generalização. A possibilidade de transitar entre estas quatro formas de representação pode facilitar o entendimento de funções pelos alunos.

4.1 FUNÇÃO AFIM

A contextualização no estudo da função afim é uma das formas mais recorrentes de se trabalhar, por ser um conteúdo que possibilita aplicação prática ao relacionar grandezas, como, produção de camisetas por uma malharia e o custo por peça; preço a pagar por uma corrida de táxi e a distância percorrida; salário de um vendedor em função de suas vendas e salário fixo; custo em combustível de uma viagem em função da distância, entre outros.

Uma função afim é definida como “Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se afim quando existir constante $a, b \in \mathbb{R}$ tais que $f(x) = ax + b$ para todo $x \in \mathbb{R}$ (Lima *et al.*, 2006, p. 87). O autor complementa que as constantes a e b são consideradas como incógnitas e denominadas, respectivamente por taxa de variação e taxa fixa.

Uma função é crescente quando sua taxa de variação é positiva $a > 0$, decrescente quando a taxa de variação é negativa $a < 0$ e constante quando $a = 0$ (Lima *et al.*, 2016). O autor acrescenta que o gráfico cartesiano de uma função afim $f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$) é uma reta (não perpendicular ao eixo x), sendo a o coeficiente angular ou inclinação e b o coeficiente linear, “e basta conhecer os valores de $f(x_1)$ e $f(x_2)$, que a função afim $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ assume em dois números $x_1 \neq x_2$, (escolhidos arbitrariamente) para que f fique inteiramente determinada” (Lima *et al.*, 2016, p. 92).

O autor traz alguns casos particulares de função afim: funções constantes $f(x) = b$ e funções lineares $f(x) = ax$.

Ao trabalhar o tópico função afim no Ensino Fundamental, o professor pode propor tarefas relacionadas ao cotidiano, uma vez que “para esses alunos o conceito de função evolui melhor a partir de situações contextualizadas em que a mudança de uma grandeza (variável independente) resulta na mudança correspondente em outra grandeza (variável dependente)” (Walle, 2009, p. 303).

A representação de função afim pode ser apresentada aos alunos a partir da abordagem geométrica (gráfico), tabular (tabelas) e algébrica (linguagem de expressões, de equações). Nessa, a possibilidade de contextualizar tarefas e mostrar as mudanças de uma variável em relação à outra, facilita muito a compreensão do tópico pelos alunos.

5 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, os métodos para a recolha de dados empíricos, a trajetória da pesquisa, o contexto e os participantes, o método utilizado para a organização, categorização e análise dos mesmos.

5.1 A ABORDAGEM DA PESQUISA

Com o objetivo de alcançar o proposto neste estudo, que é de *identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem da abordagem de estudos de aula*, nos caracterizamos como pesquisa qualitativa, uma vez que nesta abordagem o investigador passa maior tempo no ambiente da pesquisa, fonte direta dos dados a serem coletados (Bogdan; Biklen, 1994). Para os autores, a presença do investigador qualitativo nos locais da pesquisa, ajuda a compreender o contexto no qual quer realizar a investigação. Além disso, esse tipo de pesquisa possibilita questionar os sujeitos, conhecer suas experiências, suas vivências e o modo como as interpretam; acrescentam que a investigação qualitativa é descritiva, pois os dados coletados são em forma de palavras e revelam o resultado da pesquisa; se valoriza o processo de pesquisa para a coleta e interpretação dos dados; os pesquisadores tendem a analisar os dados de forma indutiva com a intenção de construir conceitos/conhecimentos a partir da interpretação dos dados coletados e agrupados; dão importância ao significado, ao olhar, a perspectiva que as pessoas têm e dão às suas vidas.

Para Denzin e Lincoln (2006),

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo dele uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem (Denzin; Lincoln, 2006, p. 3).

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador se integra ao contexto tentando observar e compreender os fenômenos que ali ocorrem, mediante o uso de distintos procedimentos de constituição de dados (diário de bordo, gravações, entrevistas, fotografias, entre outras),

auxiliando-o a entender e categorizar os diferentes modos como as pessoas interpretam os eventos ou fenômenos do mundo.

Da mesma forma, Godoy (1995, p. 21) apresenta algumas características básicas que identificam os estudos qualitativos, entre elas, a de que “um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada”. Em vista disso, o pesquisador vai a campo para coletar dados segundo as perspectivas das pessoas nele envolvidas. Os dados podem ser coletados de diferentes maneiras e analisados para melhor entender o fenômeno (Godoy, 1995).

A autora considera ainda que “a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques” (Godoy, 1995, p. 23).

Além disso, Flick (2009, p. 23) apresenta quatro aspectos necessários ao desenvolvimento da pesquisa qualitativa, que se caracterizam por: “apropriabilidade de métodos e teorias; perspectivas dos participantes e sua diversidade; reflexividade do pesquisador e da pesquisa; e variedade de abordagens e de métodos na pesquisa”. Com efeito, a pesquisa qualitativa nos permite examinar os fenômenos que ocorrem em um determinado lugar, segundo o olhar das pessoas envolvidas naquele contexto, tensionando pela reflexão a compreender as diferentes informações que se apresentam durante a coleta de dados.

Flick (2009) destaca que em um estudo qualitativo a adoção de métodos abertos à complexidade de um tema de pesquisa pode ajudar a resolver temas incomuns, e que os objetos não podem ser reduzidos a simples variáveis, mas vistos em sua totalidade e contexto. O autor acrescenta que “os critérios centrais da pesquisa qualitativa consistem mais em determinar se as descobertas estão embasadas no material empírico, ou se os métodos foram adequadamente selecionados e aplicados, assim como na relevância das descobertas e na reflexão dos procedimentos” (Flick, 2009, p.24).

Conseqüentemente, para dar resposta diante do exposto no problema de pesquisa, este trabalho concentra-se em uma abordagem de natureza qualitativa exploratória, estruturada em duas partes, a primeira teórica com a pesquisa bibliográfica tendo por referência autores de relevância ao tema da investigação. A segunda, quanto ao delineamento, será utilizado o estudo de campo, uma vez que esta é “desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo” (Gil, 2002, p. 53). Segundo o autor, esses procedimentos podem estar

associados a outras técnicas de recolha de dados, tais como a análise de documentos, diário de bordo, entrevistas semiestruturadas, gravações de áudio e imagem, questionários entre outros.

Desse modo, essa pesquisa se caracteriza como qualitativa, uma vez que foi conduzida no local em que o fenômeno ocorre (escola), solicitando a presença prolongada do investigador como observador e interagindo com os participantes. Para a recolha de dados foram usadas múltiplas estratégias (entrevistas, notas de campo do pesquisador, anotações dos participantes, gravações), priorizando a preocupação com o processo da pesquisa e coleta de dados e a análise será indutiva.

5.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A investigação tomou por contexto a rede pública de ensino do estado de Santa Catarina e envolveu um grupo de professores que participaram em um processo de formação, o qual valoriza o planejar/executar/observar/refletir das aulas de matemática através do estudo de aula. Os participantes se engajaram em um trabalho colaborativo e reflexivo, organizados em pequenos grupos, como forma de aprender e ensinar, apoiando-se na busca de conhecimentos e no enfrentamento das dificuldades, objetivando a melhoria das aprendizagens dos alunos (Richit, 2020; Tapparello; Richit, 2024).

O estudo foi realizado em uma escola da rede pública municipal de Pinhalzinho, Santa Catarina, e contou com a participação de 4 professoras de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, além do pesquisador. Das professoras, duas eram efetivas na escola e duas eram ACTs, sendo que uma delas trabalhava na mesma escola e a outra trabalhava em uma escola estadual. A idades das participantes variavam de 26 a 46 anos e o tempo de serviço no magistério está estabelecido com duas professoras na primeira década e as outras duas começando a terceira década na educação.

Durante a investigação sobre o processo de aprendizagem dos professores, o estudo de aula foi organizado em encontros dedicados ao estudo do currículo e do conteúdo (tópico curricular), leitura de textos sobre resultados de pesquisa relacionados ao ensino de Matemática, esclarecimentos sobre a abordagem estudos de aula, planejamento colaborativo da aula, execução/observação da aula e análise/discussão/reflexão da mesma. Um replanejamento foi realizado com o objetivo de corrigir aspectos frágeis da aula ministrada e, a seguir, foi reaplicado em uma nova turma por outro professor do grupo repetindo o ciclo do estudo de aula (Ponte *et al.*, 2014; Richit *et al.*, 2019). A pesquisa de campo foi realizada no período de quatro meses, tendo o início em agosto de 2023 e término em dezembro de 2023.

Apresentamos no quadro seguinte, uma síntese dos encontros e atividades propostas, construídas juntamente com os professores participantes do estudo de aula.

Quadro 4: Cronograma e descrição dos encontros dos estudos de aula

Encontros	Atividades	Duração
1º dia 30/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Boas-vindas, e apresentação dos participantes dos estudos de aula. - Escuta dos participantes, suas histórias de vida, profissional, e dificuldades na profissão. - Apresentação de uma proposta dos planejamentos e coleta de sugestões. - Breves informações sobre os estudos de aula. - Encaminhamentos para o próximo encontro. 	1h30min
Momento de estudo	Vídeo sobre estudos de aula: Conferência 4: Lesson Study na formação continuada de professores , realizada no dia 06 de março de 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/live/NKVhWQL7_KY	1h30min
2º dia 06/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Explanação da abordagem estudos de aula: definição, origem, etapas, pesquisas na área e disseminação por diversos países. - Definição do tópico a ser desenvolvido nos estudos de aula. - Levantamento das dificuldades dos alunos em relação ao tópico. - Organização do cronograma dos encontros. - Encaminhamentos para o próximo encontro. 	1h30min
Momento de estudo	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura do artigo “Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico”. (RICHIT, A. Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico. Research, Society and Development, v. 10, n. 14, e342101422247, 2021). 	1h30min
3º dia 13/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo e discussão do artigo. - Esclarecimento e encaminhamento de um questionário do google formulário a fim de constituir o perfil dos participantes. - Levantamento do material didático utilizado na disciplina de matemática nono ano. - Encaminhamentos para o próximo encontro. 	1h30min
Momento de estudos	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura da BNCC anos finais do ensino fundamental “A área da matemática” p. 265-275; 298-299; 316-317. 	1h30min
4º dia 20/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo e discussão da BNCC. - Discussão dos aspectos importantes apresentados pela BNCC sobre o tópico curricular a ser desenvolvido nos estudos de aula. - Estudo sobre as diferentes formas de abordar o tópico escolhido de acordo com a BNCC. - Discussão das habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. 	1h30min

	<ul style="list-style-type: none"> - Retomada da discussão das dificuldades dos alunos referente ao tópico a ser desenvolvido. -Encaminhamentos para o próximo encontro 	
Momento de estudos	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura do artigo “Funções do 1º grau: métodos de aprendizagem do nosso cotidiano”. (Fagundes, A. S.; Fillmann, K. C.; Strinder, M. L.) 	1,0h
5º dia 27/09/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo e discussão do tópico de função do 1º grau - Aprofundamento do tópico matemático para o estudo de aula. - Análise do material didático de matemática (9º ano do Ensino Fundamental) utilizado pelas escolas municipais de Pinhalzinho. - Discussão sobre tarefas exploratórias para a aula de investigação. - Escolha das turmas para as aulas de investigação - Encaminhamentos para o próximo encontro. 	1h30min
Momento de estudos	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura do artigo: “A generalização da função afim manifestada por estudantes do 9º ano do ensino fundamental”. (Calado, T. V.; Rezende, V. A generalização da função afim manifestada por estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Revemat, Florianópolis, v. 17, p. 01-22, jan./dez., 2022). 	1,0h
6º dia 04/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão apontamentos da leitura do texto. - Elaboração da tarefa exploratória para a aula de investigação. - Apontamento das habilidades a serem desenvolvidas. - Discussão de estratégias adotadas pelos professores na abordagem do tópico de função do 1º grau. - Apresentação das possíveis dificuldades dos alunos na resolução da tarefa. - Encaminhamentos para o próximo encontro. 	1h30min
7º dia 11/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação do desenvolvimento da tarefa exploratória para a aula de investigação. - Discussão de diferentes estratégias a serem adotadas durante a aula de investigação. - Discussão sobre o roteiro para a observação da aula de pesquisa. - Revisão da tarefa e abordagens para a aula de investigação. - Organização dos recursos necessários para o desenvolvimento da aula. - Orientações para a aula de pesquisa. 	1h30min
8º dia 18/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da aula de investigação 	2h30min
9º dia 25/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexão sobre as observações da aula de investigação. - Replanejamento (segmento), correção das possíveis falhas e adequação da aula para outra turma. 	1h30min
10º dia 30/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da segunda aula de investigação 	2h30min
11º dia 07/11/2023	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexão sobre os aspectos relevantes da segunda aula de pesquisa 	1h30min

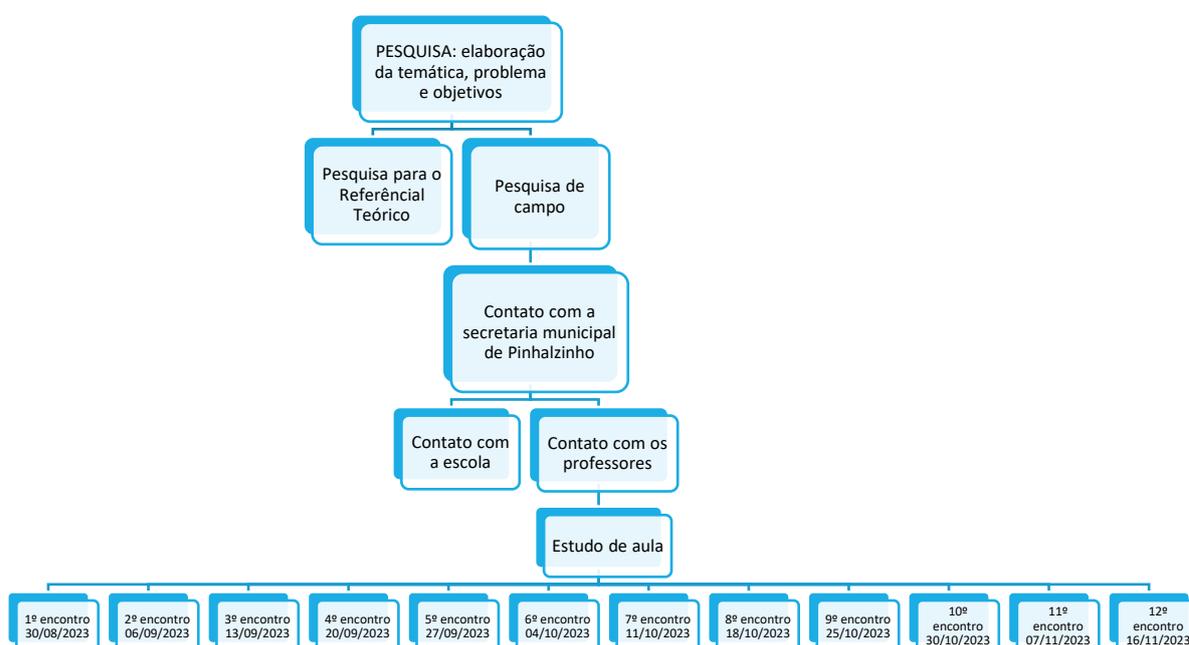
	- Avaliação das etapas dos estudos de aula e as aprendizagens dos alunos.	
12º dia 16/11/2023	- Avaliação e depoimento da experiência e vivência dos professores ao participarem dos estudos de aula. - Entrevista com os professores. - Encerramento do estudo de aula.	1h30min

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os encontros do estudo de aula foram realizados semanalmente (presenciais e remotos), em momentos síncronos, enquanto os momentos de leitura e estudo dos artigos foram assíncronos para aprofundamento, análise e discussão dos temas propostos nos encontros. Com exceção do 1º e 2º encontros, que foram dedicados ao esclarecimento de questões dos participantes, apresentação da pesquisa e da abordagem estudos de aula, todos os demais foram construídos a partir das sugestões e contribuições tanto do pesquisador como dos participantes.

A seguir apresentamos a Figura 4 ilustrando as etapas da pesquisa até a realização do estudo de aula.

Figura 4: Caminhos percorridos na pesquisa



5.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

O trabalho de campo é uma das formas pelas quais os pesquisadores qualitativos utilizam para recolher dados para a pesquisa. Passam maior tempo no local da investigação, encontram-se com os participantes no ambiente destes (local de trabalho, suas casas), “local

onde os sujeitos se entregam às suas tarefas cotidianas, sendo estes ambientes naturais por excelência, o objecto de estudo dos investigadores” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 113). Essa relação potencializa o acesso às fontes para a coleta de dados maximizando a compreensão do pesquisador dos contextos e materiais da investigação.

Flick (2004) considera a entrevista e a observação como sendo as duas principais maneiras de coletar ou produzir dados na pesquisa qualitativa de campo. A entrevista consiste na gravação sonora das palavras e posterior transcrição; já na observação, nos dedicamos a documentar as ações e interações dos participantes da pesquisa. Nos dois casos, salienta que deve haver como componente principal da coleta de dados “um enriquecimento contextual dos enunciados ou das atividades” (Flick, 2004, p. 179), sendo que,

[...] esse enriquecimento pode ser conseguido através da documentação do processo de coleta de dados em protocolos de contexto, diários de pesquisa ou notas de campo, procedimentos estes que transformam as relações estudadas em textos, que constituem a base para as análises efetivas (Flick, 2004, p.179).

No quadro a seguir, apresentamos a relação entre os objetivos específicos e os procedimentos utilizados para a coleta de dados, que nos possibilitarão construir elementos e argumentos para responder o problema de pesquisa.

Quadro 5: Objetivos específicos e procedimentos para a coleta de dados

Objetivos Específicos	Procedimentos para a coleta de dados
1- Identificar aspectos relacionados ao ensino de Matemática ressignificados a partir da participação no estudo de aula	- Observação e anotações do pesquisador durante os estudos; - Entrevistas semiestruturadas; - Gravações dos encontros.
2- Identificar e analisar situações relacionadas ao ensino de Matemática que são desafiadoras aos professores	- Observação e anotações do pesquisador durante os estudos; - Entrevistas semiestruturadas; - Anotações dos participantes; - Gravações dos encontros.
3- Identificar e produzir argumentos sobre as contribuições dos estudos de aula para as aprendizagens profissionais dos participantes	- Observação e anotações do pesquisador durante os estudos; - Entrevistas semiestruturadas; - Anotações dos participantes; - Gravações dos encontros.

Fonte: Elaborado pelo autor 2023

Com base nestes métodos e comprometidos com o rigor na coleta e análise dos dados empíricos, passamos agora a descrever os procedimentos que foram utilizados na pesquisa.

5.3.1 Notas de campo

O contato do pesquisador com o local e os participantes da investigação possibilita a descrição de informações que se caracterizam como base de dados da pesquisa. Segundo (Bogdan; Biklen, 1994, p. 150), as notas de campo se caracterizam pelos “relatos escritos daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo”. Os autores complementam que:

[...] nos estudos de observação participante todos os dados são considerados notas de campo; este termo refere-se colectivamente a todos os dados recolhidos durante o estudo, incluindo as notas de campo, transcrições de entrevistas, documentos oficiais, estatísticas oficiais, imagens e outros materiais (Bogdan; Biklen, 1994, p. 150).

Durante a pesquisa é importante que as notas de campo sejam elaboradas o mais breve possível após a observação, indicando o local, data, título, quem participou e os dados apurados, isso ajudará na organização e confiabilidade das informações, facilitando a recuperação das mesmas em momentos futuros (Bogdan; Biklen, 1994).

Corroborando a esse aspecto, Lofland e Lofland (1984 *apud* Flick 2004, p.182) evidenciam que “o mandamento segundo o qual as anotações devem ser feitas imediatamente após o contato de campo seja seguido “religiosamente” pelos pesquisadores, e mais, que estes calculem tempos iguais para anotarem cuidadosamente as observações e para gastarem na observação propriamente dita”.

As notas de campo são as primeiras informações coletadas pelo pesquisador, são as impressões e a vivência naquele momento no contexto do estudo, anotações que carregam a marca, as percepções e a apresentação seletiva do pesquisador. Elas são os registros dos detalhes da observação, e ao lê-las devem direcionar o observador, o intérprete e o leitor ao fato de origem (Flick, 2004). O autor destaca que uma forma de “qualificar essa seletividade da documentação é completar as notas através de diários escritos pelos sujeitos em estudo paralelamente às anotações do pesquisador” (Flick, 2004, p. 182). Ao coletar os dados e transcrevê-los, o pesquisador deve estar atento aos detalhes percebidos durante a permanência no local, para que a interpretação e a organização atendam a originalidade da pesquisa.

Para a recolha de dados desta pesquisa, utilizamos a observação participante durante os encontros e das aulas de investigação, dialogando e buscando informações com os professores participantes por meio de entrevistas, anotações no diário de bordo, questionário, gravações em áudio e reflexões escritas dos participantes.

5.3.2 Entrevista

Na pesquisa de campo, dispomos de várias formas para a coleta de dados, uma delas é a entrevista. Uma entrevista consiste em uma conversa intencional e dirigida entre duas ou mais pessoas, em que uma pretende obter informações da outra (Gil, 2008).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a entrevista pode ser de duas formas, sendo que:

Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo (Bogdan; Biklen, 1994, p. 134).

Em ambas as formas, “o investigador visita regularmente os seus sujeitos, entrevistando-os, por vezes, durante várias horas. Mesmo quando a entrevista é menos extensa, a tónica é colocada na qualidade e proximidade da relação em detrimento do formalismo” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 114).

Uma entrevista pode ser estruturada, no qual o pesquisador elabora uma planilha de questões a serem respondidas pelo sujeito; pode ser aberta, de modo que o sujeito fica mais livre para falar os seus pontos de vista; e a semiestruturada, que consiste em um meio termo entre as duas anteriores (Bogdan; Biklen, 1994). O objetivo da entrevista é a coleta de dados, mas principalmente entender os pontos de vista do participante, o modo como ele entende, vê e representa o mundo a sua volta.

A utilização do gravador durante a entrevista ajuda o pesquisador que pode dar maior atenção ao participante, podendo transcrever os dados depois com mais tempo e cuidado, embora algumas pessoas podem se sentir intimidadas, uma vez que, o gravador pode ser entendido como uma terceira pessoa, ou a desconfiança da utilização dos dados, por isso é necessário que o entrevistado esteja de acordo (Bogdan; Biklen, 1994).

Para a entrevista foram utilizadas questões estruturadas e abertas, conforme indicamos no quadro a seguir.

Quadro 6: Perguntas das entrevistas

Questões realizadas na entrevista com os participantes do estudo de aula
1- A partir da sua experiência como professora, quais são os principais desafios no ensino e na aprendizagem da Matemática na escola? Explique.
2- Esses desafios podem interferir na aprendizagem dos alunos? De que modo? Explique.
3- Em sua opinião, quais são as causas desses desafios? Explique.
4- Considerando a estrutura do estudo de aula, centrada em quatro fases (definição de objetivos, planejamento, lecionação/observação e reflexão sobre a aula), quais aspectos de cada fase você destaca como potencializadores de melhorias no ensino escolar?
5- Para você, qual foi a etapa mais marcante do estudo de aula? Por quê?
6- A sua participação nesse estudo de aula lhe possibilitou novas compreensões e possibilidades sobre o planejamento e a realização de aulas de Matemática?
7- Após sua participação no estudo de aula, você considera pertinente rever algumas práticas de planejamento docente? Por quê?
8- Quais foram as principais contribuições dessa experiência para o seu desenvolvimento profissional como professora de Matemática? Explique.
9- Para o próximo ano letivo você acredita que tenha espaço para novas experiências com estudos de aula?

Fonte: Elaborado pelo autor 2024

As entrevistas foram realizadas de forma individualizada e gravadas, sendo transcritas posteriormente, possibilitando ao pesquisador dar maior atenção aos participantes da pesquisa e garantindo o sigilo das informações prestadas.

5.3.3 Princípios éticos da pesquisa

Um dos princípios basilares da pesquisa científica diz respeito ao compromisso ético do pesquisador com os participantes e com o uso do material empírico constituído ao longo do processo, visando a preservar a integridade e bem-estar dos participantes. Esse compromisso, assim como a denúncia de abusos cometidos no passado em pesquisas realizadas com seres humanos fez emergir a necessidade da criação de normas de conduta a nível internacional para pesquisas envolvendo pessoas, culminando, em 1947, no código de Nuremberg, o qual normatizava protocolos de conduta nas pesquisas (Araújo, 2003).

No Brasil, foram criadas, em 1988, as primeiras normas que regulamentam pesquisas com seres humanos através da resolução 01/88 (Takahashi *et al*, 2011) e, em 1995 o Conselho Nacional da Saúde (CNS) faz uma revisão das normas, criando a resolução CNS 196 (1996) que define os Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) como: “colegiados interdisciplinares e independentes, com múnus público, de caráter consultivo, deliberativo e consultivo, criados para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (Brasil, 1996, p.2). Além disso, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) buscava ser “uma instância

colegiada, de natureza consultiva, deliberativa, normativa, independente, vinculada ao Conselho Nacional de Saúde” (Brasil, 1996, p. 8-9).

Dessa forma, pesquisas realizadas com pessoas devem observar certos princípios éticos que são aceitos internacionalmente. Por um longo período, acreditava-se que somente as pesquisas que envolviam pacientes médicos, deveriam se submeter aos comitês de ética. Atualmente cientistas de diferentes áreas concordam que as pesquisas sociais de diferentes amplitudes podem ser tão ou mais invasivas que as médicas. Dessa forma, todas as instituições e universidades que promovem pesquisas com pessoas possuem comitês de ética, que analisam os procedimentos da pesquisa, evitando assim, a possibilidade de prejuízos aos envolvidos (Gil, 2008).

Bogdan e Biklen (1994, p. 75) nomeiam duas questões relativas à ética em pesquisas com seres humanos: “o consentimento informado e a proteção dos sujeitos contra qualquer espécie de danos”. Os autores complementam, trazendo alguns princípios gerais que orientam a maioria das pesquisas qualitativas:

1. As identidades dos sujeitos devem ser protegidas, [...] O anonimato deve contemplar não só o material escrito, mas também os relatos verbais da informação recolhida durante a observação [...]
2. Os sujeitos devem ser tratados respeitosamente e de modo a obter sua colaboração na investigação [...] os sujeitos devem ser informados sobre os objectivos da investigação e o seu consentimento obtido [...]
3. Ao negociar a autorização para efectuar um estudo, o investigador deve ser claro explicito com todos os intervenientes relativamente aos termos do acordo [...]
4. Seja autêntico quando escrever os resultados [...] a característica mais importante de um investigador deve ser sua devoção e fidelidade aos dados que obtém (Bogdan; Biklen, 1994, p. 77).

Comprometidos com as orientações legais da Ética em Pesquisa, nossa investigação observou todos os princípios éticos citados por Bogdan e Biklen tendo por princípios (aos participantes e aos dados) o anonimato, a informação, a proteção contra danos, o respeito, a autenticidade e a fidedignidade. Esta pesquisa faz parte de outra maior (pesquisa guarda-chuva) que está protocolada no conselho de ética da UFFS sob o parecer número 4.764.981, aprovado em 10 de junho de 2021. Da mesma forma, ao finalizar a recolha de dados da pesquisa (questionários, transcrições de entrevistas, anotações dos encontros e aula de investigação entre outros), que correspondem ao material empírico, serão armazenados em local seguro, ficando disponíveis somente ao pesquisador e orientadora. Todas estas informações e materiais do estudo ficarão armazenados por um período de cinco anos, de acordo com as normativas do comitê de ética e pesquisa da UFFS, e normatização superior.

5.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO

No decorrer de uma pesquisa são coletados muitos materiais, que se constituem em dados para análise, tais como: transcrições de entrevistas, notas de campo, questionários e anotações dos participantes. Esses dados precisam ser analisados com muito cuidado e rigor, para apresentar resultados confiáveis daquilo que encontrou (Bogdan; Biklen, 1994). Essa análise envolve o “trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta de aspectos importantes e, a decisão do que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 205).

Após a recolha dos dados, passamos pela fase de numeração cronológica dos dados, e agrupamento por semelhança facilitando a sua localização. Durante a leitura é importante estar atento para frases ou palavras que direcionam para um mesmo sentido podendo se configurar em categorias de codificação (Bogdan; Biklen, 1994). A análise foi conduzida pela perspectiva da triangulação na medida em que os dados foram escrutinados pelas lentes dos referenciais sobre estudos de aula, aprendizagem profissional e desenvolvimento profissional. Triviños (1987, p. 38) destaca que a triangulação “tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco em estudo”.

Posterior à organização dos dados, iniciamos o processo de análise, orientados pela Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), conforme explicitado na próxima subseção.

5.4.1 Análise de Conteúdo

A análise do material empírico da investigação ancorou-se na Análise de Conteúdo, que caracteriza a técnica de análise categorial, considerada em um “conjunto de técnicas de análise das comunicações” (Bardin, 2016, p. 37).

Após a coleta do material empírico procedente das transcrições das gravações dos encontros realizados, das anotações dos professores (observadores) da aula de investigação, das entrevistas com os participantes e do diário de bordo do pesquisador, os dados foram organizados, selecionados unindo as “informações suplementares adequadas ao objetivo a que nos propusemos citar” (Bardin, 2016, p. 58).

Essa organização do material empírico foi necessária para procedermos à exploração dos dados. Assim, posterior a essa organização nos dedicamos à leitura cuidadosa grifando as unidades de contexto relacionadas aos objetivos da pesquisa (as unidades de contexto não foram sistematizadas nesta pesquisa). Em uma nova leitura e análise cuidadosa do material, passamos

a selecionar trechos menores ou frases que indicavam aprendizagens profissionais realizadas pelos professores. Esses trechos foram denominados unidades de registro (os recortes sistematizados no capítulo de análise iniciaram pelas unidades de registro). Estas foram agrupadas por afinidade constituindo as unidades temáticas (chamadas na análise de subcategorias), as quais passaram por novo processo de redução, constituindo, finalmente, as categorias de análise. Esse processo envolveu a “codificação, decomposição ou enumeração, em função das regras previamente formuladas” (Bardin, 2016, p. 131), e que, pudessem responder a nossa pergunta de pesquisa. Ou seja, primeiramente selecionamos as unidades de contexto do material empírico. A seguir, organizamos e transcrevemos as unidades de registro, que por proximidade realizamos a primeira redução, dando origem às unidades temáticas (subcategorias), as quais contemplavam a profundidade das mensagens presentes nos registros. Depois, realizamos uma nova aproximação (segunda redução), agrupando as subcategorias convergentes, compondo assim as categorias de análise.

Esse processo rigoroso de análise exigiu um olhar atento, minucioso e intenso do pesquisador, fazendo emergir então quatro categorias de análise: Planejamento Colaborativo, Planejamento como uma Dimensão do Ensino, Tarefas Matemáticas e Mudanças na Prática, que serão aprofundadas no capítulo seguinte.

6 A JORNADA NA PESQUISA DE CAMPO E A ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, delineamos o processo de desenvolvimento da pesquisa de campo, incluindo a coleta do material empírico, a condução dos encontros e a seleção do tópico a ser abordado na aula de investigação. Em seguida, discutiremos sobre as categorias resultantes da análise do material coletado, que incluiu gravações em áudio dos encontros, entrevistas com os professores envolvidos, anotações dos participantes e o diário de bordo do pesquisador.

6.1 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE AULA

Por ser a primeira experiência de pesquisa organizada e coordenada pelo pesquisador, decidimos por uma escola neutra, que não tivesse colegas de trabalho em contato diário correndo o risco de enviesamento nos dados ou na análise devido às crenças e concepções em relação às turmas de alunos ou professores da escola em que o pesquisador trabalha. Assim, optou-se por entrar em contato com uma escola do município vizinho com a qual não tínhamos contato prévio com as turmas de alunos e o contato com os professores era eventual.

Ao dialogar com o diretor de ensino do município de Pinhalzinho – SC, para apresentar a abordagem dos estudos de aula e os objetivos da pesquisa, o pesquisador obteve total apoio para sua realização. A partir dessa conversa, nos foi disponibilizado o contato da escola e dos professores de matemática que atuam na rede municipal. Assim, o pesquisador iniciou a comunicação com a direção da escola e os professores, convidando-os a participarem da pesquisa e realizando uma sondagem inicial para o início dos encontros.

Os estudos de aula foram conduzidos em 12 encontros semanais em momentos síncronos e assíncronos de agosto a novembro de 2023, seguindo as etapas definidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GEPEM@T), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS): (i) definição de objetivos e questão de investigação, (ii) planejamento, (iii) implementação da aula de investigação e observação, (iv) reflexão e (v) planos futuros.

Inicialmente, o grupo era composto por quatro professores de Matemática do Ensino Fundamental II e uma professora pedagoga, que, apesar de não ter experiência anterior no ensino da Matemática, possuía habilitação na área e desempenhava a função de orientadora educacional na escola. Por questões pessoais, um professor, Rian (nome fictício), acabou deixando o grupo no quarto encontro. O referido professor estava com uma carga horária elevada de aulas e também cursava o Mestrado Profissional de Matemática, PROFMAT, o que

limitava significativamente seu tempo para participar do estudo de aula. Assim, o grupo constituiu-se de quatro professoras: Nina, Eva, Luci e Sol (nomes fictícios).

Visando facilitar a participação de todos, os encontros do estudo de aula foram realizados remotamente, com exceção do oitavo e décimo encontros que foram presenciais (primeira e segunda aulas de investigação). O primeiro encontro teve início em 29/08/2023, em que realizamos as apresentações dos participantes do grupo, durante as quais foram ouvidas suas histórias de vida e trajetórias profissionais. Os participantes compartilharam suas dificuldades no exercício da profissão e suas aspirações em relação à educação. O professor formador apresentou um esboço de cronograma para os encontros subsequentes, abordando o planejamento das atividades e solicitando sugestões para o bom andamento dos estudos. Em seguida, o formador forneceu uma visão geral dos estudos de aula, explicando sua dinâmica e destacando que o foco da abordagem está na aprendizagem dos alunos.

A partir do segundo encontro o grupo passou a ter momentos assíncronos com vídeos ou leituras que serviam de base para as discussões dos encontros posteriores. Para o segundo encontro, o momento assíncrono foi um vídeo sobre estudos de aula “Conferência 4: Lesson study”⁵, que possibilitou no momento síncrono uma conversa entre pesquisador e participantes sobre definição, origem, etapas, pesquisas na área e a disseminação dos estudos de aula no Brasil. O pesquisador solicitou a possibilidade de que a aula de investigação fosse realizada com turmas do nono ano, sugestão esta para a qual os participantes não viram empecilhos. Passou-se, então, para a discussão do tópico curricular a ser trabalhado. A professora Sol manifestou que seria interessante seguir a sequência do planejamento anual, como a aula seria aplicada em novembro que ficasse dentro do planejamento. A professora Nina comentou que estariam terminando o estudo de equações do 2º grau ou iniciando funções, a partir do qual o pesquisador observou que o estudo de funções seria uma excelente oportunidade para a elaboração de uma tarefa exploratória contextualizada para a aula de investigação. Os professores participantes acharam a proposição interessante, ficando definido o tópico conforme o diálogo:

Professora Sol: *Pode ser função do primeiro grau, seguindo o planejamento anual e os alunos sempre têm dificuldades em construir uma função a partir de um problema... (Sessão 2, 09/2023).*

Professora Eva: *Sim, os alunos sempre ficam na dúvida em formular a função, quando precisam multiplicar a variável ou somar/subtrair.*

⁵ Conferência 4: Lesson study na formação continuada de professores de Matemática, proferida por Adriana Richit e Rodrigo Sychocki da Silva, realizada no dia 6 de março de 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NKVhWQL7_KY>

Professora Nina: *E na função podemos formular um problema que envolve o cotidiano dos nossos alunos, temos vários exemplos no livro e podemos adaptar um, [...].*

No momento assíncrono para o terceiro encontro foi indicada a leitura do artigo “Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico”⁶, que fomentou um debate e a partilha de ideias sobre as aprendizagens profissionais e as diferentes estratégias de trabalhar em sala de aula.

Professora Sol: *Sobre aprendizagem que a gente precisa ter em relação ao ensino e como ensinar, as práticas que a gente deve ter, [...] a forma como a gente vai agir com os outros, principalmente com os alunos, a gente precisa estar consciente da necessidade de mudanças. E fazer acontecer as coisas. Esse crescimento que a gente vai ter vai ser durante a nossa prática, nosso tempo de trabalho, nosso desenrolar das aulas. A gente vai melhorando e adquirindo esse crescimento acho que com a experiência que a gente vai tendo em relação a nossas aulas, aos nossos alunos e ao conteúdo (Sessão 3, 09/2023).*

Professora Luci: *De que forma a docência está ligada a esse desenvolvimento profissional? Então eu queria apontar assim é que esse artigo da professora ela tinha essa intenção de traçar esse desenvolvimento profissional a partir dessa formação, de todos os saberes que compõem a docência. [...] eu queria pontuar que nesse desenvolvimento profissional entra também a questão do da valorização do professor, e a questão da burocratização do professor, que tem nos adoecido. Nosso desenvolvimento profissional como a professora coloca no artigo, ele precisa ser uma coletividade, uma ação coletiva, e o sistema ele impõe para que a gente esteja individual, ele vai impondo as suas regras, para que a gente faça e tome as decisões individualmente, e isso também influencia no nosso desenvolvimento profissional e consequentemente na nossa prática docente.*

Professor Rian: *Na minha monografia da graduação, eu trabalhei [a partir] da teoria da aprendizagem significativa, dar significado as coisas li muito sobre isso, dar significado aquilo que você vai trabalhar aquilo que você vai ensinar, mas depois que ele (aluno) compreendeu isso eu acho, aí tem que praticar porque se você compreender hoje e não praticar você esquece. Acontece com nós mesmo. Se nós não exercitarmos nós não praticarmos semana que vem a gente não lembra. Por isso que eu acho que (o aluno) tem que primeiro compreender aquilo que você passou, depois eu acho que tem que exercitar.*

No âmbito do debate, as professoras demonstraram o entendimento dos conhecimentos necessários à docência e a potencialidade para o desenvolvimento profissional. A professora Luci acrescentou que fatores como a (des)valorização da educação e a burocratização das

⁶ RICHIT, A. Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e342101422247, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22247>>

funções do professor também interferem no desenvolvimento profissional, sendo a primeira como (des)estímulo aos aspirantes da profissão e a segunda como forma de individualização do professor.

Após a discussão do artigo, passou-se a fazer um levantamento do material didático utilizado na disciplina de matemática no nono ano. De modo geral os professores demonstraram um descontentamento com o material didático principal, que se tratava de apostilas adquiridas pela prefeitura. A apostila era bimestral e apresentava o conteúdo de todas as disciplinas em um único volume. Segundo os professores, a referida apostila era pouco atrativa para o Ensino Fundamental e se precisassem retornar a um assunto do bimestre anterior os alunos já não dispunham mais do material.

Durante o momento de estudo assíncrono para o quarto encontro, o pesquisador sugeriu que os professores fizessem a leitura de partes pontuais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) anos finais do Ensino Fundamental para “a área da matemática” (p. 265-275, 298-299, 316-317). Nesse encontro, realizamos a discussão dos aspectos importantes apresentados pela BNCC sobre o tópico curricular a ser desenvolvido na aula de investigação, as diferentes formas de abordar o tópico, as competências para o Ensino Fundamental e as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos no tópico de funções.

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2017, p. 266).

Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis (Brasil, 2017, p. 316).

Mediante o engajamento dos professores no estudo de aula e da discussão sobre as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, o pesquisador resgatou junto aos professores a discussão das dificuldades discentes no tópico funções do 1º grau, o qual seria desenvolvido na aula de investigação. Nesse contexto de reflexão, as professoras apontaram as possíveis dificuldades de interpretação de enunciados de problemas matemáticos, e com maior frequência a dificuldade de construir a função (generalização), podendo os alunos manifestarem dúvidas entre o coeficiente da variável e o termo independente.

O quinto encontro foi dedicado à discussão do texto “Função do 1º grau: métodos de aprendizagem do nosso cotidiano”⁷ (Fagundes *et al.*, 2023), que proporcionou um aprofundamento do tópico matemático para a aula de pesquisa. A leitura do artigo motivou os professores, que se mostraram dispostos a elaborar questões que poderiam envolver os alunos durante a aula de investigação. Oportunizado pelo momento de motivação, o pesquisador iniciou a discussão sobre tarefas exploratórias e como esta poderia ser alcançada a partir do tópico de função do 1º grau. Os professores demonstraram preocupação para que a tarefa a ser elaborada fosse desafiadora, mas que tivesse elementos do cotidiano dos alunos.

***Professora Sol:** Isso, porque a gente também pode já induzir algumas perguntas, que direciona para algum tema que os alunos tenham certa afinidade. Essa interpretação, essa transposição da história para função é que os alunos também têm dificuldade, nessa transposição, na construção da função (Sessão 5, 09/2023).*

***Professora Eva:** Para mim [...], temos que pensar mesmo nessa questão da interpretação dos alunos e que seja desafiante e tudo mais, só queria fazer uma tarefa próxima a realidade dos alunos, eu acho que seria mais interessante fazer perguntas norteadoras para desenvolver neles (alunos) essa construção da função, eu acho que rola [...].*

***Professora Nina:** A gente pode até adaptar a questão também, se fosse o caso daria para adaptar ela para o nono ano, eles fizeram camiseta, né? Fazem todos os anos, talvez daria para adaptar nesse sentido né? Eles já fizeram no caso, não sei. Problema é, não sei se eles tiveram o custo variável mais o custo fixo.*

A partir da discussão emergiram algumas ideias para a elaboração da tarefa exploratória que seria abordada no próximo encontro. O processo formativo e investigativo, característico do estudo de aula, foi bem acolhido no grupo de professores, de tal modo que, logo no início, definiram as turmas que seriam aplicadas as aulas de pesquisa, sendo a segunda turma do nono ano do matutino e a terceira turma do nono ano no vespertino.

Para o sexto encontro o grupo se comprometeu em ler com antecedência o artigo “A generalização da função afim manifestada por estudantes do nono ano do ensino fundamental”⁸, por meio do qual buscamos complementar o estudo do tópico de funções.

No encontro síncrono, inicialmente os professores demonstraram preocupação se os alunos conseguiriam ter a compreensão do conceito de função e se chegariam à generalização,

⁷ FAGUNDES, A. S.; FILLMANN, K. C.; STRINDER, M. L. Função do 1º grau: métodos de aprendizagem do nosso cotidiano. VI Jopemat. **Anais...** Disponível em: <<https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/FUN%C3%87%C3%95ES%20DO%20PRIMEIRO%20GRAU.pdf>>

⁸ CALADO, T. V.; REZENDE, V. A generalização da função afim manifestada por estudantes do 9º ano do ensino fundamental. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 17, p. 01-22, jan./dez., 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/1981-1322.2022.e90148>>

com efeito, ao iniciar o planejamento e a elaboração da tarefa exploratória observou-se o comprometimento e a dedicação do grupo.

Professora Eva: *Eu gostei da ideia da Nina no encontro passado, de elaborar uma função envolvendo a camiseta da turma. Poderíamos colocar alguma coisa, talvez no sentido de que a camiseta, por exemplo, tem o valor tal, daí com uma estampa na frente seria valor tal e se tem estampa na frente e atrás seria o valor tal, por exemplo. Poderia sei lá seria variável então, né? Ou quantidade de estampas ou tantos reais por estampa. Querem colocar a frase na frente e atrás nono ano no braço. Enfim, cada estampa. R\$ 5,00 alguma coisa assim, né para ser a variável (Sessão 6, 10/2023).*

Professora Nina: *Tantos desenhos custam tanto. Enfim, porque eles precisam fazer telinhas diferentes para fazer as estampas (para cada estampa precisa uma tela diferente). Isso tudo é um custo a mais, daí eles fazem onde é mais em conta geralmente, né?*

Professora Sol: *É. Adaptando a questão nesse sentido acho que ficaria bem tranquilo assim o entendimento deles (alunos). Falando em relação ao valor e a quantidade de estampas ou impressões no caso dá para dar sim, porque eles vão atrás eles fazem o levantamento de preços para ver onde fica mais barato. [...], e daí do significado do que é a função. Aí a gente poderia fazer uma pergunta em relação a isso, né? Por exemplo, assim, se a quantidade de estampas aumenta, o que vai acontecer com o valor da camiseta?*

Ao término da elaboração da tarefa, o grupo manifestou satisfação ao verificar uma sequência de questões que orientavam os alunos na construção da tabela e do gráfico e, por conseguinte, na generalização da função afim. O formador-pesquisador relembrou as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos de acordo com a BNCC (2017), assim como propôs uma discussão sobre as estratégias que seriam adotadas pelo professor ministrante da aula e possíveis dúvidas dos alunos.

No sétimo encontro iniciamos a elaboração de uma nova tarefa exploratória, a partir da qual buscavam explorar função decrescente para que os alunos pudessem perceber a diferença entre as duas funções (crescente e decrescente). Os professores, após a partilha de ideias, optaram por propor uma função que se aproximasse do cotidiano deles.

Professora Sol: *Poderíamos elaborar uma tarefa que os alunos fossem vender mini pizza ou cachorro-quente, sei lá, para arrecadar dinheiro para uma viagem (Sessão 7, 10/2023).*

Professora Nina: *Eu também achei bem legal o problema esse mesmo que eu e a Sol até comentamos na escola no fim da aula, também achei legal esse do pão e daria para mudar, né?*

Pesquisador: *E como seria essa tarefa?*

Professora Sol: Se os alunos fossem vender cachorro-quente por certo valor, e uma pessoa compra um e paga com uma nota de R\$ 50,00, quanto receberia de troco? Alguma coisa assim.

Professora Luci: E quais seriam as variáveis?

Professora Sol: Nós teríamos número de cachorros-quentes vendidos e o troco a receber como variáveis.

As professoras Sol e Nina estavam entusiasmadas e já durante a semana estavam a conversar sobre possíveis tarefas exploratórias a serem elaboradas para a aula de investigação. Findada a elaboração da tarefa, o próximo encontro seria a primeira aula de investigação na segunda turma de 9º ano.

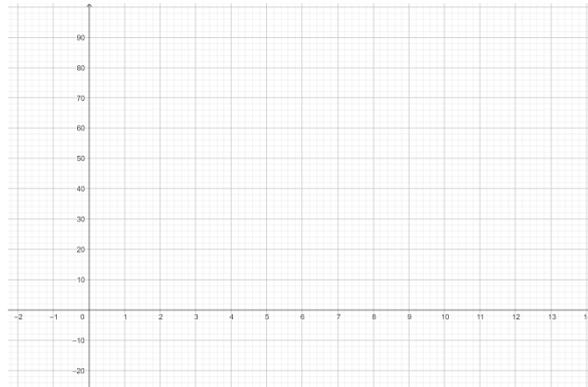
Quadro 7: Tarefas para a aula de investigação

TAREFAS PARA AULA DE INVESTIGAÇÃO – FUNÇÃO AFIM

- 1- Os alunos dos 9º (nonos anos) do Ensino Fundamental da escola EMEF José Theobaldo Utzig desejam confeccionar uma camiseta para a turma, para isso, fizeram um levantamento de custos em uma confecção. O orçamento fornecido pelo fabricante era composto de duas partes independente do número de camisetas fabricadas: (custo fixo) camiseta de algodão costurada e lisa R\$ 35,00, mais o custo por figura (pequena estampa) R\$ 5,00 (custo variável). Nessas condições responda:
- Qual o custo da camiseta sem estampa (figura)?
 - Qual o custo (acréscimo) para cada estampa (figura) impressa na camiseta?
 - Qual o custo da camiseta com uma estampa? Explique o teu raciocínio.
 - Qual o custo da camiseta com duas estampas? Explique o teu raciocínio.
 - Qual o custo da camiseta com 6 estampas? Explique o teu raciocínio.
 - Quantas estampas foram feitas se o custo da camiseta foi de R\$ 50,00?
 - Se a camiseta custou R\$ 65,00, quantas estampas foram impressas?
 - Existe alguma relação entre o número de figuras estampadas na camiseta e o valor a pagar? Qual é a relação, explique.
 - Como poderíamos representar o custo de uma camiseta com qualquer quantidade de estampas (“x” figuras)? Explique o teu raciocínio.
 - Escreva a expressão algébrica (lei da função) que determina o preço a pagar $f(x)$ em função do número de estampas (x) impressas.
 - Em relação ao problema acima, o que você entende por “custo fixo” e por “custo variável”? Explique.
 - Calcule os valores e preencha a tabela abaixo, de acordo com os dados do problema acima.

Número de estampas por camiseta (x)	Cálculo	Custo $f(x)$
0		
1		
2		
3		
4		
5		

m) Utilizando os valores (pontos) encontrados na questão anterior, construa o gráfico da função.



2 - Para arrecadar fundos para uma viagem de final de ano, os 9º (nonos anos) da EMEF José Theobaldo Utzig resolveu fazer o dia do cachorro-quente na praça municipal. Após calcularem os custos, estipularam o preço de venda do cachorro-quente em R\$ 6,00. Sabendo que André comprou o lanche e pagou com uma nota de R\$ 50,00, responda:

- Quanto receberá de troco se comprar um cachorro-quente?
- Se André comprar três cachorros-quentes, quanto receberá de troco?
- É possível comprar 10 cachorros-quentes com os R\$ 50,00? Explique a sua resposta.
- Quantos cachorros-quentes são possíveis comprar com R\$ 50,00? Sobrará troco, quanto?
- Se André recebeu R\$ 32,00 de troco, quantos cachorros-quentes ele comprou?
- Quantos cachorros-quentes André comprou se recebeu R\$ 8,00 de troco?
- Existe uma relação entre o número de cachorros-quentes comprados e o troco a receber? Explique a sua resposta.
- Sendo $f(x)$ o troco a receber e x o número de cachorros-quentes comprados, escreva uma função que determina essa relação.
- Para esta função existe um número máximo de “ x ” cachorros-quentes que posso comprar com R\$ 50,00? Quantos?
- Utilizando os dados do problema, calcule os valores da tabela.

Número de cachorros-quentes comprados (x)	Cálculo do troco a receber	Troco a receber $f(x)$
1		
2		
3		
4		
x		

- Utilizando os dados da tabela acima construa o gráfico dessa função.
- Em relação ao mesmo problema, se o lucro de cada cachorro-quente vendido é de R\$ 3,20, calcule o lucro se foram vendidos 200 lanches.
- Qual o lucro se for vendido 360 cachorros-quentes?
- Se o lucro dos 9º anos com a venda de cachorros-quentes foi de R\$ 576,00, quantos lanches foram vendidos?
- Existe uma relação entre o número de cachorros-quentes vendidos e o lucro? Explique a sua resposta.
- Em relação à pergunta anterior, se sua resposta for “sim” escreva essa relação.
- Para esta função (pergunta anterior) existe um número máximo de cachorros-quentes que podem ser vendidos?

No mesmo encontro, realizamos a discussão sobre o roteiro para a observação da aula, a revisão das duas tarefas, a discussão das abordagens que seriam utilizadas pela professora na aula de investigação e trabalhamos no levantamento das possíveis dificuldades dos alunos durante a resolução das tarefas. A professora Sol se responsabilizou pela organização da sala de aula e o pesquisador pela impressão dos materiais necessários para a aula de investigação.

Quadro 8: Roteiro para a observação

Roteiro para a observação durante a aula de investigação
1- Como os alunos receberam os participantes do estudo de aula (professor ministrante da aula, pesquisador e observadores) no início da aula?
2- O planejamento dos tempos para cada atividade transcorreu conforme esperado?
3- Os conhecimentos prévios dos alunos foram suficiente para alcançar os objetivos da aula?
4- Em relação às interações dos alunos nos grupos: houve interação? foram colaborativos? As opiniões foram ouvidas?
5- A interpretação feita pelos alunos para a tarefa proposta: compreenderam o que estava sendo solicitado? Precisaram discutir as questões? Quais questões provocaram mais dúvidas?
6- Os argumentos propostos para defender as estratégias apresentadas foram coerentes?
7- As dúvidas e conclusões apresentadas pelos alunos na etapa da discussão coletiva ofereceram oportunidades para a construção de conhecimentos?
8- Os alunos demonstraram que tipo de sentimentos em relação a abordagem estudos de aula ao término da aula (tarefa)?

Elaborado pelos participantes do estudo de aula 2023.

A Primeira Aula de Investigação: A primeira aula de investigação foi realizada na segunda turma de nono ano do matutino. Estavam presentes 22 alunos e 1 havia faltado. Havíamos reservado 2h30min para esta aula de modo que os alunos tivessem tempo para resolver e socializar as duas tarefas. A sala estava mobiliada com quatro mesas maiores (quadrada, circular, octogonal e retangular) e os alunos, em grupos, estavam organizados ao redor destas mesas. A professora Sol iniciou a aula cumprimentando a todos e explicando a dinâmica das atividades. A seguir, organizou as duplas para dar início a aula, enquanto Nina, Luci e o pesquisador se organizavam para a observação dos alunos, ficando cada um responsável por três duplas.

Após distribuir a ficha de trabalho para as duplas, a professora leu as tarefas e esclareceu algumas dúvidas pontuais de interpretação. Os alunos começaram a resolver a primeira tarefa e ao término passaram a resolver a segunda tarefa. Observamos que as primeiras questões de cada tarefa foram resolvidas com relativa facilidade, mas, conforme previsto no planejamento, quando precisaram fazer a generalização da função envolvida na tarefa, as duplas tiveram dúvidas, as quais foram sendo conduzidas pela professora, conforme planejado no grupo.

No momento de construir o gráfico da função, três duplas tiveram maior dificuldade, levando a professora a retomar com eles a construção de gráficos. Faltando 30 minutos para o término da aula, a professora pediu que as duplas socializassem as respostas, iniciando assim, a discussão coletiva. Somente duas duplas se dispuseram a ir para a lousa resolver as tarefas, sendo que as demais preferiram socializar as resoluções do lugar onde estavam (as mesas grandes). A professora começou a síntese dos elementos e propriedades da função, mas não conseguiu concluir, comprometendo-se a rever a síntese em uma próxima aula.

A reflexão da primeira aula de investigação aconteceu no nono encontro, momento que cada observador apresentou suas anotações, analisou as tarefas realizadas pelos alunos, os acertos e principalmente os erros e em que contextos aconteceram.

O primeiro aspecto abordado na sessão de reflexão incidiu sobre as possibilidades das tarefas de natureza exploratória para a aprendizagem matemática dos alunos. Segundo a professora Sol, a tarefa, cuidadosamente elaborada, possibilitou que muitos alunos conseguissem propor a generalização da função.

Professora Sol: *Gente olha a forma que nós elaboramos as questões! E às vezes a gente deixa de fazer as perguntas certas, ou de dar esses encaminhamentos em qualquer outro assunto, então acho que a gente às vezes falha nesse sentido. Então ali nós, acho que fizemos boas escolhas em relação às questões que a gente escolheu, isso a gente conseguiu fazer porque a gente conversou, discutiu, pesquisou e analisou. Acho que entendemos o intuito dessa abordagem estudo de aula. E eu acho que foi bem válido. [...], mas eu vou voltar no conteúdo ainda daí vamos ver o que eles (alunos) vão relatar, o que que eles vão ainda falar sobre. Eu acho que foi bom, bem bacana mesmo (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

A professora Nina acrescentou suas observações da aula de investigação, pontuando que o grupo atingiu os objetivos na construção das tarefas exploratórias, e mesmo que alguns alunos não tenham conseguido fazer as generalizações, conseguiram resolver as questões do jeito deles.

Professora Nina: *Eu já comentei no dia, mas eu achei também que foi bem legal, o objetivo nosso foi esse também, a gente discutir elaborar questões desafiadoras e que pudéssemos integrar os alunos, e eu acho que eles entenderam bem, que eles conseguiram fazer a maioria dos cálculos do jeito deles mesmo sem a função, alguns sem álgebra, eles usaram mais cinco, mais cinco, mais cinco, no lugar de duas vezes cinco ou três vezes cinco ou $3x$. E que bom se a gente tivesse a oportunidade de fazer em todo o conteúdo uma atividade assim, porque é bem válido, eu acho que os alunos gostaram também, foi diferente (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

Além disso, a professora Eva, que já havia participado de um estudo de aula em um ciclo promovido por outra professora do GEPEM@T, acrescenta a melhoria na prática dos professores a partir dessa abordagem de desenvolvimento profissional.

Professora Eva: *Achei bem legal, inclusive daqui a pouco eu também vou chegar em função com as minhas turmas do nono ano, daqui a pouco não mês que vem, e eu estou pensando em aproveitar esses problemas. Eu pensei nas questões que nós elaboráramos agora e lembrei-me do nosso estudo de aula, eu acho que se fosse hoje eu faria totalmente diferente lá, sabe a gente vai pegando a coisa, aprendendo e entendendo também como que funciona, eu acho que já mudaria olha 80% do meu estudo de aula (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

A professora Sol relata a dificuldade que os alunos apresentam no desenvolvimento do pensamento algébrico, embora este tópico já vem sendo trabalhado nas escolas desde o Ensino Fundamental I.

Professora Sol: *Eu acho que surgiu dúvida para eles foi naquela parte que envolvia escrever a função e descrever a relação algébrica, acho que em relação às outras perguntas eu acredito que tenha sido assim bem compreensível, eu acho. Talvez a introdução à álgebra nos anos anteriores pode ter sido falha. E o desenvolvimento do pensamento algébrico na verdade já acontece lá no EF I, só que eles não conseguem formular isso e perceber que desses simples cálculos que tinham um triangulozinho uma florzinha um espacinho para eles preencher chega nessa situação da álgebra. Então eles não conseguem eu acho que eles têm dificuldade nesse pensamento, o pensamento é algébrico (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

A professora relatou uma dúvida dos alunos, cujo grupo não tinha previsto durante o planejamento, sendo até uma surpresa aos professores que alguns alunos não compreendiam o significado da palavra “relação”.

Professora Sol: *Outra questão que os alunos tiveram dúvida foi aquela questão que pedia se existe uma relação entre o preço da camiseta e o número de estampas, se elas tinham uma relação. Alguns grupos conseguiram responder bem fácil, mas outros não entenderam, e pediam [o que é] relação. Aí quem sabe a gente poderia trocar por ligação ou conexão não sei, fica mais difícil. Se eu falo em relação é porque uma coisa está ligada com a outra (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

A professora Nina destacou também o não uso de números inteiros nas tarefas elaboradas, sugerindo que para a segunda aula de investigação fosse acrescentado uma alternativa que contemplasse esse aspecto.

Professora Nina: *Sim, eu comentei, na verdade era uma que eu tinha pensado do cachorro-quente, que a gente pode comprar uma quantidade máxima 8 com os R\$ 50,00, e eu tinha pensado em acrescentar uma assim: se eu for comprar sei lá, 14 cachorros-quentes, o que vai acontecer? Para eles (sic) usar o número negativo, a falta, quanto vai faltar? Incluir os números inteiros, isso é porque eles (alunos) têm bastante dificuldade quando tem números inteiros, assim quando é o número positivo com número negativo os alunos têm bastante dificuldade, geralmente ele chega no Ensino Médio com essa dificuldade, alguns, eu vejo pelo reforço que eu trabalho (Sessão 9, reflexão pós aula,10/2023).*

Por fim, a professora Luci relatou o esforço do grupo para elaborar tarefas exploratórias que tivessem uma sequência de questões e que conduzissem o pensar dos alunos de forma ascendente; e que o enfrentamento das dificuldades que grande parte dos alunos manifesta em relação à álgebra e à generalização, talvez, exija mudanças na prática de sala de aula desde os anos iniciais.

***Professora Luci:** Essa foi a nossa intenção, de (sic) elabora as questões para que eles (alunos) conseguissem ter uma sequência de cálculos e raciocínio. E às vezes de repente esses erros deles, principalmente no quesito da álgebra (generalização) fazem a gente mudar a nossa postura futura, nossa forma de pensar e trabalhar quem sabe a álgebra lá desde o 6º ano (Sessão 9, reflexão pós aula, 10/2023).*

Após a reflexão (discussão das observações do grupo), foram realizadas modificações e adequações (substituição de duas palavras por sinônimos para facilitar a compreensão dos alunos e acréscimo de mais uma alternativa na segunda tarefa para deixá-la mais completa) no planejamento da aula para a segunda aula de investigação a ser realizada na terceira turma do nono ano do vespertino, ficando definida como ministrante da aula a professora Nina.

A Segunda Aula de Investigação: A turma do nono ano vespertino constituía-se de 19 alunos e era considerada pela professora titular como uma turma menos ativa, tendo alguns alunos com mais dificuldade/defasagem de aprendizagem em Matemática. Entretanto, a professora também reconhecia que a turma era “mais parceira”, não se opondo a realizar atividades propostas em sala de aula.

A segunda aula de investigação foi ministrada pela professora Nina, que inicialmente realizou os informes para os alunos, explicando sobre a aula e a necessidade da colaboração dos alunos na resolução das tarefas propostas. A seguir, foram formadas as duplas, conforme a definição durante o replanejamento (agrupando alunos com maior dificuldade/defasagem com alunos que tinham maior facilidade em Matemática), isso para que todos fossem incluídos e não ocorresse desestímulo durante a realização das tarefas.

Após a distribuição das fichas de trabalho aos alunos, a professora passou a fazer a leitura das tarefas (que tiveram pequenas alterações da primeira aula de investigação para a segunda aula de investigação), perguntando se os alunos tinham ficado com alguma dúvida em relação a alguma questão o termo. Como nenhum aluno se manifestou para fazer a leitura, a professora leu novamente a alternativa que constava a palavra “relação” e perguntou se todos tinham entendido o sentido dessa palavra. Neste momento quatro alunos pediram que a professora explicasse o que significava o termo relação.

Paralelamente, os observadores definiam as duplas de sua responsabilidade. Os alunos iniciaram a resolução das tarefas e, tal como a professora titular havia antecipado, a turma era mais tranquila do que a anterior. Como a sala possuía apenas quatro mesas maiores (conforme registrado na 1ª aula de investigação), os alunos se organizaram em duas ou três duplas por mesa, o que facilitou a discussão entre as duplas durante o trabalho autônomo sobre as tarefas. Da mesma forma que na aula anterior, ao se depararem com a questão que solicitava a generalização da função, os alunos apresentaram dúvidas e solicitaram a presença da professora Nina, que procurou orientá-los na formulação da função.

A turma precisou de mais tempo para resolver a tarefa, limitando o tempo para a socialização das resoluções na etapa da discussão coletiva. No entanto, a professora fez a síntese no quadro, esclarecendo as dúvidas relativas à generalização da função e a representação gráfica.

Após a realização da segunda aula de investigação, promovemos a reflexão sobre a aula e sobre as ações dos alunos, assim como discutimos o que poderia ser melhorado na aula e na tarefa exploratória. A professora Sol apresentou suas observações, citando as dificuldades dos alunos na resolução das tarefas, as quais, segundo ela, foram similares às dificuldades da turma do matutino. Todavia, a professora observou maior colaboração entre os alunos nas duplas.

***Professora Sol:** Eu fiz algumas observações, percebi dos alunos tiveram um pouco de dificuldade na construção do gráfico, apesar de que a gente trabalha, orienta sempre eles a seguir uma ordem lógica dos números, eu falo muito nisso, mas eles sentiram um pouco de dificuldade. Quanto à resolução a gente observou algumas coisinhas diferentes assim em relação a ordem que eles escreveram as funções. O cálculo em vez de fazer multiplicações eles fizeram somas sucessivas, e eu acho que a maior dificuldade deles foi assim como a turma da manhã em relação a escrever a função. [...], mas eu observei que eles se desenvolveram mais, acho até que as duplas da tarde se ajudaram mais no desenvolvimento das atividades do que as duplas da manhã, isso eu observei, mas como a gente as vezes tem esse preconceito em relação aos alunos [...] (Sessão 11, reflexão pós aula, 11/2023).*

Da mesma forma, a professora Nina diz conhecer a turma e ficou surpresa pela dedicação dos alunos durante a aula.

***Professora Nina:** Eu conheço um pouco eles (alunos) e eu também não pensei que eles iam ter um bom desempenho, eu já trabalhei um pouco, eu conheço a turma e acho que eles se ajudaram nas duplas [...] alguns alunos surpreenderam a gente (Sessão 11, reflexão pós-aula, 11/2023).*

Questionados pelo pesquisador se a abordagem estudos de aula era promissora para a melhoria do ensino, focando a aprendizagem dos alunos, os professores apresentaram compreensões semelhantes, apontando pontos positivos, talvez não em qualquer tópico, mas

lembraram de que exige muito planejamento além da carga horária que o professor cumpre em sala de aula.

Professora Nina: *Eu achei bem interessante, talvez a gente consiga atingir, alcançar melhor os nossos objetivos quanto aos conteúdos trabalhados porque eles (alunos) sempre querem saber onde a gente usa, onde a gente aplica o conteúdo, [...] tem coisas na matemática que não dá para a gente resolver e chegar no resultado final que seja do cotidiano, porque é abstrato, claro que com o estudo de aula poderia facilitar, mas acho que a gente não conseguiria fazer com todos os conteúdos. A gente já conversou sobre, e os conteúdos que daria seria bem interessante, precisamos sentar e planejar muito (risos) (Sessão 11, reflexão pós-aula, 11/2023).*

Professora Luci: *O que eu percebo dessa questão dessa abordagem estudos de aula, ela questiona, ela emerge o conhecimento, as questões os conceitos eles emergem a partir do conhecimento que os alunos já têm, do que ele já tem construído. Então eles precisam usar os conceitos já construídos anteriormente de vida que eles têm para fazer análise de outra situação. E isso requer pensar, refletir e usar todos esses arcaibouços de conceitos que eles têm para chegar a uma possível resolução de um problema. Então no caso ali, eu acho assim que quando a gente fala em planejar uma aula assim no sentido de você trazer, eu acho que é tão difícil a gente conseguir trazer aulas mais atrativas para as crianças, e aqui nós vimos. Porque a gente está cheia de aulas, os professores estão esgotados, há uma burocratização muito grande do trabalho do professor e pouco tempo de planejamento. Então para você fazer o aluno pensar, iniciar um conteúdo questionando ele sobre, requer muito planejamento e muita reflexão por parte do professor e também não é um trabalho que se faz isolado.*

Percebemos nas falas das professoras Nina e Luci, aprendizagens relacionadas ao planejamento colaborativo do tópico estudado, vislumbrando um caminho por meio dos estudos de aula para alcançar os objetivos propostos para o ano letivo e para cada tópico estudado. Além disso, demonstraram aprendizagem relacionada às potencialidades dos alunos, quando estes são estimulados e desafiados a partir de tarefas exploratórias contextualizadas. As professoras se mostraram otimistas quanto à abordagem em foco como condutora de novas aprendizagens profissionais docentes e motivadora de aprendizagens discentes.

Por fim, o décimo segundo encontro ficou reservado para ouvirmos os depoimentos sobre a experiência e vivência dos professores ao participarem do estudo de aula, assim como as entrevistas individualizadas com os participantes.

Professora Sol: *Olha logo que nos foi proposta a atividade, eu assim, a gente estava meio receoso até com um pé atrás de participar, questão de tempo enfim, e eu achei que seria assim algo bem difícil maçante, mas os nossos encontros assim se desenrolaram de forma bem tranquila e a gente foi percebendo que essa forma de trabalhar a gente pode usar na prática do nosso dia a dia. E como foi dito, talvez nem tudo a gente consiga trabalhar dessa forma, fazendo questões e fazendo pensar, mas eu acho que é bem válido, trabalhoso, mas bem necessário. [...] outra coisa, os nossos alunos eles não vêm sem nada, eles já têm uma construção de alguns anos, e eles têm*

as ideias já pré-formuladas em algumas coisas. Então, a gente percebe que eles vão puxando e vão fazendo as coisas e vão conseguindo construir aquilo que a gente teve intenção.

As professoras mencionaram que já haviam participado de vários cursos de formação, e que muitas vezes estão distantes da prática, contribuindo pouco para a mudança na sala de aula, o que deixa os professores receosos em relação às novas abordagens. Entretanto, a professora Sol destacou o potencial dos estudos de aula para uma mudança na prática profissional do professor, na medida em que instiga o professor e elaborar tarefas diferenciadas e modifica suas disposições profissionais.

No decorrer dos encontros do estudo de aula, percebemos um envolvimento dos professores participantes na leitura dos textos sugeridos, na socialização dos entendimentos sobre essas leituras, na partilha de ideias e experiências de sala de aula, na elaboração das tarefas exploratórias e na reflexão pós-aula. Esse envolvimento foi motivado pela vontade e compromisso de promover mudanças nas aulas, a partir das quais pudessem despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos trabalhados e favorecer a compreensão deles em Matemática. Além disso, observamos o esforço dos professores para manter o interesse dos alunos na aprendizagem dos tópicos da Matemática, assim como uma expectativa de que o estudo de aula pudesse contribuir para isso.

Na profissão docente, muitas vezes encontramos obstáculos que exigem criatividade, resiliência e conhecimentos além dos conteúdos aos professores para que possam interagir, mediar e orientar a construção de conhecimentos com os alunos. No âmbito da Matemática, enfrentamos desafios em relação às dificuldades de aprendizagens e ao interesse dos alunos por essa área do conhecimento. Porém, ao surgir novas abordagens, neste caso os estudos de aula, com potencial de reverter algumas limitações, observamos a motivação entre os professores que buscam estratégias para instigar os alunos na construção dos conhecimentos matemáticos. Esse processo de ressignificação das aulas e dos conhecimentos docentes exige esforço, criatividade, interação, diálogo, partilha colaboração e mudanças na prática dos professores.

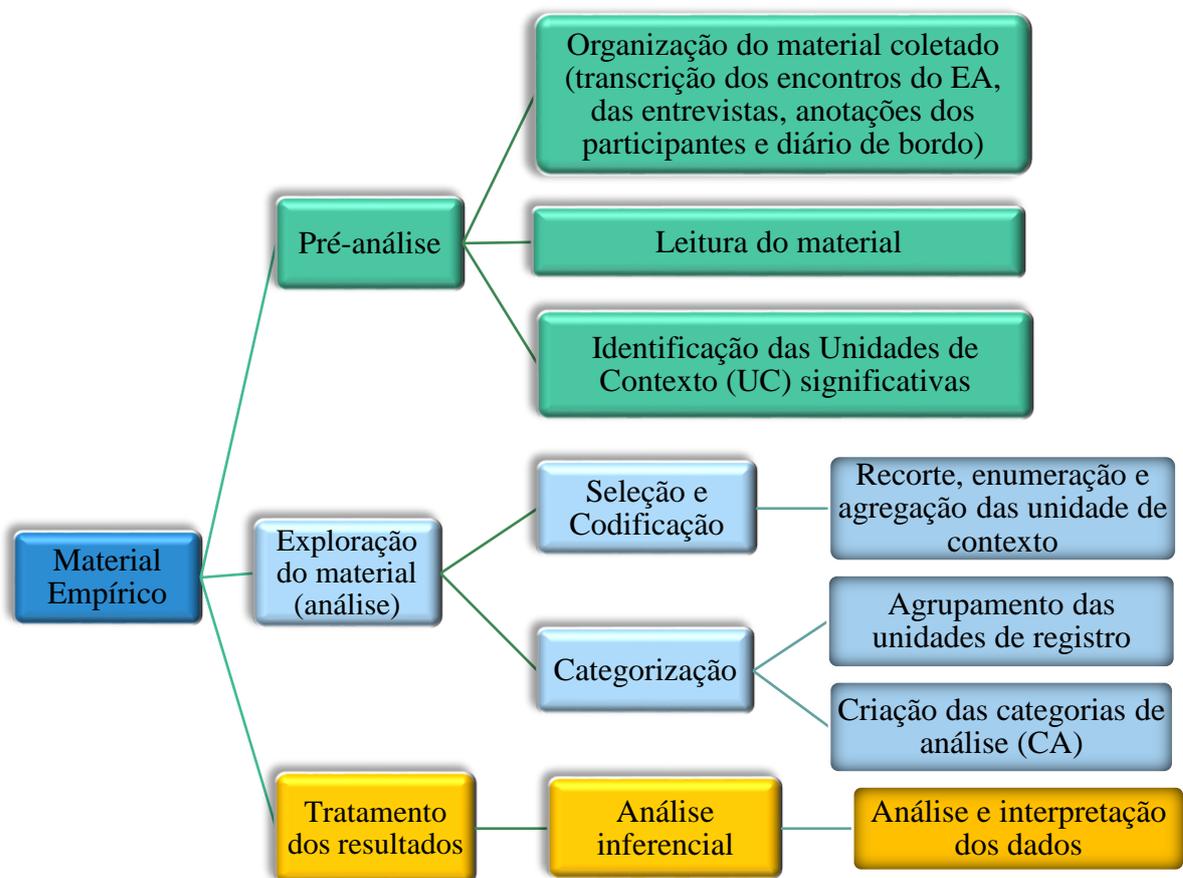
6.2 CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS

Propomo-nos, neste capítulo, a explicitar o processo de constituição das categorias de análise, as quais sistematizam dos achados para o objetivo da pesquisa: identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem de estudos de aula. O objetivo nos

remete a uma análise rigorosa do material empírico, que passou pela pré-análise, seleção e codificação, categorização, análise e inferência e finalizando com a interpretação dos resultados. Mediante esse processo, nos concentramos em evidenciar “ou não”, aprendizagens profissionais dos professores participantes do estudo de aula, com o propósito de respondermos ao nosso problema de pesquisa.

A análise seguiu as etapas da Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, conforme esquema a seguir.

Figura 5: Etapas da análise de conteúdos

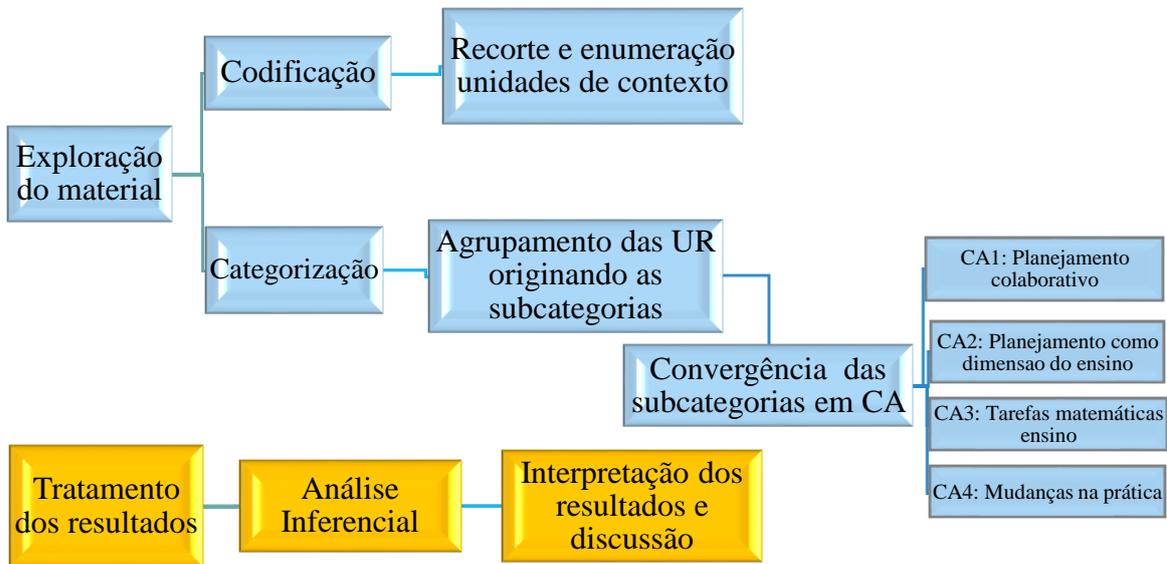


Fonte: Elaborado pelo autor (2024) a partir de Bardin (2016)

Inicialmente nos dedicamos à leitura flutuante (pré-análise) dos conjuntos de dados, a partir da qual o material foi organizado e preparado para a segunda etapa, que é a exploração. Na segunda etapa, o material empírico foi escrutinado, à exaustão, buscando-se identificar aspectos relativos às aprendizagens profissionais dos professores, as quais emergiram das pistas identificadas em diversos trechos das reflexões e narrativas dos professores. As pistas

identificadas foram codificadas como Unidades de Registro (UR), retiradas das Unidades de Contexto (UC), e transcritas no quadro 9. As UC correspondem aos trechos selecionados e grifados no material empírico, os quais não foram apresentados neste trabalho com vistas a não expandir em demasia a sistematização das etapas da análise de conteúdo. Por conseguinte, as UR foram agrupadas em temáticas centrais, constituindo as Subcategorias (Sc); e essas Sc por fim foram agrupadas, constituindo as Categorias de Análise (CA), conforme diagrama a seguir.

Figura 6: Etapas da análise do material empírico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024) a partir de Bardin (2016)

O processo de constituição das subcategorias e categorias de análise está sistematizado no quadro a seguir, o qual apresenta as Unidades de Registros (UR) que constituíram cada uma das Subcategorias (Sc).

Quadro 9: Unidades de Registro e Subcategorias

Unidades de Registro (UR)	Subcategorias (Sc)
Primeiro que (o estudo de aula) é um trabalho coletivo que exige planejamento, leva em conta a realidade daqueles estudantes, daquele espaço, a aprendizagem é algo construído, que desperta, instiga os alunos a pensar e possibilita múltiplos caminhos de se chegar aos conceitos (UR59 – Luci, Entrevista, novembro 2023).	Sc1 Trabalhar em conjunto
Então, para você fazer o aluno pensar e iniciar um conteúdo questionando ele sobre o que o aluno já sabe requer muito planejamento e muita reflexão por	

<p>parte do professor. Também não é um trabalho que se faz isolado, é um trabalho que se faz coletivamente (UR62 – Luci, Entrevista, novembro 2023).</p>	<p>12 menções</p> <p>(19,4%)</p>
<p>Eu penso que a etapa mais elevada dos estudos de aula é o planejamento colaborativo. No planejamento a gente conseguiu compartilhar ideias, conhecimentos e conseguiu elaborar uma aula bem boa. E por que foi boa, foi bem legal acho que deu certo né, atingimos o nosso objetivo [...], foi o planejamento que a gente conseguiu fazer coletivamente, fazer essa conversa aqui na escola onde geralmente não tem, na nossa escola a gente não tem (planejamento colaborativo) (UR11a – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>O planejamento (colaborativo) em si, que é onde a gente divide a maior parte das ideias eu acho que é a fase que eu destacaria assim como potencializador [...]. Então eu acho que esse planejamento colaborativo poderia ser não sei se é ou se vai ser, mas poderia talvez contribuir para um maior interesse ou desinteresse (dos alunos) nas aulas (UR31 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Essas ideias, elas poderiam ser passadas para a gente por que como eu e a Nina conversamos um pouquinho que a gente consegue conversar, parece que dá assim uns insights. Ah, podemos fazer isso, enfim, parece que a gente consegue às vezes até criar melhor, algumas ideias, quem sabe as coisas vão melhorando e avançando também (UR70 – Sol, Sessão 4, setembro de 2023)</p>	
<p>Para mim, que pude acompanhar detalhadamente todas as etapas, gostaria de pontuar o planejamento coletivo, foi um momento potencializador de ideias e de criatividade, também quero destacar a reflexão sobre a aula, que através dela é possível propor rompimento de preconceitos que muitas vezes impedem o docente de pensar e promover aulas significativas aos seus alunos (UR60 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>O legal do planejamento coletivo é poder fazer as trocas, um ajuda o outro, e estando em mais professores dá para observar onde a gente precisa melhorar, que a gente pode mudar, melhorar, e a gente consegue replanejar para uma próxima (aula), [...] (UR11b – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Sim, possibilidades sim, é aquilo que eu já falei né, eu achei muito válido conseguir planejar com tempo, conseguir trazer, conseguir levar as questões e a partir da li construir o conhecimento, eu achei muito, muito bom [...]. O importante também do coletivo, de não planejar no individual, de compartilhar por que duas pessoas têm mais ideias do que uma sozinha (UR12 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Espero que tenha, é uma luta da classe docente o planejamento coletivo, precisamos avançar em busca da construção de uma escola significativa, humanizadora e que possa promover o conhecimento (UR64 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Eu acho que esse planejamento colaborativo, essa prática do estudo de aula deveria ter em todas as escolas como uma finalidade para a escola, para a aprendizagem dos alunos e não como a finalidade apenas de pesquisa de mestrado (UR34 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Sim, o planejamento coletivo é determinante no processo de ensino e aprendizagem, como também a avaliação diagnóstica (UR62 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Vamos tentar sim (planejamento colaborativo) organizar e pensar em algum conteúdo para a gente fazer a aplicação dos estudos de aula, a escola poderia organizar o horário. Não vamos deixar de organizar e usar, a gente aprendeu com isso e aprende toda vez coisas novas (UR53 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Como disse, eu gosto de conversar com a professora Nina nem que seja pelos corredores, porque eu acho ela muito criativa. Eu já não sou tão criativa</p>	

<p>assim, eu acho ela muito criativa e eu sempre falo que eu acho que eu sei ainda bem pouco da matemática apesar de tantos anos trabalhando, mas por isso que eu gosto de partilhar ideias, porque parece que as coisas às vezes dão uma luz para a gente (UR71 – Sol, Sessão 4, setembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc2 Partilha Profissional 13 menções (21%)</p>
<p>Quando você fala sobre trocas de experiências, eu e professora Kátia a gente conversa bastante porque eu sempre falo que eu acho que eu sei muito pouco de matemática. Até gosto muito, tento sempre buscar coisas novas, mas eu as ideias a gente troca ideias e parece que as coisas às vezes fluem assim daí quando a gente conversa com o outro parece que vão surgindo novas ideias e daí parece que as coisas facilitam (UR72 – Sol, Sessão 3, setembro de 2023).</p>	
<p>[...] eu gostaria que tivesse (planejamento colaborativo, estudos de aula), não sei se vai ter, mas eu e a Sol já andamos conversando de tentar um conteúdo de cada ano ou as turmas que a gente compartilha, por exemplo os 7º anos são em comum, [...] mesmo que eu trabalhasse na outra (escola), nós poderíamos fazer e aplicar cada uma na sua escola, na sua turma. Quando eu trabalhava na Dom José ano passado eu e a Sola trocava informações, só que era só sobre qual parte do conteúdo estava, sobre só isso né, nada do a gente faz este ano (UR15 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Então a gente sempre, eu sempre parece que eu preciso trocar ideia com alguém porque parece que as coisas vão fluindo mais, e quando a gente pesquisa também algumas coisas a gente consegue trazer novas ideias (UR45 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Quando você começa a conversar com pessoas diferentes de outras escolas e que essa também é uma realidade lá, eu acho que é importante, a gente ter essa troca, isso acho que também é uma contribuição. É uma motivação para a gente continuar não desistir enfim (UR35c – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Eu vejo o planejamento eu acho que o aspecto dessa fase é o compartilhar as ideias com o próximo, ouvir os nossos colegas de matemática, porque eles também têm boas ideias e você também dá ideias, então eu acho que essa partilha é um potencializador dessa fase e todos saem ganhando (UR30 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Olha, eu gosto muito de conversar com outros colegas da área, bastante porque quando a gente se encontra, quando a gente conversa com outros professores a gente consegue partilhar ideias, e nessa partilha, parece que vão surgindo novas situações né, que a gente consegue daí aprimorar melhorar e pensar em formas diferentes de trabalhar ou elaborar uma pergunta de forma diferente, eu acho bem válido, a gente sempre aprende algo novo (UR47 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>O importante também do coletivo, de não planejar no individual, de compartilhar por que duas pessoas têm mais ideias do que uma sozinha (UR12a – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>É bem bacana isso porque às vezes a gente faz os cursos e eu sentia muito isso sabe, da gente às vezes nem conseguir conversar com uma colega da profissão, mesmo sendo de outra escola, porque daí a gente troca figurinha [...], mas eu conversando parece que as coisas assim surgem sabe? Uma coisinha tão simplesinha e conversando com outros colegas, partilhando ideias às vezes a gente vai e vai pegando e vai elaborando e construindo uma ideia maior. (UR12b – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Aí como já falei, eu gosto de trocar ideias, então às vezes pequenas coisas pequenas coisinhas fazem as coisas ficarem diferentes né, a forma de como a gente vai elaborar uma questão uma pergunta uma atividade né? E isso, acho que contribuiu bastante para a gente melhorar porque a gente tem uma boa caminhada de professora (UR51 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	

<p>Sim, o mais marcante eu acho do planejamento é justamente esse compartilhamento porque o planejamento ele vai potencializar o estudo de aula daquele momento, mas também tudo que é compartilhado ali no planejamento a gente leva para o nosso pessoal, leva para outros momentos para outras aulas e não só para esse estudo de aula, então acho que essa troca entre os professores e até esse contato de, por exemplo, eu saber que os alunos em outras escolas também são assim, é eu sentir como os outros professores se sentem, [...] (UR31b – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Mas eu acho que é uma forma onde a gente consegue trocar ideias e formular as coisas da melhor maneira, senão a gente acaba trabalhando muito individualmente (UR48– Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>E as vezes a gente não partilha só coisas boas, tem experiências que dão errado, e também é uma contribuição, não vou segurar essas coisas só para mim, que é aquela dificuldade que eu estava falando, que a gente comenta também durante o planejamento das nossas dificuldades, que todos os professores eles passam pelas dificuldades e a gente sempre sozinho na escola, precisamos conversar sobre isso também com outros colegas, aquilo que tentamos fazer e não deu certo, das nossas frustrações. (UR35b – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Entre as contribuições dos estudos de aula, eu acho que a primeira contribuição a gente faz um planejamento detalhado, mas é planejar assim dessa forma tão detalhada tão minuciosa, estudar com cuidado cada item do conteúdo, tentar prever as dificuldades dos alunos e aonde a gente quer chegar, o que a gente espera que os alunos aprendam (UR35a – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc3 Objetivos da aula 6 menções (9,6%)</p>
<p>O planejamento nos estudos de aula é um momento de a gente pensar e ver como a gente vai fazer a aplicação, ou como que a gente vai desenvolver a melhor forma para que aconteça a compreensão daquilo que a gente destacou como objetivo. Então, acho que a gente às vezes falha nesse sentido nas nossas aulas, mas nessa pesquisa nós fizemos boas escolhas em relação às questões que a gente escolheu, elaborou e isso a gente conseguiu fazer porque a gente conversou, discutiu, pesquisou e analisou cada detalhe da aula (UR44 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Como eu já comentei no dia, nós traçamos um objetivo de os alunos conseguir construir as funções, e outro objetivo nosso foi a gente discutir elaborar questões legais, e eu acho que eles (alunos) entenderam bem, que eles conseguiram fazer quase todos os cálculos do jeito deles (UR4 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>O importante é que no planejamento a gente trace os objetivos, juntos pensar onde a gente quer chegar certinho, que nós temos esse tempo, [...] também, conseguir relacionar o conteúdo da matemática com a realidade, e a gente conseguiu fazer isso, é bem importante, que bom se a gente conseguisse fazer em todos (conteúdos) se fosse possível, em mais conteúdos se a gente conseguisse fazer esse estudo de aula (UR9 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Eu acho que definir bem o nosso objetivo é o primeiro passo para saber aonde a gente quer chegar, então com certeza, ter um objetivo bem definido faz toda a diferença para produzir uma boa aula (UR30 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Nos objetivos a gente precisa ver o que nós queremos que os nossos alunos aprendam, depois o que interessa mais os alunos e o que faz mais sentido, daí durante o planejamento a gente vê a melhor abordagem (UR44 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	

<p>E aí depois que você tem um gancho, já sabe da onde você sai e para onde você tem que ir, aonde você vai chegar e você ganha um tempo nisso também, você consegue melhorar os seus exercícios dentro daquilo que é a tua prática, dentro daquele conteúdo, daquele tópico. Então eu acho que esse conhecer o conteúdo, conhecer os alunos da escola, isso também vai facilitando o desenvolvimento das nossas aulas (UR73 – Eva, Sessão 3, setembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc4 Contextualização do ensino 4 menções (6,5%)</p>
<p>[...] eu acho que seria mais interessante, eles terem essa noção da energia elétrica, apesar de ser mais trabalhoso, como tu disseste vai ter que ser feito uma análise de uma conta antes, vai ter que ser feita a interpretação, explicado que tem as taxas e tal. Eu acho que pensando que se eu fosse aluna eu ia preferir que alguém me mostrasse como analisar [...] uma conta de luz do que uma corrida de táxi. Para mim então pensando, mas temos que pensar mesmo nessa questão da interpretação dos alunos, tem o tempo para fazer isso, as aulas antes e tudo mais (UR74 – Eva, Sessão 5, setembro de 2023).</p>	
<p>Sim, ao planejar tentamos aproximar o máximo o conteúdo com o cotidiano dos alunos, claro que não dá para fazer sempre isso né, em todo conteúdo [...] geralmente a gente leva e explica o conteúdo e dá exercícios, e aqui a gente fez o contrário, a gente levou (a tarefa) para que eles (alunos) resolvessem, e eles precisaram usar os conhecimentos que eles já tinham, e a partir daí a gente construiu, eles construíram, a gente só explicou depois, mas eles conseguiram (UR12 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Primeiro que o estudo de aula é um trabalho coletivo, que exige planejamento coletivo, leva em conta a realidade daqueles estudantes, daquele espaço, a aprendizagem é algo construído, que desperta, instiga os alunos a pensar e possibilita múltiplos caminhos de se chegar aos conceitos (UR59 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>E isso fez com que eles (alunos) também conseguissem desenvolver e de repente até construir um conhecimento novo, conceito novo, conhecimento (UR53a – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc5 Elaborar/selecionar tarefas investigativas/exploratórias 4 menções (6,5%)</p>
<p>Com certeza, tudo que a gente faz, cada estudo de aula que a gente observa todos esses passos que a gente segue, eu acho que isso nos mostra vários caminhos, diferentes caminhos na construção das tarefas exploratórias, então às vezes um pensa de um jeito, por exemplo, funções, eu nunca pensei em fazer um problema com tantas alternativas assim para trabalhar funções e olha que legal esses problemas [...], eles são extensos e desafiantes, mas ao mesmo tempo eles são facilmente compreensíveis pelos alunos eles conseguiram resolver então a gente sempre consegue levar de cada estudo de aula muita coisa para seguir a nossa carreira, para outras aulas para outros momentos, então eu acho que possibilita sim muitas novas compreensões. (UR33 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>[...] em uma alternativa podemos pedir para os alunos (sic) construir daí o significado do que é a função, daí a gente poderia fazer uma pergunta em relação a isso, por exemplo, assim, se a quantidade de estampas aumenta, o que vai acontecer com o valor da camiseta? (UR75 – Sol, Sessão 6, outubro de 2023).</p>	
<p>[...] no próximo ano a gente vai tentar fazer outro estudo de aula aqui na escola, porque a gente percebeu que pensando em relação ao conteúdo em uma tarefa exploratória, elaborando as perguntas certas nos caminhos certos isso facilitou bastante o aprendizado deles (alunos) porque uma pergunta conduzia a outra [...] e a forma de como a gente vai elaborar uma questão uma pergunta uma atividade, isso acho que contribuiu bastante para a gente melhorar porque a gente tem uma boa caminhada de professora (UR53b – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	

<p>Acho que dá sim, dá sim, eu escutei assim o problema que a Sol achou que dá para a gente adaptar, fui eu que falei antes da camiseta. Acho que a camiseta é uma das que mais é próxima dos alunos. Até então porque eles já fizeram as camisetas. (UR76 – Nina, Sessão 5, outubro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc6</p> <p style="text-align: center;">Elaborar tarefas contextualizadas</p> <p style="text-align: center;">5 menções</p> <p style="text-align: center;">(8%)</p>
<p>Ah! Com certeza eu aprendi nos encontros, na elaboração dessas tarefas, aprendi a não levar o conhecimento pronto, isso a gente já usa, mas a desafiar eles (alunos) a chegar até o objetivo que a gente quer, não sei, algumas coisas eu já comentei, a importância de contextualizar, planejar e quando for preciso fazer alterações, a importância de planejar no colaborativo no coletivo, são coisas importantes no estudo de aula (UR14 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>E outra questão assim também que eu percebo dessa contextualização nessa metodologia, estudos de aula. Ela questiona, ela emerge o conhecimento. As questões os conceitos elas emergem a partir do conhecimento que os alunos já têm, do que ele já tem construído, então eles precisam usar os conceitos já construídos anteriormente de vida que eles têm para fazer a análise de uma outra situação, e isso requer pensar (UR77 – Luci, Sessão 4, novembro de 2023).</p>	
<p>Pode questionar também eles quando fala em troca que conta precisa ser realizada. Não é? Então são coisas que a gente vai induzindo eles ao pensamento (UR78 – Sol, Sessão 6, outubro de 2023).</p>	
<p>Quais são as contas que vocês usaram para por exemplo. Ah! Se fizéssemos três estampas, quanto ficaria? Qual é a conta que vocês fizeram para chegar nesse preço. Então a gente vai dando essas possibilidades e eles no trabalho autônomo vão desenvolvendo e vão nos apontando, as contas e tal, depois a gente monta a função com eles (UR79 – Eva, Sessão 5, outubro de 2023).</p>	
<p>O estudo de aula colabora para rompimento de aulas tradicionais, com perguntas e respostas fechadas, os alunos são seres pensantes capazes de desenvolver atividades, por vezes, além das expectativas do docente. (UR63 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc7</p> <p style="text-align: center;">Concepções sobre o ensino</p> <p style="text-align: center;">4 menções</p> <p style="text-align: center;">(6,5%)</p>
<p>Essa foi a nossa intenção, elabora as questões para que eles conseguissem ter uma sequência de cálculos de raciocínio e às vezes de repente esses erros deles, principalmente no quesito da álgebra faz a gente de repente mudar a nossa postura futura (UR46 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Então eu sim, quero participar de outros estudos de aula também, acho como o meu estudo foi com os professores dos anos iniciais, se caso eu estar numa escola que estarei somente eu de professora de matemática penso em buscar um estudo fazer um estudo de aula com essas professoras dos anos iniciais, porque a gente sempre vai melhorando, muda a nossa prática (UR36 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Pois é, acho que como eu disse a gente falha, quem sabe de não relacionar a geometria já com outras unidades temáticas, e por vezes a gente acaba nós mesmos, acabamos trabalhando muito fragmentado em gavetas as coisas, e daí por isso acabamos não trabalhando tudo aquilo que é esperado (UR81 – Luci, Sessão 4, setembro de 2023).</p>	
<p>[...] primeiro a gente faz a observação para depois daí a gente fazer essa análise (reflexão) para ver o que deu certo e o que pode ser melhorado (UR44 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Sc8</p>
<p>A observação e o roteiro de observação que a gente faz que é onde a gente pode analisar todos esses aspectos que se potencializam a partir da reflexão, porque são justamente esses aspectos que a gente consegue analisar na observação que a gente consegue refletir e melhorar (UR30 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	

<p>[...] instiga os alunos a pensar e possibilita múltiplos caminhos de se chegar aos conceitos que são propostos e que a avaliação é um processo contínuo, presente em todas as etapas (UR59 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	<p>Valorizar a reflexão como dimensão do ensino</p> <p>14 menções</p> <p>(22,5%)</p>
<p>[...], eu achei o planejamento mais foi tudo no coletivo, mas eu acho que o legal é poder compartilhar e estando em mais professores é possível observar aonde a gente precisa melhorar que a gente pode mudar melhorar e a gente consegue replanejar para uma próxima (aula), [...] (UR11a – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>[...], fazer anotações para um próximo momento poder refletir, saber como foi a turma, que é legal essa reflexão que a gente conseguiu fazer, analisar o que a gente tinha pensado, programado que ia acontecer e o que aconteceu realmente (UR11b – Nina, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>Meu Deus, quanta mudança que a gente já teve no decorrer dos anos assim e agora com essa forma aí do estudo de aula, como isso parece que abre mais caminhos (UT51 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>E eu acho que falta bastante de repente a gente eu como professora, eu acho que a gente deixa às vezes de falar de usar as expressões corretas. Em relação aos cálculos em relação à parte geométrica, problemas, e isso dificulta depois a interpretação dos alunos (UR82 – Sol, Sessão 6, outubro de 2023).</p>	
<p>E que bom se a gente tivesse a oportunidade de fazer em todo o conteúdo, uma atividade assim (estudo de aula) porque é bem válido (UR83 – Nina, Sessão 9, outubro de 2023).</p>	
<p>Então assim, mostrando o que quer a fórmula agora daí trabalhei umas equaçõezinhas simples, porque no sétimo ano já não conseguiu trabalhar. Então tem que aos pouquinhos levando e mostrando que tem coisas que são mais simples e tem coisas que vão exigir mais. Mas que seja significativo, que seja importante para eles (UR84 – Sol, Sessão 4, novembro de 2023).</p>	
<p>Então, conhecer o contexto da escola saber os problemas de cada aluno a atenção individualizada que você precisa dar as dificuldades específicas. O aluno avança de turma, mas você sabe que ele não pegou bem tal conhecimento porque você era professor dele, então eu acho que isso também contribui para o desenvolvimento do professor para desenvolvimento profissional do professor que vai melhorando a sua prática e também desenvolve melhor aprendizagem nos alunos (UR85 – Eva, Sessão 3, outubro de 2023).</p>	
<p>Achei muito legal, eu pensei nas questões que elaboramos e, lembrei do nosso estudo de aula, né? Eu acho que se fosse hoje eu faria totalmente diferente já sabe a gente vai pegando a coisa aprendendo e entendendo também como que funciona, eu acho que já mudaria olha 80, 90% do estudo aplicado lá (UR86 – Eva, Sessão 9, novembro de 2023).</p>	
<p>[...], mas eu acho que sim como eu falei, eu acho que essa abordagem estudo de aula teria que ser uma prática em todas em toda a escola e seria interessante envolver sempre pessoas (professores) que não participaram para elas também verem como é que é, ter a experiência, aprender, sentir a importância do estudo de aula e como isso pode melhorar o ensino (UR36 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>[...], também quero destacar a reflexão sobre a aula, que através dela é possível propor rompimento de preconceitos que muitas vezes impedem o docente de pensar e promover aulas significativas aos seus alunos (UR60 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).</p>	
<p>[...] acho que foi o dia da aplicação porque ali a gente observou, foi o dia que nós analisamos, refletimos, vimos que os alunos têm conhecimentos, também daquilo que eles conseguem fazer, aquilo que eles conseguem organizar. Claro que os outros passos até chegar o dia da aplicação também são todos</p>	

importantes, mas eu acho o dia da aplicação é ver como vai acontecer, a gente faz a reflexão sobre o processo para ver o que deu certo e o que pode ser melhorado (UR45 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).	
---	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Posterior a esse processo de análise e codificação, seguida do agrupamento de unidades de registro em torno de temas centrais, denominados de subcategorias, procedemos a uma nova redução, culminando nas categorias de análise (CA): planejamento colaborativo, planejamento como uma dimensão do ensino, tarefas matemáticas e mudanças na prática. Estas categorias constituem-se de aspectos das aprendizagens profissionais dos professores movimentados a partir da participação no estudo de aula. No quadro a seguir apresentamos na primeira coluna as Subcategorias e na segunda coluna as Categorias de Análise constituídas a partir da aproximação de subcategorias.

Quadro 10: Aproximação temática das Subcategorias em Categorias de Análise

Subcategorias (Sc)	Categorias de Análise (CA)
Trabalhar em Conjunto (Sc1)	Planejamento Colaborativo (CA1)
Partilha Profissional (Sc2)	
Objetivos da Aula (Sc3)	Planejamento como uma Dimensão do Ensino (CA2)
Contextualização do Ensino (Sc4)	
Elaborar/Selecionar Tarefas Exploratórias (Sc5)	Tarefas Matemáticas (CA3)
Elaborar Tarefas Contextualizadas (Sc6)	
Concepções sobre o Ensino (Sc7)	Mudanças na Prática (CA4)
Valorizar a Reflexão como Dimensão do Ensino (Sc8)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A categoria *planejamento colaborativo* foi constituída a partir da convergência entre dois temas: trabalhar em conjunto e partilha profissional; a categoria *planejamento como uma dimensão do ensino* constitui-se de aspectos relacionados aos objetivos da aula e contextualização do ensino; a categoria *tarefas matemáticas* emergiu mediante a redução de duas temáticas identificadas nos dados: elaborar/selecionar tarefas investigativas/exploratórias e elaborar tarefas contextualizadas; a categoria *mudanças na prática* envolve: as concepções sobre o ensino e a valorização da reflexão como dimensão do ensino. Todas as categorias e subcategorias apresentadas foram constituídas com base nas lentes teóricas fornecidas por

autores referenciados sobre a temática das aprendizagens profissionais, desenvolvimento profissional e dos estudos de aula, o que confere confiabilidade e robustez aos resultados apresentados neste estudo.

No quadro abaixo apresentamos a síntese da redução das Unidades de Registro (UR) em Subcategorias (Sc) e estas em Categorias de Análise (CA).

Quadro 11: Redução de Unidades de Registro em Subcategorias e Categorias de Análise

Unidades de Registro	Subcategorias	Categorias de Análise
UR11a, UR11b, UR12a, UR31a, UR34, UR53, UR59, UR60, UR62a, UR62b, UR64, UR70.	Trabalhar em Conjunto (Sc1)	Planejamento Colaborativo (CA1)
UR12b, UR12c, UR15, UR30, UR31b, UR35b, UR35c, UR45, UR47, UR48, UR51, UR71, UR72.	Partilha Profissional (Sc2)	
UR4, UR9, UR30, UR35a, UR44a, UR44b.	Objetivos da Aula (Sc3)	Planejamento como uma Dimensão do Ensino (CA2)
UR12, UR59, UR73, UR74.	Contextualização do Ensino (Sc4)	
UR33, UR53a, UR53b, UR75.	Elaborar/Selecionar Tarefas Exploratórias (Sc5)	Tarefas Matemáticas (CA3)
UR14, UR76, UR77, UR78, UR79.	Elaborar Tarefas Contextualizadas (Sc6)	
UR36, UR46, UR63, UR81.	Concepções sobre o Ensino (Sc7)	Mudanças na Prática (CA4)
UR11a, UR11b, UR30, UR36, UR44, UR45, UR59, UR60, UR82, UR83, UR84, UR85, UR86	Valorizar a Reflexão como Dimensão do Ensino (Sc8)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), a partir de Bardin (2016)

6.3 INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Nessa seção realizamos a interpretação das categorias, explorando indícios do material empírico que caracterizam aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam Matemática desenvolvidos a partir do estudo de aula.

6.3.1 Planejamento Colaborativo (CA1)

A análise do material empírico proveniente das gravações dos encontros, anotações dos participantes, diário de bordo do pesquisador e entrevistas com os professores participantes do estudo de aula, nos possibilitou identificar dois importantes aspectos da aprendizagem profissional dos professores, os quais constituem duas subcategorias subjacentes ao planejamento colaborativo. São elas: trabalhar em conjunto (Sc1) e partilha profissional (Sc2).

Relativamente à subcategoria **trabalhar em conjunto** (Sc1), as professoras participantes do estudo de aula realizaram reflexões que sinalizam as aprendizagens profissionais desenvolvidas ao longo do processo. A professora Luci ressalta o potencial do planejamento coletivo das atividades de sala de aula, pensado para a realidade dos alunos como um fator decisivo para a construção da aprendizagem, pois promove o interesse dos alunos pelos conteúdos.

Primeiro que (o estudo de aula) é um trabalho coletivo que exige planejamento, leva em conta a realidade daqueles estudantes, daquele espaço, a aprendizagem é algo construído, que desperta, instiga os alunos a pensar e possibilita múltiplos caminhos de se chegar aos conceitos. (UR4 – Luci, Entrevista, novembro 2023).

O trabalho em conjunto possibilita aos professores compartilharem informações relativas aos conteúdos e aos alunos da turma, informações valiosas que colaboram para o desenvolvimento profissional dos professores, que passam a socializar ideias e experiências sobre o currículo e a escola, assim como possibilita conhecer melhor seus alunos e seus processos de raciocínio.

A professora Nina afirma que o planejamento colaborativo proporciona momentos de partilha de ideias, conhecimentos e experiências, o que colabora para a elaboração de uma aula instigante e desafiadora, favorecendo a aprendizagem dos alunos. Contudo, a professora ressalta que é muito difícil organizar os horários para os professores se reunirem por área, discutir e planejar colaborativamente as aulas e atividades escolares.

Eu penso que a etapa mais elevada dos estudos de aula é o planejamento colaborativo. No planejamento a gente conseguiu compartilhar ideias, conhecimentos, e conseguiu elaborar uma aula bem boa, por que foi boa, foi bem legal acho que deu certo né, atingimos o nosso objetivo [...], foi o

planejamento que a gente conseguiu fazer coletivamente, fazer essa conversa aqui na escola onde geralmente não tem, na nossa escola a gente não tem (planejamento colaborativo) (UR11 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

Para Eva, o planejamento em conjunto é um meio potencializador das aprendizagens dos professores, pois o conhecimento que ali é socializado e desenvolvido se reflete em aulas dinâmicas, centradas nas necessidades e características da turma, transformando-se em ações que podem contribuir para uma participação mais efetiva dos alunos.

O planejamento (colaborativo) em si, que é onde a gente partilha a maior parte das ideias eu acho que é a fase que eu destacaria assim como potencializador [...]. Então eu acho que esse planejamento colaborativo poderia ser não sei se é ou se vai ser, mas poderia talvez contribuir para um maior interesse ou desinteresse (dos alunos) nas aulas (UR16 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

Corroborando com essa ideia, a professora Luci destaca o planejamento coletivo como um fomentador de ideias e da criatividade para os professores, porque esse processo os oportuniza preparar aulas instigantes, discutindo estratégias adequadas para trabalhar um determinado tópico em sala de aula. Além disso, destaca a etapa da reflexão pós-aula como facilitadora para a superação de crenças e preconceitos, uma vez que os professores têm a oportunidade de observar os seus alunos e a forma como aprendem.

Para mim, que pude acompanhar detalhadamente todas as etapas, gostaria de pontuar o planejamento coletivo, foi um momento potencializador de ideias e de criatividade, também quero destacar a reflexão sobre a aula, que através dela é possível propor rompimento de preconceitos que muitas vezes impedem o docente de pensar e promover aulas significativas aos seus alunos (UR5 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).

Para os participantes do estudo de aula, o planejamento em colaboração propicia um espaço rico em partilha de experiências, ambiente de crescimento pessoal e profissional que pode se refletir em mudanças na prática e no delineamento das aulas centradas em favorecer a aprendizagem dos alunos.

O legal do planejamento coletivo é poder fazer as trocas, um ajuda o outro, e estando em mais professores dá para observar onde a gente precisa melhorar, que a gente pode mudar, melhorar, e a gente consegue replanejar para uma próxima (aula), [...] (UR11 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

Ao serem questionadas sobre o planejamento colaborativo, as professoras manifestaram o desejo de se organizarem para planejar atividades em conjunto, solicitando para o próximo ano (2024), o apoio da escola na organização do horário, projetando que aconteça dentro da carga horária de cada professor. Lembraram, ainda, que elaborar/adaptar tarefas exploratórias

que estimulem os alunos a construírem o conhecimento a partir delas, demanda tempo e preparo dos professores.

Vamos tentar (planejamento colaborativo) organizar e pensar em algum conteúdo para a gente fazer a aplicação dos estudos de aula, a escola poderia organizar o horário. Não vamos deixar de organizar e usar, a gente aprendeu com isso e aprende toda vez coisas novas (UR16 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

Sim, possibilidades sim, é aquilo que eu já falei né, eu achei muito válido conseguir planejar com tempo, conseguir trazer, conseguir levar as questões e a partir dali construir o conhecimento, eu achei muito, muito bom [...]. O importante também do coletivo, de não planejar no individual, de compartilhar por que duas pessoas têm mais ideias do que uma sozinha (UR12 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

Eu acho que esse planejamento colaborativo, essa prática do estudo de aula deveria ter em todas as escolas como uma finalidade para a escola, para a aprendizagem dos alunos e não como a finalidade apenas de pesquisa de mestrado (UR19 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

Em suma, as professoras compartilham o entendimento de que é possível haver uma organização que possibilite trabalhar em colaboração, superando a cultura do individualismo pressionada pela burocratização cada vez mais acentuada sobre o trabalho do professor e presente nas escolas, limitando o tempo de planejamento em pares. Contrapondo-se a essa cultura profissional marcada pelo isolamento, os professores valorizam o trabalho entre pares argumentando que tal prática pode favorecer melhores resultados na educação. Ressalvam, porém, que talvez seja necessário começar com ações menores, que podem favorecer mudanças maiores, seguindo os princípios do estudo de aula japonês.

Referindo-se a subcategoria **partilha profissional** (Sc2), a análise evidencia aspectos relevantes da aprendizagem docente, os quais foram desenvolvidos a partir do estudo de aula na medida em que essa abordagem proporciona partilhas de experiências, a socialização de ideias e o confronto de opiniões durante o planejamento colaborativo. Neste sentido, a professora Sol destaca que o estudo de aula valoriza a experiência e o conhecimento dos colegas, citando como exemplo a criatividade da colega Nina. Comenta, também, que ela (Sol) precisa socializar ideias com outros colegas e ouvir suas observações para propor aulas e atividades criativas.

Como disse, eu gosto de conversar com a professora Nina nem que seja pelos corredores, porque eu a considero muito criativa. Eu já não sou tão criativa assim, eu acho ela muito criativa e eu sempre falo que eu acho que eu sei ainda bem pouco da matemática apesar de tantos anos trabalhando, mas por isso que eu gosto de partilhar ideias, porque parece que as coisas às vezes dão uma luz para a gente (UR13 – Sol, Sessão 4, setembro de 2023).

A experiência da partilha de ideias entre as professoras durante o planejamento da aula de investigação fortaleceu o grupo, levando-as a perceber que todos têm algo a ensinar e aprender sobre a elaboração de tarefas e estratégias para as aulas, conforme afirma Eva.

*Eu vejo o planejamento eu acho que o aspecto dessa fase é o compartilhar as ideias com o próximo, ouvir os nossos colegas de matemática, porque eles também têm boas ideias e você também dá ideias, então eu acho que essa partilha é um potencializador dessa fase e todos saem ganhando (UR15 – **Eva**, Entrevista, novembro de 2023).*

Os professores reforçam a necessidade de reunirem-se com os colegas em momentos específicos com o objetivo de partilhar ideias e experiências, experiências de sala de aula positivas ou negativas, como forma de promover novas aprendizagens para a diversificação das aulas.

*Olha, eu gosto muito de conversar com outros colegas da área, bastante porque quando a gente se encontra, quando a gente conversa com outros professores a gente consegue partilhar ideias, e nessa partilha, parece que vão surgindo novas situações né, que a gente consegue daí aprimorar melhorar e pensar em formas diferentes de trabalhar ou elaborar uma pergunta de forma diferente, eu acho bem válido, a gente sempre aprende algo novo (UR10 – **Sol**, Entrevista, novembro de 2023).*

*É bem bacana isso porque às vezes a gente faz os cursos e eu sentia muito isso sabe, da gente às vezes nem conseguir conversar com uma colega da profissão, mesmo sendo de outra escola, porque daí a gente troca figurinha [...], mas eu conversando parece que as coisas assim surgem sabe? Uma coisinha tão simplesinha e conversando com outros colegas, partilhando ideias às vezes a gente vai e vai pegando e vai elaborando e construindo uma ideia maior. (UR12 – **Nina**, Entrevista, novembro de 2023).*

*E as vezes a gente não partilha só coisas boas, tem experiências que dão errado, e também é uma contribuição, não vou segurar essas coisas só para mim, que é aquela dificuldade que eu estava falando, que a gente comenta também durante o planejamento das nossas dificuldades, que todos os professores eles passam pelas dificuldades e a gente sempre sozinho na escola, precisamos conversar sobre isso também com outros colegas, aquilo que tentamos fazer e não deu certo, das nossas frustrações. (UR20 – **Eva**, Entrevista, novembro de 2023).*

A professora Eva enfatiza que nem sempre as tentativas de produzir aulas diferentes apresentam resultados gratificantes, visto que algumas vezes as experiências podem ser negativas, mas esta também é uma oportunidade de aprendizagem ao qual devemos compartilhar entre colegas. Eva acrescenta que as aprendizagens profissionais, propiciadas pelos momentos de partilha, são incorporadas pelos professores, modificando as suas aulas e a prática com seus alunos. Destaca, ainda, que ter contato com os professores de outras escolas, outros alunos, ajuda na compreensão da dimensão da profissão docente.

Sim, o mais marcante eu acho do planejamento é justamente esse compartilhamento porque o planejamento ele vai potencializar o estudo de aula daquele momento, mas também tudo que é compartilhado ali no planejamento a gente leva para o nosso pessoal, leva para outros momentos para outras aulas e não só para esse estudo de aula, então acho que essa troca entre os professores e até esse contato de, por exemplo, eu saber que os alunos em outras escolas também são assim, é eu sentir como os outros professores se sentem, [...] (UR16 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

Portanto, a análise do material empírico aponta que o trabalho em conjunto e a partilha profissional se complementam quando procuramos elaborar tarefas desafiadoras que instiguem os alunos para a resolução de problemas nas aulas de Matemática, assim como demonstrou ser um potencial colaborador das aprendizagens profissionais docentes a partir do estudo de aula.

6.3.2 Planejamento como uma dimensão do ensino (CA2)

Dentre as dimensões do ensino e aprendizagem, o planejamento de ensino é considerado o norte no qual os professores guiam suas aulas para uma melhor aprendizagem dos alunos. O planejamento é um processo que busca promover a aprendizagem discente por meio de processos de ensino comprometidos com os objetivos do professor e objetivos educacionais mais amplos. Para tanto, esse processo precisa levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos e como eles aprendem, precisa observar uma organização e ser flexível para a adaptação à realidade de cada turma. Além disso, o professor precisa conhecer seus alunos, suas habilidades e suas limitações. Dentre os aspectos centrais relacionados ao planejamento docente, a análise evidenciou dois elementos – objetivos da aula e contextualização do ensino, que são denominadas subcategorias (Sc) –, as quais constituem a categoria planejamento como uma dimensão do ensino.

Na subcategoria **objetivos da aula** (Sc3), destacamos a reflexão da professora Eva, a qual enfatiza que o estudo de aula lhe possibilitou ressignificar o planejamento da atividade docente, compreendendo que esse processo pressupõe rigor, embasamento teórico específico, deve ser pensado em detalhes, precisa auxiliar na superação das dificuldades dos alunos e deve estar pautado em objetivos de aprendizagem bem definidos.

Entre as contribuições dos estudos de aula, eu acho que a primeira contribuição a gente faz um planejamento detalhado, mas é planejar assim dessa forma tão detalhada tão minuciosa, estudar com cuidado cada item do conteúdo, tentar prever as dificuldades dos alunos e aonde a gente quer chegar, o que a gente espera que os alunos aprendam (UR20 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

No planejamento, que é a terceira etapa do estudo de aula, os professores estudam o currículo, discutem e elaboram os objetivos da aula, buscam conhecer melhor a turma de alunos, compreendendo suas características e dificuldades, elaboram as tarefas exploratórias e o roteiro para a observação, sempre pensando em ampliar as aprendizagens dos alunos.

Corroborando a professora Eva, as demais professoras complementam que o planejamento no estudo de aula vem ampliar as possibilidades de alcançar os objetivos relativos às aprendizagens dos alunos.

O planejamento nos estudos de aula é um momento de a gente pensar e ver como a gente vai fazer a aplicação, ou como que a gente vai desenvolver a melhor forma para que aconteça a compreensão daquilo que a gente destacou como objetivo. Então, acho que a gente às vezes falha nesse sentido nas nossas aulas, mas nessa pesquisa nós fizemos boas escolhas em relação às questões que a gente escolheu, elaborou e isso a gente conseguiu fazer porque a gente conversou, discutiu, pesquisou e analisou cada detalhe da aula (UR7 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

Como eu já comentei no dia, nós formulamos um objetivo de os alunos conseguir construir as funções, e outro objetivo nosso foi a gente discutir elaborar questões legais, e eu acho que eles (alunos) entenderam bem, que eles conseguiram fazer quase todos os cálculos do jeito deles (UR4 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

De acordo com as professoras, o planejamento promovido em um estudo de aula favorece o estudo profundo da realidade dos alunos, do espaço escolar e da comunidade, dos objetivos de ensino da componente curricular (a Matemática, por exemplo) e do currículo.

A análise aponta, ainda, que para as professoras participantes do estudo de aula, toda e qualquer atividade de sala de aula inicia com o planejamento. As professoras argumentam que ter bons objetivos contribui para um planejamento mais voltado às aprendizagens dos alunos, é nos objetivos que definimos o que queremos que os alunos aprendam durante a aula.

O importante é que no planejamento a gente estabeleça os objetivos, e juntos pensar aonde a gente quer chegar, que nós temos esse tempo, [...] também, conseguir relacionar o conteúdo da Matemática com a realidade e a gente conseguiu fazer isso, que é bem importante. Que bom se a gente conseguisse fazer em todos (conteúdos) se fosse possível, em mais conteúdos se a gente conseguisse fazer esse estudo de aula (UR9 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

Eu acho que definir bem o nosso objetivo é o primeiro passo para saber aonde a gente quer chegar, então com certeza, ter um objetivo bem definido faz toda a diferença para produzir uma boa aula (UR15 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

Nos objetivos a gente precisa ver o que nós queremos que os nossos alunos aprendam, depois o que interessa mais os alunos e o que faz mais sentido, daí

durante o planejamento a gente vê a melhor abordagem (UR7 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

As professoras enfatizam que o planejamento é o caminho por meio do qual o professor organiza o ensino visando alcançar os objetivos estabelecidos, sejam eles do professor ou das diretrizes curriculares. Entendem que os objetivos de ensino constituem-se em pontos de partida e de chegada do planejamento, sendo formulados no início do planejamento e servindo de orientação para todas as etapas desse processo até o término da aula ou do tópico a ser ensinado. As professoras expressam a preocupação na elaboração de objetivos significativos, mas realizáveis, ou seja, possíveis de serem alcançados.

Sobre a **contextualização do ensino** (Sc4), a análise desvela importantes aspectos manifestados pelos professores. Por exemplo, durante a etapa do planejamento, especialmente na preparação das tarefas exploratórias para a aula de investigação, a professora Eva manifestou empatia colocando-se no lugar dos alunos ao sugerir que para a realidade deles a interpretação e a elaboração de uma tarefa exploratória a partir de dados do cotidiano poderia instigá-los a tentar resolver.

[...] eu acho que seria mais interessante eles terem essa noção da energia elétrica, apesar de ser mais trabalhoso. Como tu disseste, vai ter que ser feito uma análise de uma conta de luz antes, vai ter que ser feita interpretação [dessa conta], explicando que tem as taxas, o consumo, a tarifa, etc. Eu acho que pensando que se eu fosse aluna eu ia preferir que alguém me mostrasse como analisar [...] uma conta de luz do que uma corrida de táxi. Para mim então pensando, mas temos que pensar mesmo nessa questão da interpretação dos alunos, tem o tempo para fazer isso, as aulas antes e tudo mais (UR5 – Eva, Sessão 5, setembro de 2023).

A professora argumenta que as tarefas contextualizadas têm potencial para estimular os alunos adolescentes (idade que se encontram os alunos do 9º ano) para a aprendizagem, instigando a curiosidade pelo conhecimento na resolução de problemas desafiadores e formulados a partir do cotidiano.

Outro aspecto importante, manifestado pela professora Nina, refere-se à possibilidade de modificar o modo habitual de ensinar Matemática, conforme puderam experimentar na aula de investigação (terceira etapa do estudo de aula).

Sim, ao planejar tentamos aproximar o máximo o conteúdo com o cotidiano dos alunos, claro que não dá para fazer sempre isso né, em todo conteúdo [...] geralmente a gente leva e explica o conteúdo e dá exercícios, e aqui a gente fez o contrário, a gente levou (a tarefa) para que eles (alunos) resolvessem, e eles precisaram usar os conhecimentos que eles já tinham, e a partir daí a gente construiu, eles construíram, a gente só explicou depois, mas eles conseguiram (UR12 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

No processo de planejamento, o professor precisa levar em conta que os alunos trazem para a sala de aula ricas experiências e possuem conhecimentos prévios que precisam ser valorizados. Por exemplo, os alunos do 9º ano (caso desta pesquisa) possuem significativa experiência escolar e bagagem de conhecimentos prévios, sendo possível por vezes instigá-los a realizar novas aprendizagens a partir do que eles já sabem. Para a professora Luci, a aprendizagem é um processo que se estende ao longo da trajetória das pessoas, especialmente dos alunos, e que envolve distintas experiências pessoais, cognitivas, culturais, sociais, históricas etc. Nessa perspectiva, ao oportunizar aos alunos a resolução de tarefas exploratórias, o professor possibilita que eles encontrem diferentes caminhos para a construção de conceitos, assim como tem a possibilidade de promover a socialização das estratégias, que é uma rica oportunidade de aprendizagens para todos.

Primeiro que o estudo de aula é um trabalho coletivo, que exige planejamento coletivo, leva em conta a realidade daqueles estudantes, daquele espaço, a aprendizagem é algo construído, que desperta, instiga os alunos a pensar e possibilita múltiplos caminhos de se chegar aos conceitos (UR4 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).

O planejamento que leva em consideração a realidade dos alunos, o espaço de abrangência da comunidade escolar e a pluralidade de ideias, tem potencial para promover o interesse dos estudantes durante as aulas.

A professora Eva argumenta que a partir da prática permanente de planejar, o professor adquire mais experiência e, assim, melhora as aulas, adequando o tempo necessário para cada tópico e aos conhecimentos prévios dos alunos.

E aí depois que você tem um gancho, já sabe da onde você sai e para onde você tem que ir, aonde você vai chegar e você ganha um tempo nisso também, você consegue melhorar os seus exercícios dentro daquilo que é a tua prática, dentro daquele conteúdo, daquele tópico. Então eu acho que esse conhecer o conteúdo, conhecer os alunos da escola, isso também vai facilitando o desenvolvimento das nossas aulas (UR5 – Eva, Sessão 3, setembro de 2023).

A docência propicia ao professor ir melhorando continuamente a sua prática, mas só o tempo não garante o crescimento profissional. É necessário estudo de teorias e resultados de pesquisa, compreensão do currículo e das diretrizes educacionais, familiarização com a realidade da escola e do seu entorno, conhecimento sobre os alunos e suas dificuldades. Além disso, é necessário criar oportunidades para a partilha de experiências com os colegas e experimentar novas abordagens.

A análise aponta uma estreita relação entre os objetivos elaborados no planejamento para o ensino de determinado tópico e a contextualização para o ensino deste tópico, na medida

em que a contextualização pode propiciar situações de aprendizagem instigantes aos alunos e para a construção de conceitos, melhorando assim as chances de atingirmos os objetivos propostos para aquela aula.

6.3.3 Tarefas Matemáticas (CA3)

A categoria tarefas matemáticas foi constituída mediante a aproximação entre dois conjuntos de aspectos identificados no material empírico: elaborar/selecionar tarefas investigativas e/ou exploratória e elaborar tarefas contextualizadas.

Apresentamos primeiramente os dados relacionados à subcategoria **elaborar/selecionar tarefas exploratórias** (Sc5). Sobre esse aspecto, a professora Eva expõe que a participação nos estudos de aula lapida os conhecimentos dos professores na elaboração de tarefas exploratórias.

Com certeza, tudo que a gente faz, cada estudo de aula que a gente observa todos esses passos que a gente segue, eu acho que isso nos mostra vários caminhos, diferentes caminhos na construção das tarefas exploratórias, então às vezes um pensa de um jeito, por exemplo, funções, eu nunca pensei em fazer um problema com tantas alternativas assim para trabalhar funções e olha que legal esses problemas [...], eles são extensos e desafiantes, mas ao mesmo tempo eles são facilmente compreensíveis pelos alunos eles conseguiram resolver então a gente sempre consegue levar de cada estudo de aula muita coisa para seguir a nossa carreira, para outras aulas para outros momentos, então eu acho que possibilita sim muitas novas compreensões (UR18 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

A professora destacou que o estudo de aula lhes oportunizou compreenderem as características e a estrutura de uma tarefa exploratória, favorecendo, portanto, a preparação de uma tarefa interessante e desafiadora para a aula de investigação. As reflexões das professoras, de modo geral, enfatizam as aprendizagens relacionadas à elaboração de tarefas exploratórias.

Um dos elementos da tarefa exploratória, muito valorizado no grupo, foi a formulação de uma sequência de questões, por meio das quais os alunos poderiam explorar relações, representações e fazer descobertas matemáticas. Nessa perspectiva, a professora Sol sugeriu a formulação de uma questão que levasse os alunos a estabelecerem uma relação entre as variáveis da função, possibilitando-lhes construir o conceito de função.

[...] em uma alternativa podemos pedir para os alunos construírem o significado do que é a função. Aí a gente poderia fazer uma pergunta em relação a isso, por exemplo, assim, se a quantidade de estampas aumenta, o que vai acontecer com o valor da camiseta? (UR8 – Sol, Sessão 6, outubro de 2023).

O compromisso do grupo em propiciar aos alunos a construção dessa relação, que é uma das habilidades previstas na BNCC a serem desenvolvidas com os alunos em sala de aula, e se caracteriza por compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas ou mais variáveis.

Além disso, a professora Sol propõe se desafiar juntamente com os colegas da área a fazer um estudo de aula, elaborando uma tarefa exploratória que possa contribuir para a aprendizagem dos alunos. Complementa que, como professora, também se sentiu recompensada com novas aprendizagens, especialmente sobre as tarefas.

[...] no próximo ano a gente vai tentar fazer outro estudo de aula aqui na escola, porque a gente percebeu que pensando em relação ao conteúdo em uma tarefa exploratória, elaborando as perguntas certas nos caminhos certos isso facilitou bastante o aprendizado deles (alunos) porque uma pergunta conduzia a outra.[...] e a forma de como a gente vai elaborar uma questão uma pergunta uma atividade, isso acho que contribuiu bastante para a gente melhorar porque a gente tem uma boa caminhada de professora (UR16 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

As tarefas exploratórias são atividades desafiadoras, potencializadoras da aprendizagem dos alunos, porque lhes proporcionam a oportunidade de explorarem conceitos matemáticos, realizarem investigações matemáticas, construir generalizações, descobrindo coisas novas sobre a Matemática.

Outro conjunto de aspectos relacionados às tarefas matemáticas, que estruturam essa segunda categoria, incidem sobre as aprendizagens profissionais relativas à **elaboração tarefas contextualizadas** (Sc6). A análise mostra que o estudo de aula proporcionou ao grupo aprender a elaborar tarefas matemáticas contextualizadas na medida em que se dedicaram a elaborar uma tarefa que tivesse uma relação ao cotidiano dos alunos. A tarefa contextualizada tomou como ponto de partida a sugestão da professora Nina.

Acho que dá sim, dá sim, eu escutei assim o problema que a Sol achou que dá para a gente adaptar, fui eu que falei antes da camiseta. Acho que a camiseta é uma das que mais é próxima dos alunos. Até então porque eles já fizeram as camisetas. (UR13 – Nina, Sessão 5, outubro de 2023).

A elaboração das tarefas exploratórias para a aula de investigação foi favorecida também pela criatividade do grupo, que durante todo o processo preocupou-se em preparar uma atividade instigante e que despertasse o interesse dos alunos.

No momento da elaboração das questões da tarefa exploratória, a professora Eva contribui no desenvolvimento de perguntas contextualizadas e que possibilitassem aos alunos avançarem para a etapa da generalização da função.

*Quais são as contas que vocês usaram para por exemplo. Ah! Se fizéssemos três estampas, quanto ficaria? Qual é a conta que vocês fizeram para chegar nesse preço. Então a gente vai dando essas possibilidades e eles no trabalho autônomo vão desenvolvendo e vão nos apontando, as contas e tal, depois a gente monta a função com eles (UR12 – **Eva**, Sessão 5, outubro de 2023).*

A análise aponta que as tarefas contextualizadas propiciam um contexto que leva os alunos a desenvolverem o raciocínio autônomo, atribuindo sentido ao tópico estudado, que parte do cotidiano e o conduz para a generalização, a exemplo de função afim.

Neste sentido, a professora Luci apresenta uma característica percebida por ela em relação à tarefa elaborada pelo grupo. Segundo a professora, para resolver a tarefa o aluno precisa mobilizar conhecimentos prévios para construir novos conhecimentos.

*E outra questão que eu percebo dessa contextualização nessa metodologia, estudos de aula. Ela questiona, ela faz emergir o conhecimento. As questões, os conceitos, elas emergem a partir do conhecimento que os alunos já têm, do que o aluno já tem construído. Então, eles precisam usar os conceitos já construídos anteriormente de vida que eles têm para fazer a análise de outra situação, e isso requer pensar (UR04 – **Luci**, Sessão 11, novembro de 2023).*

Luci argumenta que para o aluno transitar entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento a ser construído, ou na análise de outra situação, o professor precisa oportunizar ao aluno relacionar o já conhecido com o novo. E esse processo solicita do aluno novos modos de pensar matematicamente ou de raciocinar, que muitas vezes é fomentado por um contexto temático envolvido na tarefa.

Nessa direção, ao mencionar as aprendizagens profissionais realizadas a partir do estudo de aula, a professora Nina destaca a elaboração de tarefas e a contextualização com objetivo de desafiar os alunos a alcançarem os objetivos propostos no planejamento.

*Ah! Com certeza eu aprendi nos encontros, na elaboração dessas tarefas, aprendi a não levar o conhecimento pronto, isso a gente já usa, mas a desafiar eles (alunos) a chegar até o objetivo que a gente quer, não sei, algumas coisas eu já comentei, a importância de contextualizar, planejar e quando for preciso fazer alterações, a importância de planejar no colaborativo no coletivo, são coisas importantes no estudo de aula (UR14 – **Nina**, Entrevista, novembro de 2023).*

Em síntese, a análise aponta que o estudo de aula propiciou aos participantes um contexto colaborativo em que puderam realizar aprendizagens sobre a elaboração de tarefas exploratórias contextualizadas, na compreensão das características e da estrutura da tarefa exploratória. Além disso, tiveram a possibilidade de valorizar sequências de questões relacionadas à tarefa, como forma de orientar os alunos a explorarem conceitos e fazerem descobertas matemáticas. As professoras compreenderam que as tarefas exploratórias

proporcionam aos alunos a construção de entendimentos nas relações unívocas entre duas variáveis de uma função, assim como aprenderam a valorizar as tarefas contextualizadas como forma de instigar e desafiar os alunos na construção de um raciocínio autônomo, despertando o interesse para a aula de Matemática.

6.3.4 Mudanças na prática (CA4)

A quarta categoria de análise foi constituída mediante a redução de aspectos relacionados às mudanças na prática docente, as quais envolvem, as concepções sobre o ensino, assim como a valorização da reflexão como dimensão do ensino. Tais mudanças na prática referem-se, segundo os pressupostos teóricos relativos ao desenvolvimento profissional docente, às disposições e concepções que sustentam a prática do professor.

Relativamente às **concepções sobre o ensino** (Sc7), a análise aponta que o estudo de aula possibilitou aos participantes um contexto de estudo de modelos teóricos, reflexão sobre as crenças e as concepções que orientam as práticas escolares, e sobre a necessidade de superar algumas dessas crenças. Nessa perspectiva, a professora Luci aponta o estudo de aula como um dispositivo de desenvolvimento profissional de professores que pode romper com as aulas expositivas centradas na transmissão de conhecimentos.

O estudo de aula colabora para rompimento de aulas tradicionais, com perguntas e respostas fechadas, os alunos são seres pensantes capazes de desenvolver atividades, por vezes, além das expectativas do docente. (UR8 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).

O grupo salientou que as aulas expositivas ainda estão muito presentes nas escolas, mas considera que é urgente e necessário romper com esse paradigma, em que o professor atua como transmissor de informações e os alunos são meros receptores, sendo encorajados apenas à memorização dos conteúdos.

A professora Sol relata que durante o planejamento das tarefas exploratórias, o grupo se propôs a elaborar uma sequência de questões de grau ascendente de dificuldade, que fomentassem a exploração até o momento da generalização da função, levando em conta sempre as dificuldades enfrentadas por alguns alunos na resolução algébrica, lhe proporcionou um repensar nas estratégias futuras de ensino.

Essa foi a nossa intenção, elaborar as questões para que eles conseguissem ter uma sequência de cálculos de raciocínio e às vezes de repente esses erros deles, principalmente no quesito da álgebra faz a gente de repente mudar a nossa postura futura (UR46 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

Ao questionar as estratégias que usamos cotidianamente, as concepções que orientam e embasam nossa prática e ao refletirmos sobre a maneira como ensinamos, nos possibilitou conhecer e experimentar novas abordagens, contribuindo para uma mudança na prática.

Durante a entrevista, a professora Eva demonstrou interesse em participar de outros estudos de aula ou promover um com professores dos anos iniciais.

Então, eu sim, quero participar de outros estudos de aula também, acho como o meu estudo foi com os professores dos anos iniciais, se caso eu estar numa escola que estarei somente eu de professora de matemática penso em buscar um estudo fazer um estudo de aula com essas professoras dos anos iniciais, porque a gente sempre vai melhorando, muda a nossa prática (UR36 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

A professora comenta que já promoveu um estudo de aula (sua pesquisa de mestrado) com professoras dos anos iniciais, destacando que é uma oportunidade para melhorar as aulas promovendo mudanças na prática.

Em outra passagem a professora Sol menciona as falhas cometidas ao não trabalhar os tópicos curriculares de forma integrada.

Pois é, acho que como eu disse a gente falha, quem sabe de não relacionar a geometria já com outras unidades temáticas, e por vezes a gente acaba nós mesmos, acabamos trabalhando muito fragmentado em gavetas as coisas, e daí por isso acabamos não trabalhando tudo aquilo que é esperado (UR9 – Luci, Sessão 4, setembro de 2023).

A professora lembra que ao trabalhar os tópicos curriculares de forma fragmentada, torna-se mais difícil abordar todos os conteúdos previstos para cada ano escolar, levando, por isso, a uma defasagem para os alunos nos anos subsequentes.

No que diz respeito às aprendizagens sobre **valorizar a reflexão como dimensão do ensino** (Sc8), as professoras expressam aspectos relevantes de compreensões desenvolvidas a partir da reflexão. As professoras Eva e Luci falam que todo o roteiro de observação só faz sentido a partir da reflexão.

A observação e o roteiro de observação que a gente faz que é onde a gente pode analisar todos esses aspectos que se potencializam a partir da reflexão, porque são justamente esses aspectos que a gente consegue analisar na observação que a gente consegue refletir e melhorar (UR15 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

[...] primeiro a gente faz a observação para depois daí a gente fazer essa análise (reflexão) para ver o que deu certo e o que pode ser melhorado (UR7 – Luci, Entrevista, novembro de 2023).

Eva comenta que a importância do roteiro de observação é compreendida e potencializada quando os professores passam a refletir sobre os dados coletados em relação aos

alunos, e que essa reflexão serve de orientação para melhorar o planejamento e a prática dos professores em sala de aula.

A professora Sol, por sua vez, destaca que a implementação da aula de investigação constitui-se em uma oportunidade para observar e refletir sobre os conhecimentos prévios mobilizados pelos alunos e sobre como eles aprendem.

[...] acho que foi o dia da aplicação porque ali a gente observou, foi o dia que nós analisamos, refletimos, vimos que os alunos têm conhecimentos, também daquilo que eles conseguem fazer, aquilo que eles conseguem organizar. Claro que os outros passos até chegar o dia da aplicação também são todos importantes, mas eu acho o dia da aplicação é ver como vai acontecer, a gente faz a reflexão sobre o processo para ver o que deu certo e o que pode ser melhorado (UR8 – Sol, Entrevista, novembro de 2023).

A professora observa que todas as etapas do estudo de aula são importantes, mas o dia da realização da aula de investigação constitui-se em uma rica oportunidade de refletir sobre todo o processo do planejamento, sobre as qualidades e os pontos críticos da tarefa exploratória preparada para a aula, das aprendizagens realizadas pelos alunos e dos obstáculos enfrentados pelo professor ao experimentar uma mudança na prática de sala de aula.

A professora Nina acrescenta que a reflexão sobre as ações dos alunos durante a aula de investigação foi um momento importante de aprendizagens profissionais. Destaca que tiveram a oportunidade de analisar aquilo que havia sido planejado e comparar com o que realmente aconteceu, assim como verificar a aprendizagem da turma e dos grupos em particular.

[...] fazer anotações para um próximo momento poder refletir, saber como foi a turma, que é legal essa reflexão que a gente conseguiu fazer, analisar o que a gente tinha pensado, programado que ia acontecer e o que aconteceu realmente (UR11 – Nina, Entrevista, novembro de 2023).

Além disso, a professora Sol menciona um importante aspecto relativo às mudanças na prática favorecidos pelo estudo de aula, o qual se refere à comunicação matemática viabilizada pelas explicações do professor e pelas tarefas ou problemas. Sobre isso, Sol comenta que muitas vezes os professores utilizam uma linguagem que não é adequada para os alunos, usando termos muito complexos ou inadequadas, dificultando a interpretação e, conseqüentemente, a resolução das tarefas.

E eu acho que falta bastante de repente a gente eu como professora, eu acho que a gente deixa às vezes de falar de usar as expressões corretas. Em relação aos cálculos em relação a parte geométrica, problemas, e isso dificulta depois a interpretação dos alunos (UR3 – Sol, Sessão 6, outubro de 2023).

A utilização de expressões coloquiais, não adequadas ao ensino da Matemática, como por exemplo, dizer “dois na três”, para referir-se à potenciação “dois elevado na terceira

potência”, pode confundir os alunos na interpretação de atividades propostas, em exames e provas de avaliação de desempenho em nível estadual ou federal.

A professora Eva acrescenta outro aspecto que pode favorecer mudanças na prática de sala de aula. Segundo ela, conhecer o contexto escolar, as particularidades dos alunos, contribui para o desenvolvimento do professor que passa a melhorar a sua prática e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos.

Então, conhecer o contexto da escola saber os problemas de cada aluno a atenção individualizada que você precisa dar as dificuldades específicas. O aluno avança de turma, mas você sabe que ele não pegou bem tal conhecimento porque você era professor dele, então eu acho que isso também contribui para o desenvolvimento do professor para desenvolvimento profissional do professor que vai melhorando a sua prática e também desenvolve melhor aprendizagem nos alunos (UR5 – Eva, Sessão 3, outubro de 2023).

Nessa direção, ela explica que quando o professor permanece atuando em uma mesma escola de um ano para o outro, ele tem a oportunidade de compreender o contexto escolar, conhecer melhor os alunos, aumentar a confiança entre o grupo de professores e ampliar as parcerias dentro da escola. Essa aproximação, por sua vez, favorece a realização de momentos de planejamento colaborativo e esses fatores, por sua vez, contribuem para a mudança da prática e no desenvolvimento profissional docente, refletindo na aprendizagem dos alunos.

[...], mas eu acho que sim como eu falei, eu acho que essa abordagem estudo de aula teria que ser uma prática em todas em toda a escola e seria interessante envolver sempre pessoas (professores) que não participaram para elas também verem como é que é, ter a experiência, aprender, sentir a importância do estudo de aula e como isso pode melhorar o ensino (UR21 – Eva, Entrevista, novembro de 2023).

Eva cita a necessidade de se promover estudos de aula em um maior número de escolas, criando oportunidades para mais professores participarem, terem a experiência de um estudo de aula e tendo a possibilidade de melhoria no ensino da Matemática.

Portanto, a análise aponta que o estudo de aula favoreceu a reflexão sobre as concepções sobre o ensino e a valorização da reflexão como uma dimensão do ensino, aspectos esses centrais para a concretização de mudanças educacionais, partindo de uma dimensão micro (em nível de sala de aula), podendo alcançar uma dimensão maior (os colegas da área ou da escola).

Relativamente às concepções sobre o ensino, a análise aponta a necessidade de superarmos as aulas tradicionais mediante a proposição de tarefas exploratórias, melhorando assim a aprendizagem dos alunos. Acerca da valorização da reflexão, a análise aponta que o estudo de aula propicia um contexto para o professor refletir sobre a aprendizagem do aluno, sobre o ensino que realiza e sobre aquilo que precisa ser mudado, levando-o a avaliar melhorar

a prática. Todavia, as nossas concepções em relação ao ensino podem sofrer alterações em decorrência de novas reflexões.

6.4 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS

Avançando no processo de análise, segundo a análise de conteúdo, após a etapa de interpretação do material empírico que constituiu cada uma das categorias de análise, guiados pelo objetivo de identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem da abordagem de estudos de aula, realizamos a discussão das categorias à luz do referencial teórico.

6.4.1 Planejamento Colaborativo

Segundo Lima e Fialho (2015), os professores manifestam atitudes colaborativas ao conversar/planejar/refletir regularmente com os colegas sobre temas relacionados ao ensino, como objetivos da escola, o desenvolvimento de novos materiais curriculares, melhor forma de lidar com os alunos, além das discussões sobre as produções e aprendizagens discentes. Os professores aprofundam essa colaboração refletindo sobre os requisitos para um ensino de qualidade, metas de aprendizagens e a melhor forma de avaliar a progressão dos alunos, melhor utilização do tempo destinado às reuniões, a discussão de diferentes estratégias de ensino, na articulação do seu trabalho com o de outros colegas, solicitando e oferecendo ajuda em diferentes dificuldades, ao desenvolverem trabalhos coletivos e na melhor forma de envolver os pais em atividades escolares. Além disso, os autores salientam que o trabalho colaborativo é uma forma de reduzir incertezas e a ansiedade ligadas à docência. A socialização de ideias e experiências, a ajuda mútua e o trabalho coletivo (Day, 2001), ajudam na construção de sentimentos positivos tornando o trabalho mais prazeroso, aliviando a percepção de dificuldades.

A esse respeito, Richit, Ponte e Tomkelski (2019) destacam que a colaboração no ambiente educacional, viabilizada pelos estudos de aula, promove aprendizagens profissionais relacionadas ao ensino, uma vez que os professores se reúnem para planejar em colaboração, rompendo com o individualismo presente na profissão. Durante o planejamento colaborativo, os professores desenvolvem aprendizagens para identificar as dificuldades de aprendizagens

dos alunos, exploram diferentes abordagens para lidar com os erros e discutem estratégias para superá-las.

Trabalho conjunto e partilha profissional. A análise aponta que os professores realizaram aprendizagens profissionais sobre a importância da partilha de ideias e experiências profissionais, por meio do confronto de pontos de vista e práticas de sala de aula, da valorização das experiências e conhecimentos dos colegas (Richit; Ponte; 2017; Bezerra; Morelatti, 2020; Tomkelski *et al.*, 2022), fortalecendo o grupo como uma comunidade de aprendizagem profissional (Day, 2001; Lima, 2002), especialmente em estudos de aula (Richit, 2023).

O trabalho em conjunto, concretizado por meio do estudo de aula, promoveu a discussão de estratégias específicas e recursos para a aula de investigação, fomentou a criatividade na elaboração das tarefas mediante a socialização de ideias e experiências e forneceu subsídios curriculares, didáticos, teóricos e matemáticos para o grupo repensar a abordagem de tópicos da Matemática e a forma de ensiná-lo, a exemplo da função afim.

A pesquisa revelou que o trabalho conjunto, experimentado no planejamento colaborativo em estudo de aula, proporciona momentos de partilha de ideias, conhecimentos e experiências (Felix, 2010; Richit; 2020; Bezerra; Morelatti, 2020), ampliando as condições para o desenvolvimento de atividades (ou tarefas) contextualizadas, promovendo uma aula instigante e desafiadora (Richit; Ponte; Quaresma, 2021), almejando a aprendizagem dos alunos (Felix, 2010; Weisheimer, 2023).

O planejamento em colaboração possibilitou aos professores um contexto para partilhar experiências profissionais, melhorando a confiança entre os pares (Day, 2001; Richit; Ponte, 2017), fortalecendo a disposição para realizar novas aprendizagens profissionais; e favorecendo a negociação e tomada de decisões em conjunto (Richit; Tomasi; Melo 2021). O estudo de aula constituiu um contexto de aprendizagem profissional propício para o professor compartilhar, refletir e investigar sobre a prática, favorecendo o desenvolvimento profissional (Richit, 2020; Curi, 2021).

Nessa perspectiva, o trabalho em conjunto concretizado durante o estudo de aula, fortaleceu o interesse e o engajamento dos professores na elaboração de tarefas exploratórias desafiadoras que contribuísse para as aprendizagens dos alunos na aula de investigação (Tomasi, 2020), implicando no esforço, na participação voluntária, na cooperação, na confiança entre os membros do grupo e em uma liderança compartilhada (Richit; Ponte; Tomkelski, 2020). A colaboração entre colegas fortalece a experiência profissional diária, permitindo o trabalho em conjunto para atingir os objetivos estabelecidos (Murata, 2011).

Além disso, o trabalho em conjunto, baseado na colaboração e na reflexão, promoveu a confiança entre os professores, fortaleceu as vozes individuais e coletivas no grupo (Richit, 2023) e potencializou o engajamento do grupo em torno do objetivo de desenvolver um trabalho minucioso, colaborativo e reflexivo, centrado na aprendizagem dos alunos, com atenção especial ao modo de pensar dos alunos, nas estratégias que empregam para resolver as tarefas e suas dificuldades, assim como, se empenharam em antecipar possíveis reações dos alunos diante dos problemas propostos (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

A pesquisa evidenciou que a cultura da colaboração é essencial para promover o desenvolvimento dos professores, demonstrando aprender uns com os outros, possibilitando um ensino de qualidade para os alunos melhorando a aprendizagem (Day, 2001; Lima, 2002; Richit, *et al.*, 2021). O estudo aponta que ao compartilhar ideias e experiências de forma colaborativa, há um enriquecimento da prática profissional, que se fortalece com a abordagem estudos de aula ajudando os professores a entenderem melhor o processo de ensino e a aprendizagem dos alunos (Lima, 2002; Ponte, 2020; Ribeiro; Ponte, 2020).

A análise aponta que o planejamento colaborativo propicia a superação do isolamento profissional (Richit; Ponte; Tomkelski, 2020), cria a oportunidade para os professores compartilharem ideias, experiências e estratégias pedagógicas, fortalece os laços pessoais e profissionais entre colegas, enriquece e aprofunda os conhecimentos profissionais (Ponte, 2020; Ribeiro; Ponte, 2020). Além disso, as discussões coletivas oferecem aos professores oportunidade de interagir com outros profissionais da área, comparando e compreendendo melhor as suas convicções ou reformulá-las à luz das experiências e opiniões compartilhadas pelos colegas (Richit; Tomkelski, 2022; Ribeiro; Ponte, 2019).

Como resultados, nosso estudo corrobora os resultados das pesquisas de Curi (2021), Vieira (2021), Richit, Hurtado e Silva (2022), Richit (2023), Richit et al. (2024), os quais apontam atividades incorporadas ao trabalho docente, como a reflexão sobre a própria prática, a experimentação de novas abordagens e a colaboração entre colegas, fundamentais no processo de modificação da prática profissional, expandindo seus conhecimentos, aprimorando a prática e criando um ambiente favorável de aprendizagem para os alunos.

Em síntese, podemos destacar que o desenvolvimento profissional promovido em contextos colaborativos oportunizou aos professores resolverem problemas relativos à docência, aprender em conjunto, dedicar tempo à reflexão, receber sugestões e implementarem mudanças em sua prática. No estudo de aula, os professores realizaram aprendizagens profissionais sobre as tarefas, sobre os alunos e sobre o planejamento, as quais contribuem positivamente para a sua prática. O estudo de aula promove a partilha, o diálogo e o apoio

mútuo entre pares, transformando positivamente a cultura escolar e o ensino em sala de aula (Darling-Hammond; Hylér; Gardner, 2017; Richit; Ponte, 2017).

6.4.2 Planejamento como uma dimensão do ensino

O planejamento é essencial para o desenvolvimento do processo de ensino em sala de aula, na medida em que se constitui como guia para trabalho do professor para que os objetivos sejam alcançados (Ávila, 2007; Azevedo, 2013). Por meio do planejamento, os professores se organizam, preparam atividades e materiais de ensino, refletem sobre suas práticas e se apropriam dos conhecimentos do currículo e sobre os contextos e as necessidades dos alunos (Franceschi; Richit, 2023). O planejamento proporciona segurança ao professor durante as aulas, minimizando as improvisações e as dificuldades na mediação das questões dos alunos. Além disso, esse processo oportuniza ao professor ressignificar e consolidar os conhecimentos já adquiridos, assim como se constitui em oportunidade para novas aprendizagens profissionais, melhorando a prática (Day, 2001; Richit; Tomkelski, 2022).

Os objetivos da aula. A análise aponta que na definição de objetivos para a aula de investigação, na etapa inicial do estudo de aula, os professores se preocuparam com a superação das dificuldades de aprendizagens e a construção de conhecimentos pelos alunos, propósitos da educação (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019). Essa intencionalidade revela o que queremos realizar e os objetivos que buscamos alcançar. Para tanto, ao realizar o planejamento, o professor precisa refletir sobre suas ações, sobre a finalidade da aula, levar em consideração as características da turma e, por fim, estabelecer as atividades prévias, atividades para o processo educativo e para além dele (Azevedo, 2013).

Ao formular objetivos para a aula, os professores argumentam que os objetivos devem servir de orientação para o ponto de chegada (Azevedo, 2013), considerando a construção de novas aprendizagens pelos alunos (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Isso inclui a antecipação de necessidades e possíveis dificuldades que os alunos possam vir a ter na aula (Ponte *et al.*, 2016; Castro, 2023). O planejamento se torna um processo por meio do qual o professor busca dirimir algum problema de aprendizagem dos alunos, estabelecendo objetivos e meios para superá-lo, visando alcançar metas predefinidas, sempre com uma visão antecipada do futuro (Padilha, 2001). No contexto dos estudos de aula, conforme aponta a nossa análise, os professores partilham o entendimento de que bons objetivos orientam e contribuem para a consecução de um planejamento que potencializa as aprendizagens dos alunos. Ao planejar, o

professor ressignifica os conhecimentos sobre a docência e sobre seu papel para alcançar os objetivos educacionais mais amplos (Richit; Tomkelski, 2022; Neves; Fiorentini, 2021).

A análise aponta que a participação nos estudos proporcionou aos professores a compreensão de que a aula, concebida como a concretização do planejamento, precisa viabilizar a aprendizagem dos alunos de forma dinâmica e instigante, guiada por objetivos previamente estabelecidos e possíveis de serem alcançados, apoiada em atividades investigativas e voltada para a formação mais ampla do aluno. Nessa perspectiva, o planejamento pressupõe ao professor refletir sobre a prática docente, considerando os objetivos, os conteúdos, a contextualização do conteúdo, a definição de estratégias de ensino adequadas e a avaliação tanto dos alunos quanto do próprio professor (Azevedo, 2013).

Além disso, o planejamento em colaboração ajudou os professores a clarificarem os objetivos de ensino (Murata, 2011), fornecendo uma orientação sobre *o que fazer e como fazer*. O planejamento concretizado no estudo de aula é realizado de forma reflexiva, dinâmica e contínua, centrado na aprendizagem dos alunos (Curi, 2021; Franceschi, 2022; Castro, 2023), constituindo-se em contexto para as aprendizagens dos professores. Constitui, portanto, um processo permanente de reflexão sobre aquilo que se quer ensinar e as necessidades e características dos alunos, definição de objetivos a serem alcançados, preparação da aula e dos materiais, delineamento de estratégias, reflexão sobre a aula planejada e seus limites e potencialidades, apreciação e crítica dos pares sobre aquilo que foi planejado, reflexão a partir das observações dos pares e reformulação do plano observando os apontamentos do grupo. Após, o professor concretiza o planejamento, delineando um plano bem estruturado e fundamentado, assegurando que suas ações estejam alinhadas aos objetivos educacionais estabelecidos (Farias, *et al.* 2014; Franceschi; Richit, 2023).

Contextualização do ensino. A análise evidenciou a relevância de o ensino da Matemática envolver atividades e tarefas contextualizadas. As tarefas exploratórias preparadas para a aula de investigação, que tomou por contexto o estudo da função afim mobilizada a partir do cotidiano dos estudantes (aquisição de camisetas e venda de cachorro-quente), instigaram os alunos a se desafiarem para resolvê-las. Além disso, o processo de preparar uma tarefa exploratória contextualizada possibilitou aos professores se manterem alertas às possíveis dúvidas dos alunos, preparando-se para ultrapassar tais dificuldades, conduzindo com confiança as discussões em sala (Canavaro, 2011; Ponte, 2005).

O planejamento da tarefa contextualizada possibilitou aos professores modificarem o modo habitual de ensinar a Matemática, proporcionando aos alunos encontrar diferentes caminhos para resolvê-la. Afinal, o ato de planejar uma tarefa inclui características como:

definir diretrizes que orientem a execução da ação educativa, prever o acompanhamento e a avaliação dessa ação e, naturalmente, evitar a improvisação (Azevedo, 2013), preparando os professores para estarem receptivos aos momentos inesperados que ocorrem na sala de aula (Stein *et al.*, 2008). Dessa forma, o planejamento oferece ao professor uma maior confiança na execução de suas atividades e na consecução dos objetivos estabelecidos, além de possibilitar a avaliação da qualidade do ensino que ele proporciona (Habitzreiter, 2023).

O planejamento de uma tarefa exploratória contextualizada propiciou aos professores aprendizagens profissionais sobre as características dessas tarefas e, também, sobre como explorar o contexto da tarefa para promover a aprendizagem matemática dos alunos. As tarefas contextualizadas melhoram o interesse dos alunos na aula, apoiam os alunos a realizarem novas aprendizagens a partir do que já sabem e os instigam a fazer descobertas matemáticas (Canavarro, 2011; Tapparello, 2021; Richit; Richit; Richter, 2023). Contudo, a preparação de tarefas exploratórias contextualizadas pressupõe planejamento do processo de ensino (Day, 2001), em face ao qual o professor precisa refletir sobre sua prática (Day, 2001; Richit, 2023) e sobre o que pretende alcançar com seu ensino. A docência solicita do professor qualidade na sua prática cotidiana e comprometimento com a sua missão, mobilizando-o em seu processo de desenvolvimento profissional (Day, 2001; Richit, 2021).

A análise apontou, também, que a socialização de estratégias de ensino na etapa do planejamento no estudo de aula, forneceu aos professores uma rica oportunidade de aprendizagem profissional. A partir das experiências socializadas, estratégias e recursos, os professores apropriaram-se de subsídios teóricos e práticos, que lhes possibilitaram decidir, prever, selecionar, escolher, organizar, avaliar e refletir sobre a aula de investigação e seus diferentes momentos. Portanto, planejar exige que o professor aborde o fazer didático-pedagógico com uma atitude proativa e crítica, analisando e ajustando suas ações com base em uma reflexão constante e criteriosa (Azevedo, 2013).

Os professores participantes do estudo de aula ressignificaram o planejamento docente ao realizar esse processo em colaboração. Destacaram, primeiramente, que o planejamento em colaboração lhes possibilitou preparar uma aula instigante, elaborar uma tarefa exploratória mais criativa e adequada à turma, ao mesmo tempo em que lhes proporcionou revisitar e aprofundar conhecimentos matemáticos, explorando as especificidades do tópico função afim. Essa dinâmica do planejamento em um estudo de aula levou-os a mobilizar e ampliar os conhecimentos profissionais necessários para a prática (Ponte, *et al.* 2014; Quaresma; Ponte; 2015), mediante o trabalho criterioso, colaborativo e reflexivo, visando antecipar os modos de

pensar dos alunos, suas estratégias de resolução de problemas, suas dificuldades e suas interações durante as atividades (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Assim, compreendemos a necessidade e a importância do planejamento para proporcionar clareza ao professor no desenvolvimento da aula, propiciando-lhe organizar as ideias e agir de maneira dialógica, estando preparado para lidar com dúvidas e questionamentos que possam surgir. O planejamento é essencial na definição dos objetivos da aula e no propósito de alcançá-los. É durante esse processo que o professor reflete e acompanha a sua prática, considerando suas experiências e planos futuros, visando à superação de problemas, favorecendo, assim, a aprendizagem profissional do professor.

6.4.3 Tarefas Matemáticas

A utilização de diferentes tipos de tarefas nas aulas de Matemática exige dos professores múltiplos conhecimentos: dos tópicos a serem ensinados, das estratégias a serem adotadas, do grau de dificuldade na elaboração das tarefas, das turmas a serem aplicadas e dos alunos em suas particularidades. A busca por esses conhecimentos contribui para novas aprendizagens profissionais dos professores e são potencializadas em planejamentos colaborativos em pares ou pequenos grupos.

Elaborar/selecionar tarefas exploratórias. A elaboração (e aplicação) da tarefa exploratória proporcionou aos professores a ressignificação de seus conhecimentos sobre as características e a estrutura da tarefa, valorizando e compreendendo a relação entre as tarefas exploratórias e as aprendizagens dos alunos (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Porém, para os participantes do estudo de aula, desenvolver uma aula baseada em tarefas exploratórias representa um grande desafio, tanto pela forma de implementar a tarefa como em conduzir os distintos momentos da aula, especialmente a discussão coletiva. Ou seja, para promover o ensino exploratório, o professor precisa entender a dinâmica desse tipo de aula e compreender os aspectos envolvidos na sua condução, na seleção de tarefas promissoras para a discussão e aprendizagem no desenvolvimento da aula (Martins; Mata-Pereira; Ponte, 2021).

Segundo a análise, um elemento valorizado pelo grupo foi a formulação de uma sequência de questões relacionadas à tarefa, desafiadoras e instigantes, com vistas a promover a aprendizagem dos alunos no tópico matemático (Richit; Ponte; Quaresma, 2021) função do primeiro grau, instigando-os a se envolverem ativamente no processo de “fazer matemática”. As questões foram elaboradas e organizadas de forma a desafiar cognitivamente os alunos

(Cyrino, 2021), lhes propiciando explorar e compreender o conceito de função enquanto resolviam a tarefa.

A partir da experiência no estudo de aula, os professores passaram a conceber as tarefas exploratórias como potencializadoras das aprendizagens dos alunos, pois proporciona a eles explorarem conceitos matemáticos, realizar investigações e construir generalizações, incentiva a participação ativa dos alunos nas atividades e na própria construção do conhecimento matemático (Ponte, 2005; Quaresma; Ponte 2012). Esse aspecto foi destacado também pelo fato de que os professores se desafiaram em realizar um novo estudo de aula, desenvolvendo nova tarefa exploratória. O planejamento minucioso de tarefas fornece ao professor conhecimentos e estratégias para ajudar os alunos a superarem suas dificuldades, e confiança para conduzir a discussão coletiva com os alunos (Canavarro, 2011; Ponte, 2005). Esse processo de planejamento diferenciado contribui para o desenvolvimento profissional dos professores, com ênfase no fazer matemático exigido pela tarefa (Cyrino, 2021).

Além disso, as tarefas exploratórias proporcionam ao professor delinear estratégias de ensino mais abertas e dialogadas, alinhadas aos objetivos estabelecidos pelas diretrizes curriculares e materiais instrucionais, como os livros didáticos, focando no sucesso dos alunos em Matemática a longo prazo (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Tarefas contextualizadas. A análise do material empírico mostrou que o estudo de aula proporcionou ao grupo aprender a elaborar tarefas exploratórias contextualizadas na medida em que se dedicaram a elaborar uma tarefa relacionada ao cotidiano dos alunos (Richit; Richit; Richter, 2023). Isso inclui definir o que ensinar e as tarefas matemáticas a serem utilizadas em sala de aula, considerar o momento certo para introduzir essas tarefas, entendendo as expectativas, habilidades, conhecimento matemático prévio e interesses dos alunos. Além disso, o professor precisa observar se as tarefas estão adequadas às necessidades da turma e criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de quem ensina e de quem aprende (Ponte, 2005).

Previamente à elaboração da tarefa contextualizada, o grupo ancorou-se em objetivos bem definidos e que fossem realizáveis pelos alunos (Ponte, 2016; Richit, 2020; Franceschi, 2022), observando seus conhecimentos prévios (Richit; Ponte; Quaresma, 2021), transitando entre conhecimentos já adquiridos e os conhecimentos a serem construídos (Tapparello, 2021). Para tanto, os professores estudaram diversas tarefas exploratórias contextualizadas com o propósito de oferecer aos alunos um conjunto de questões que envolvessem os conceitos matemáticos de funções. Essas atividades devem proporcionar ao aluno experimentar, discutir,

formular hipóteses, generalizar, provar, comunicar suas ideias e tomar decisões (Serrazina *et al.*, 2002).

As professoras compreenderam, ainda, que as tarefas exploratórias centradas em contextos temáticos, ampliam as possibilidades de os alunos avançarem para a generalização, visto que catalisam estratégias e representações matemáticas distintas, facilitam as investigações matemáticas e embasam justificativas e conclusões (Richit; Richit; Richter, 2023). Compreenderam, ainda, que as tarefas exploratórias contextualizadas possibilitam ao aluno focar mais nas relações e estratégias matemáticas do que nos resultados ou fórmulas prontas. Eventualmente, esses modelos passam de representações contextuais para suportes do raciocínio matemático, transformando-se em “modelos para” a resolução de diversos problemas, facilitando o trabalho formal (Gravemeijer, 2005 *apud* Ponte; Quaresma, 2012).

A observação na aula de investigação proporcionou aos professores aprendizagens sobre os alunos e seus modos de pensar ao resolverem as tarefas referentes ao tópico curricular função afim, propiciando aos alunos o desenvolvimento do raciocínio autônomo, atribuindo sentido ao tópico estudado. As professoras concluíram que embora uma tarefa exploratória possa apresentar um grau de desafio elevado, ela pode ser acessível à maioria dos alunos, possibilitando um elevado grau de sucesso com o desenvolvimento da autoconfiança (Ponte, 2005). Ao final os professores destacaram que o sucesso dos alunos ao resolver em uma tarefa é influenciado, sobretudo, pelo contexto que embasa a tarefa, o qual precisa ser o mais próximo possível da realidade dos alunos. Como resultado, a análise aponta que o ensino de Matemática baseado em tarefas exploratórias contextualizadas se caracteriza como uma abordagem repleta de oportunidades de aprendizagem (Richit; Tomkelski, 2020), em que os alunos aprendem de forma ativa, orientados e instigados pelo professor, ao se envolverem em atividades adequadas as suas necessidades (Canavarro, 2011).

Em síntese, trabalhar com tarefas exploratórias é um desafio significativo para os professores, pois demanda um planejamento cuidadoso para desenvolver ou adaptar tarefas de acordo com os objetivos de aprendizagem, levando em consideração as expectativas, habilidades e conhecimentos prévios dos alunos. No entanto, essa abordagem oferece uma gama de oportunidades, pois favorece mudanças no ensino da Matemática, tornando-o mais desafiador. Essa experiência, por seu lado, cria oportunidades para o professor ressignificar conhecimentos sobre tarefas matemáticas, sobre como Ensina Matemática, contribuindo para o seu desenvolvimento profissional.

6.4.4 Mudanças na Prática

A prática profissional caracteriza o contexto mais amplo do ensino que vai além das atividades realizadas na sala de aula com os alunos. Envolve todas as atividades realizadas pelo professor, direta ou indiretamente relacionadas ao ensino (Richit, 2021). Dentro desse contexto expandido, o professor mobiliza os conhecimentos e valores adquiridos durante os processos de formação (inicial e continuada), busca integrar teoria e prática, e realiza ações que visam o desenvolvimento dos alunos (Day, 2001). Isso inclui atividades como planejamento de aulas, desenvolvimento de materiais educativos, participação em reuniões pedagógicas, orientação de projetos extracurriculares, entre outras (Richit, 2021). Portanto, as mudanças na prática incluem, também, as concepções, disposições (Lewis, *et al.*, 2009) e crenças que influenciam a docência.

Concepções sobre o ensino. A análise aponta que o estudo de aula possibilitou aos participantes um contexto de estudo de modelos teóricos, reflexão sobre as crenças e concepções que orientam as práticas escolares, bem como sobre a necessidade de superar algumas dessas crenças (Ponte, 2005). A superação de crenças e concepções foi favorecida pelo diálogo e pela negociação de ideias e decisões, em que os professores puderam discutir e tomar decisões sobre mudanças no ensino da Matemática (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Essas interações colaborativas evidenciam-se em aprendizados profissionais que promovem mudanças na prática (Darling-Hammond; Hyler; Gardner, 2017; Richit; Ponte; Quaresma, 2021; Richit; Ponte, 2020; Richit, 2021), rompendo com as aulas expositivas centradas na transmissão de conhecimentos.

Os participantes do estudo de aula compreenderam que é preciso romper com o paradigma do ensino baseado na transmissão de informações para os alunos, em detrimento de um modelo em que o professor ocupa-se em justificar o conteúdo, contextualizá-lo e mostrar suas interconexões dentro do campo de atuação e além (Shulman, 1986). Nesse novo paradigma, os alunos são sujeitos ativos, críticos e participativos, instigados a resolver tarefas que potencializam a aprendizagem da Matemática (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

A pesquisa revelou que ao questionar as estratégias utilizadas no cotidiano escolar, as concepções que orientam e embasam a prática (Lewis *et al.*, 2009), sobre a maneira como ensinamos, possibilitou aos professores novas abordagens, contribuindo para refletirem sobre mudanças na prática (Ponte *et al.*, 2016). Essas abordagens favorecem novas formas de aprendizagens profissionais, as quais oferecem ao professor um ambiente para ressignificar conhecimentos e desenvolver novos, oportunizando mudanças na prática e contribuindo para melhorar o ensino (Darling-Hammond; Hyler; Gardner, 2017).

No planejamento das tarefas exploratórias, o grupo se propôs a elaborar uma sequência ascendente de questões que fomentassem a exploração até o momento da generalização da função, levando em conta as dificuldades dos alunos na resolução algébrica. Esse processo proporcionou aos professores o aprofundamento do conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado e um repensar nas estratégias futuras de ensino, bem como a compreensão dos processos de pensamento dos alunos (Sibbald, 2009).

Valorizar a reflexão como dimensão do ensino. De acordo com a análise, a elaboração do roteiro de observação para a aula de investigação lhes possibilitou compreender que esse instrumento amplia o “olhar” sobre as ações dos estudantes, suas dúvidas e conclusões. Além disso, o roteiro de observação potencializou a reflexão pós-aula na medida em que favoreceu a captação de distintos aspectos relacionados às ações dos alunos, bem como sobre as limitações da tarefa e a organização da aula. Para os professores, a reflexão embasada nos elementos captados por meio do roteiro, serviu de orientação para melhorar a tarefa e o planejamento da aula (Ponte, 2012; Melo, 2005; Richit, 2023), levando-os a conceber a reflexão como uma dimensão do ensino, a qual antecede esse processo (ensino), atravessa-o e ao final permeia a sua avaliação.

A reflexão emergiu como uma dimensão do ensino também na implementação da aula de investigação, em face da qual os professores tiveram a oportunidade para observar e refletir sobre os conhecimentos prévios mobilizados pelos alunos e como eles aprendem (Richit; Ponte; Quaresma, 2021). A aula de investigação constitui-se ainda, em uma rica oportunidade de refletir sobre todo o processo do planejamento, sobre as qualidades e os pontos críticos das tarefas exploratórias preparadas para a aula (Richit; Ponte; Gómez, 2022), das aprendizagens realizadas pelos alunos e dos obstáculos enfrentados pelo professor ao experimentar uma mudança na prática de sala de aula (Ponte *et al.*, 2014).

Da mesma forma, a reflexão sobre as ações dos alunos durante a aula de investigação, destacando a oportunidade de analisar aquilo que havia sido planejado e comparar com o que realmente aconteceu, evidenciando a necessidade de unir a teoria com a prática (Bezerra, 2023). Ao se envolverem com modelos teóricos que analisam a relação entre sua prática e a aprendizagem dos alunos, os professores passaram a fazer conexões entre o método de ensino que utilizam, os recursos disponíveis, as estratégias adotadas e os resultados obtidos pelos alunos (Murata *et al.*, 2012). Essas conexões mobilizaram a reflexão no grupo sobre a possibilidade de mudanças na prática e sobre as formas de trabalho entre os professores que pudessem favorecer tais mudanças, a exemplo do trabalho em colaboração.

A mudança na prática do professor requer um processo de desenvolvimento profissional, que é influenciado por suas experiências passadas, disposição, capacidades intelectuais, convicções sociais e apoio institucional. Portanto, o desenvolvimento profissional pressupõe aprendizagens profissionais, facilitando mudanças na forma como os professores ensinam. No entanto, tais mudanças só ocorrem se o professor estiver aberto a refletir sobre os processos de ensino e disposto a mudar sua prática (Day, 2001).

Para os professores, permanecer trabalhando em uma mesma escola por um período mais longo (dois ou mais anos), lhes oportuniza conhecer e compreender o contexto escolar, as particularidades dos alunos, contribui para melhorar a confiança e a colaboração entre os professores. Com isso, ampliam os interesses comuns, promove desenvolvimento docente que melhora a sua prática a partir das reflexões em grupo (Curi, 2021).

Por último, os participantes ressaltam a necessidade de se promover estudos de aula em outras escolas, criando oportunidades de desenvolvimento profissional para mais docentes ao lhes propiciar um contexto para aprofundar conhecimentos, ampliar a compreensão de conceitos matemáticos e suas relações, examinar e elaborar distintas tarefas a serem propostas aos alunos e como elas afetam a aprendizagem, além de explorar diferentes formas de organizar a aula e conduzi-la (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019), tanto em atividades individuais quanto em trabalho em equipe. Estas abordagens possibilitam aos professores refletirem sobre a necessidade e relevância de mudanças em sua prática em sala de aula (Ponte *et al.*, 2014).

As mudanças na prática dos professores estão intrinsecamente ligadas ao seu desenvolvimento profissional (Richit, 2021). Isso implica a necessidade de o professor aprofundar conhecimentos, superar a lacuna entre suas crenças e conhecimentos e as descobertas provenientes da pesquisa, experimentar novas abordagens e conectar teoria e prática (Richit; Ponte, 2017; Bezerra, 2023). Essa perspectiva corrobora a compreensão de que as aprendizagens profissionais se desenvolvem mediante o estudo, diálogo, a negociação de ideias e da reflexão sobre a própria prática (Richit; Tomkelski, 2020). A partilha de experiências e conhecimentos é fundamental para a transformação da prática docente (Castro, 2023), porque as aprendizagens profissionais são potencializadas quando os professores estão dispostos a aprender e a se adaptar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção final do trabalho de pesquisa, retomamos nosso objetivo de identificar e compreender as aprendizagens profissionais desenvolvidas por professores que ensinam função afim no nono ano do Ensino Fundamental ao participarem de um estudo de aula. Para isto, centramo-nos nos dados empíricos coletados durante os doze encontros realizados com quatro professoras da EMEF José Theobaldo Utzig do município de Pinhalzinho – SC.

A partir da análise do material empírico da pesquisa foram identificados aspectos distintos das aprendizagens profissionais dos professores, as quais constituíram quatro categorias de análise, assim definidas: (i) planejamento colaborativo; (ii) planejamento como uma dimensão do ensino; (iii) tarefas matemáticas e; (iv) mudanças na prática.

Referente ao *planejamento colaborativo*, a pesquisa evidenciou aprendizagens desenvolvidas ao longo do processo, destacando o compartilhamento de informações relativas aos conteúdos e aos alunos da turma, que acabaram se refletindo em uma aula mais dinâmica e centrada nas características da turma. Outro ponto a destacar, corresponde à partilha de ideias durante o planejamento da aula de investigação, momento de fortalecimento do grupo, em que todos têm alguma coisa para ensinar e aprender sobre a elaboração de tarefas e estratégias para as aulas. Os professores reconheceram a importância da partilha de ideias e experiências profissionais, por meio do confronto de pontos de vista e práticas de sala de aula, valorizando as experiências dos colegas, incorporando em suas práticas e modificando suas aulas. No planejamento, a partilha também fomentou a criatividade dos professores na elaboração de tarefas exploratórias contextualizadas, a partir das quais buscavam favorecer a aprendizagem matemática dos alunos. Portanto, o planejamento colaborativo se mostrou propício para o professor compartilhar, refletir e investigar sobre a prática, o que é essencial para o desenvolvimento profissional.

No que se refere ao *planejamento como uma dimensão do ensino*, os professores demonstraram aprendizagens ao ressignificar o processo de planejamento, compreendendo que esse processo pressupõe rigor, embasamento teórico específico e deve ser elaborado de forma que auxilie na superação das dificuldades dos alunos. Os professores perceberam a possibilidade de modificar a prática habitual de ensinar Matemática, pois, a partir da prática permanente de planejar, eles passam a ter mais experiência, conseqüentemente, melhorando a aula. Outro ponto evidenciado, é que ter objetivos de aprendizagem bem definidos possibilita a construção de um planejamento que potencializa as aprendizagens dos alunos de forma dinâmica e instigante. O planejamento de tarefas exploratórias contextualizadas proporcionou

aos professores aprendizagens sobre as características dessa tarefa, assim como explorar o contexto da tarefa para promover a aprendizagem matemática dos alunos. Dessa forma, a dinâmica do planejamento em um estudo de aula levou os professores a mobilizarem e ampliarem conhecimentos profissionais necessários à prática docente.

O estudo de aula também contribuiu nas aprendizagens dos professores relacionadas às *tarefas matemáticas*, ao compreenderem as características e a estrutura de uma tarefa exploratória, foram lapidando seus conhecimentos profissionais, o que, favoreceu a elaboração de uma tarefa interessante e desafiadora para a aula de investigação. Na tarefa elaborada, um elemento muito valorizado pelos participantes, foi a formulação de uma sequência de questões de dificuldade ascendente, por meio das quais os alunos poderiam explorar relações e representações matemáticas. Os professores também passaram a valorizar a tarefa contextualizada ao perceberem na aula de investigação, a forma como ela instigava e desafiava os alunos, que passaram a construir um raciocínio autônomo, despertando o interesse para a aula de matemática. Além disso, compreenderam que as tarefas exploratórias centradas em contextos temáticos, possibilitam ao aluno focar mais nas relações e estratégias matemáticas do que em fórmulas prontas, ampliando as possibilidades de avançarem para a generalização.

Na pesquisa evidenciou-se, ainda, aprendizagens profissionais relacionadas às *mudanças na prática*, visto que os participantes puderam participar de um contexto de estudo de modelos teóricos, fazendo uma reflexão sobre as crenças e concepções que orientam as práticas escolares, refletindo sobre a necessidade de romper com aulas expositivas centradas na transmissão de conhecimentos e proporcionando um repensar nas estratégias futuras de ensino. Nesse sentido, os professores passaram a questionar as estratégias presentes nas aulas expositivas, o que deu espaço para conhecer e experimentar novas abordagens, tendo a oportunidade de melhorar as aulas e contribuindo para uma mudança na prática. Outro aspecto evidenciado foi que a importância do roteiro de observação só foi compreendida e potencializada quando os professores passaram a refletir sobre os dados coletados na aula de investigação. Neste momento, os professores tiveram a oportunidade de analisar o planejamento e comparar com o pós-aula. Os professores puderam, ainda, superar algumas de suas crenças com o diálogo e pela negociação de ideias e decisões, o que possibilitou novas abordagens e novas formas de aprendizagens com a ressignificação de conhecimentos e o desenvolvimento de novos. Também pudemos evidenciar que a formulação de tarefas exploratórias contextualizadas proporcionou aos professores o aprofundamento do conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado e sobre as estratégias adotadas para favorecer as aprendizagens dos alunos.

O ato de ensinar é dinâmico e, por isso, na Educação Básica encontramos situações diversas ao trabalhar com crianças, adolescentes e jovens, nas quais somente o conhecimento do conteúdo não é suficiente para promover o ensino em sala de aula. É necessário criatividade, abordagens desafiadoras e instigantes, contextualização, exploração, parcerias com os colegas em contextos de planejamento colaborativo, socialização de ideias e experiências, um conhecimento mais profundo dos alunos e da forma como aprendem. Minha busca por alternativas diferenciadas para o trabalho em sala de aula desafiou-me a explorar novos conhecimentos que pudessem dirimir meus anseios por uma Educação Matemática que instigasse nos alunos o querer aprender. A experiência com os estudos de aula me oportunizou novos caminhos e esta pesquisa possibilitou embasamento teórico e prático para um trabalho mais colaborativo entre os pares, o qual fortaleceu a compreensão de que um bom planejamento, pautado nas dificuldades dos alunos, contribui para mudanças em sala de aula, tornando os alunos mais autônomos para novas aprendizagens. Além disso, propiciou embasamento para promover um ensino desafiante e contextualizado para os alunos.

Contudo, a pesquisa também apresenta algumas limitações a serem observadas. Em relação às subcategorias “contextualização do ensino”, “elaborar/selecionar tarefas investigativas/exploratórias” e “concepções sobre o ensino”, apresentaram um material empírico substancial para a análise, o que pode demonstrar certa fragilidade nos resultados obtidos, fato que poderia ter sido dirimido por meio de um questionário aos participantes, coletando maiores informações e captando dados mais robustos.

Lembramos, ainda, que o presente trabalho foi realizado com quatro professoras do Ensino Fundamental - Anos Finais e os resultados aqui garimpados vêm a somar com outras pesquisas já produzidas em estudos de aula. Porém, emergiram questionamentos que precisam de uma atenção mais direcionada para que possamos entender melhor o desenvolvimento profissional dos professores participantes dos estudos de aula. Por exemplo, qual a abrangência das aprendizagens profissionais de professores na elaboração de tarefas exploratórias contextualizadas em ciclos de estudos de aula? Professores que passaram pela experiência participativa em estudos de aula incorporaram essa abordagem em sua prática cotidiana? Quais elementos da abordagem continuam presentes em sua prática docente? Tais questionamentos podem vir a servir de base para novas pesquisas em estudos de aula.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In: CAMPOS, B. P. (org.). *Formação profissional de professores no ensino superior*. v. 1, p. 21-31, 2001. Porto: Porto Editora. Disponível em: <<http://www.inafop.pt/revista>>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- ALMEIDA, W. X.; RICHIT, A. Conhecimento dos contextos profissionais no desenvolvimento de formadores de futuros professores. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, 2023. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280030> >. Acesso em: 15 maio 2024.
- ARAÚJO, L. Z. S. Aspectos éticos da pesquisa científica. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v.17, n.1, 2003, p. 51-63. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-74912003000500009>. Acesso em: 21 de agosto de 2023.
- AZEVEDO, C. B. Planejamento docente na aula de história: princípios e procedimentos teórico-metodológicos. *Metáfora Educacional*, n. 14, p. 4-28, 2013.
- BARBOZA, L. C. de S.; PAZUCH, V.; RIBEIRO, A. J. Tarefas para a aprendizagem de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. *Zetetiké*, Campinas, v.29, p. 1-25, 2021.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BATISTA, C. C. *O estudo de aula na formação de professores de matemática para ensinar com tecnologia: a percepção dos professores sobre a produção de conhecimento dos alunos*. 2017. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017.
- BEZERRA, R. C. *Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da Lesson Study*. 2017. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2017.
- BEZERRA, R. C.; MORELATTI, M. R. M. Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática no contexto da Lesson Study. *Hipátia*. v.5, n.1, p. 72-85, jun.2020.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto/PT: Porto Editora LDA, 1994.
- BORELLI, S. S. *Estudos de aula na formação de professores de matemática em turmas de 7º ano do ensino fundamental que ensinam números inteiros*. 2019. 247 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019.
- BORKO, H. Professional Development and Teacher Learning. *Educational Researcher*, s.l., v. 33, n. 8, p. 3-15, 2004.
- BOTH, T. *Aprendizagem estatística no 5º ano a partir de um estudo de aula*. 2023. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2023.

BOTH, T.; RICHIT, A. 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. <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.29.17-39>

BRASIL, Conselho Nacional da Saúde. Resolução CNS 196/96. *Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996*. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/comissao/conep/resolucao.html>. Acesso em: 17 abr. 2023.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

CALADO, T. V.; REZENDE, V. A generalização da função afim manifestada por estudantes do 9º ano do ensino fundamental. *Revemat*, Florianópolis, v. 17, p. 01-22, jan./dez., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2022.e90148>. Acesso em: 10 maio 2023.

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

CARAÇA, B. de J. *Conceitos Fundamentais de Matemática*. 2 ed. Lisboa: Gradiva, 1998.

CARVALHO, A. I. M. *Desenvolvimento profissional de professores - Especificidades na transição para a Formação de Adultos*. 2014. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação), Área de Especialização em Formação de Professores 2014. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/18427/1/ulfpie047304_tm.pdf. Acesso em: 18 de mar de 2023.

CASTRO, P. C. S. dos S. de. *Estudos de Aula e aprendizagens relativas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2023. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, 2023.

CONFERÊNCIA 4: lesson study 06/03/2023 (19 h – horário de Brasília). [S. l.: s.n.]. 2023. 1 vídeo (1h33min). *Lesson study na formação continuada de professores de Matemática*. **TV Fronteira UFFS**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NKvHWQL7_KY. Acesso em: 16 jul. 2023.

CURI, E. Lesson Study: Contribuições para Formação de Professores que Ensinam Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 14, n. 34, p. 1-19, 2021.

CYRINO, M. C. de C. T. Ações de Formação de Professores de Matemática e o Movimento de Construção de sua Identidade Profissional. *Perspectivas da Educação Matemática*, [s. l.], v. 14, n. 35, p. 1-26, 11 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.46312/pem.v14i35.13408>. Acesso em: 23 jun. 2023.

D'ÁVILA, C. M. Universidade e formação de professores: qual o peso da formação inicial sobre a construção da identidade profissional docente? In: NASCIMENTO, A.D., e HETKOWSKI, T.M., orgs. *Memória e formação de professores* [online]. Salvador: EDUFBA, 2007. 310 p.

DARLING-HAMMOND, L.; HYLER, M. E.; GARDNER, M. *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2017.

DAY, C. *A Paixão pelo Ensino*. Porto/PT: Porto Editora LDA, 2004.

DAY, C. *Desenvolvimento profissional de professores*. Os desafios da aprendizagem permanente. Portugal: Porto Editora LDA, 2001.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Tradução Sandra Regina Netz. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DUDLEY, P. *Lesson Study: professional learning for our time*. Abingdon: Routledge, 2015.

FAGUNDES, A. S.; FILLMANN, K. C.; STRINDER, M. L. Função do 1º grau: métodos de aprendizagem do nosso cotidiano. VI Jopemat, II Encontro Nacional do PIBID, I Conferência Nacional de Educação Matemática Disponível em: <<https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/FUN%C3%87%C3%95ES%20DO%20PRI%20MEIRO%20GRAU.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2023.

FARIAS, I. M. S. *et al. Didática e docência: aprendendo a profissão*. 4. ed. Nova ortografia. Brasília: Liber livro, 2014.

FELIX, T. F. *Pesquisando a melhoria das aulas de matemática seguindo a proposta curricular do Estado de São Paulo com a metodologia da pesquisa de aula (Lesson Study)*. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Paulo, 2010.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução Sandra Netz. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRANCESCHI, L. *Desenvolvimento Curricular da Matemática em um Estudo de Aula centrado no tópico divisão no terceiro ano do Ensino Fundamental I*. 2022. 263 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas), Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2022.

FRANCESCHI, L.; RICHIT, A. 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. <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.29.82-99>

FRANZEN, T. *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.

FULLAN, M. Staff Development Innovation and Institutional Development. In: B. JOYCE (ed.), *School Culture Through Staff Development*. p. 3 - 25. Virginia: ASCD. 1990.

GATTI, B. A. Didática e formação de professores: provocações. *Cadernos de pesquisa*, v.47, n. 166, p. 1150-1164, out/dez, 2017. Disponível em: 05.CP166_4349_Gatti.indd (scielo.br). Acesso em: 05 de junho de 2023.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. *Professores do Brasil: Impasses e Desafios*. Brasília, Unesco, 2009.

GATTI, B. A. *et al. Professores do Brasil: novos senários de formação*. Brasília: UNESCO, 2019.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: atlas, 2008.

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

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-30, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 16 dez. 2022.

HABITZREITER, T. T. *Aprendizagens profissionais de professores de pedagogia do ensino superior no processo de planejamento da atividade docente*. 2023. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Brasil, 2023.

ISODA, M. Una breve historia del Estudio de Clases de Matemáticas en Japón: Dónde comenzó el Estudio de Clases y qué tan lejos ha llegado. In: ISODA, M.; ARCAVI, A.; LORCA, M. A. *El Estudio de Clases Japonés em matemáticas: Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007.

LANSING, J. *Contribuições de um Estudo de Aula (Lesson Study) para Abordar Conceitos de Matemática Financeira*. 2024. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Brasil, 2024.

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

LIMA, E. L. *et al. A Matemática do Ensino Médio*, v 1. 11. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

LIMA, J. A. *Culturas colaborativas nas escolas: Estruturas, Processos e Conteúdos*. Porto: Porto Editora, 2002.

LIMA, J. A.; FIALHO, A. Colaboração entre professores e percepções da eficácia da escola e da dificuldade do trabalho docente. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Lisboa, v.49, n. 2, p. 27-53, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS M.; MATA-PEREIRA J.; PONTE J. P. Os Desafios da Abordagem Exploratória no Ensino da Matemática: aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 343-364, abr. 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a16>>. Acesso em: 23 out. 2023.

MELO, G. F. A. *Saberes docentes de professores de matemática em um contexto de inovação curricular*. São Paulo: Musa; Campinas, SP: GEPFPM-PRAFEM-FE/UNICAMP, 2005.

MERICHELLI, M. A. J. *Desenvolvimento Profissional e Implementação Curricular: Contribuições e desafios a serem enfrentados a partir da metodologia Estudo de Aula*. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

MERICHELLI, M. A. J.; CURI, E. Estudos de aula (“lesson study”) como metodologia de formação de professores. *REnCiMa*, Edição Especial: Educação Matemática, v.7, n.4, p. 15-27, 2016. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1202>. Acesso em: 20 set. 2022.

MERICHELLI, M. A. J.; SOUZA, I. C. P. As aprendizagens profissionais de um grupo de professores em um estudo de aula. *Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo. 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: <www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4723_3790_ID.pdf>. Acesso em: 13 de nov. de 2022.

MURATA, A. Introduction: conceptual overview of lesson study. Lesson Study Research and Practice in *Mathematics Education*, 2011, p.1-12. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267987167_Lesson_study_research_and_practice_in_mathematics_education_Learning_together. Acesso: 20 mar de 2022.

MURATA, A.; BOFFERDING, L.; POTHEN, B. E.; TAYLOR, M. W.; WISCHNIA, S. Making Connections Among Student Learning, Content, and Teaching: Teacher Talk Paths in Elementary Mathematics Lesson Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, Washington, v. 43, n. 5, p. 616-650, 2012.

CARRIJO NETO, L. A. *A pesquisa de aula (lesson study) no aperfeiçoamento da aprendizagem em matemática no 6º ano segundo o currículo do estado de São Paulo*. 2013. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4458>.

NEVES, R. S. P.; FIORENTINI, D. Aprendizagens de Futuros Professores de Matemática em um Estágio Curricular Supervisionado em Processo de Lesson Study. *Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS*, v. 14, n. 34, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.46312/pem.v14i34.12676>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 25, n. 1, p.11-20, jun. 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-97021999000100002>> Acesso em: 13 mar. 2023.

OLSON, J.; WHITE, P.; SPARROW, L. Influence of lesson study on teachers' mathematics pedagogy. In: HART, L.; ALSTON, A.; MURATA, A. (Ed.). *Lesson study research and practice in mathematics education*. Dordrecht: Springer. p. 39-58. 2011.

PADILHA, P. R. *Planejamento Dialógico: Como construir o projeto político pedagógico da escola*. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

PEREIRA, S. A. do V. *O estudo de aula na resignificação de saberes docentes de professores dos anos iniciais, ao vivenciar um grupo de estudo sobre medidas*. 2019. 143 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019.

PLACCO, V. M. S.; SOUZA, V. L. T. (Org.) *Aprendizagem do adulto professor*. São Paulo: Loyola, 2006.

PONTE, J. P. A didática da matemática e o trabalho do professor. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 3, n. 3, 2020. DOI: 10.5335/rbecm.v3i3.11831. Disponível em: <<https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11831>>. Acesso em: 27 maio 2024.

PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. *Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, n.5, p. 7-24, 2012. (Número Temático).

PONTE, J. P. Gestão curricular em matemática. In: GTI — Grupo de Trabalho de Investigação da APM (ed.). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM. p. 11-34. 2005.

PONTE, J. P. Lesson studies in preservice teacher education. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION - ICME, 13, 2016, Hamburgo. Anais [...]. Hamburgo: ICME. p. 1-18. 2016. Disponível em: Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/28908/1/Lesson%20studies%20in%20preservice%20teacher%20education%20%2822%20jan%202017%29R2.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

PONTE, J. P.; WAKE, G.; QUARESMA, M. Lesson study as a learning context in mathematics education. In: LLOYD, G. M.; CHAPMAN, O. (ed.). *The international handbook of mathematics teacher education: Participants in mathematics teacher education*. Leiden: Brill/Sense, v. 3, p. 103-126, 2020.

PONTE, J. P. *et al.* O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-891, 2016.

PONTE, J. P. *et al.* 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: Editora CRV, 2014. p. 61-82

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. Comunicação, tarefas e raciocínio: aprendizagens profissionais proporcionadas por um estudo de aula. *Zetetiké*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 297-310, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/zet.v23i44.8646540>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. As tarefas e a comunicação numa abordagem exploratória no ensino dos números racionais. In: A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira H.: L. Menezes, & Carreira, S. (Eds). *Práticas de ensino da Matemática: Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática*, p. 215-228, SPIEM, 2012.

RIBEIRO, A. J., PONTE, J. P. da. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 28, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8659072>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. Professional learning opportunities in a practice-based teacher education programme about the concept of function. *Acta Scientiae*, Canoas, v.21, n.2, p.49-74, mar./abr. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss2id5002>>. Acesso em: 27 abr. 2024.

RICHIT, A. *Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em Matemática e a formação continuada de professores*. 2010. 279f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RICHIT, A. Desenvolvimento profissional de professores: um quadro teórico. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 14, p. 1-19, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22247>

RICHIT, A. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v.25, p. 1-24, 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250044>

RICHIT, A. *Lesson Study em um curso de cálculo I: explorando “máximos e mínimos”*. [S. l.: s.n.]. 2022. 1 vídeo (1h44min). Programa de Pós-graduação em Matemática da UnB. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=j6YDLV67_F0&t=453s>. Acesso em: 17 jun. 2023.

RICHIT, A. Professional Development of Professors in Lesson Study. *Educação Unisinos (ONLINE)*, São Leopoldo, v. 27, p. 25-1, 2023. <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/25107>

RICHIT, A.; AGRANIONI, N. T.; ZIMER, T. T. B.; NEVES, R. B. 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, A.; HURTADO, L. M. F.; SILVA, I. B. Reflexão sobre a Docência em Matemática Mobilizada em Estudos de Aula. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 7, p. 1-25, 2022. <https://dx.doi.org/10.3895/actio.v7n1.14886>

RICHIT, A.; PONTE, J. P. Teachers' perspectives about Lesson Study. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v. 19, p. 20-30, 2017. <https://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/2808/2274>

RICHIT, A.; PONTE, J. P. A Colaboração Profissional em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 33, p. 937-962, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a24>

RICHIT, A.; PONTE, J.P. Conhecimentos Profissionais Evidenciados em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 36, p. 1-29, 2020. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/0102-4698190699>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; GÓMEZ, E. S. *Estudos de aula na formação inicial e continuada de professores*. São Paulo, SP. Livraria da Física, 2022.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; QUARESMA, M. Aprendizagens Profissionais de Professores Evidenciadas em Pesquisas sobre Estudos de Aula. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 35, n. 70, p. 1107-1137, 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a26>

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M.L. Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 36, p. 1-24, 2020. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.69346>

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M. L. Estudos de aula na formação de professores de matemática do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos RBEP-INEP*, Brasília, v. 100, n. 254, p. 54-84, 2019. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>

RICHIT, A.; RICHIT, L. A.; RICHTER, A. Aportes del Contexto de Tarea en el Abordaje de Máximos y Mínimos en un Estudio de Clase en Cálculo. *Paradigma*, Maracay, v. 44, p. 317-339, 2023. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p317-339.id1422>

RICHIT, A.; TOMASI, A. P.; MELO, M. V. Colaboração Profissional Docente em um Estudo de Aula no Contexto Brasileiro. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 1-25, 2021. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n4p415-425>

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M. L. Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática em Lesson Study. *Educação Matemática em Revista*, Porto Alegre, v. 1, n. 23, p. 189-197, 2022.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M. L. Secondary School Mathematics Teachers' Professional Learning in a Lesson Study. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v. 22, n. 3, p. 2 - 27, 2020. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5067>

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M. L.; RICHIT, A. Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v. 23, n.5, p. 1-36, 2021. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6226>

ROCHA, A. J. O. *Lesson Study*: contribuições à formação de professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental. 2022. 189 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

ROLDÃO, M. C. Currículo, didáticas e formação de professores – a triangulação esquecida. In: OLIVEIRA, M. R. N. S. (org.). *Professor: formação, saberes e problemas*. Porto: Porto Editora, 2014. p. 91-104.

ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 12, n. 34, p. 94-103, jan./abr. 2007.

SANTA CATARINA (Estado). *Decreto n. 1659/21*. Regulamenta a hora-atividade nas unidades escolares da rede pública estadual. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-1659-2021-santa-catarina-regulamenta-o-cumprimento-da-hora-atividade-nas-unidades-escolares-da-rede-publica-estadual>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SANTOS, C. A. M.; GENTIL, N.; GRECO, S. E. *Matemática para o ensino médio*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1999.

SERRAZINA, L.; RODRIGUES, M.; MENDES, F. Desenvolvimento do raciocínio matemático na formação inicial de professores do 1.º ciclo do ensino básico. In: J. P. Ponte (Org.), *Raciocínio matemático e formação de professores*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p. 51-81, 2022.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. In: *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*. v. 9, n.2, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Disponível em: <<https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <<https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2023.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, v. 6, n. 1, p.120-142, jan./jun. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v6i1.353>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

SOUZA, V. D. M. de; MARIANI, V. C. Um breve relato do desenvolvimento do conceito de funções. In. *V Educare*, 2005, Curitiba. Anais do V Educare, 2005. v. 1. p. 1-12.

STEWART, J. *Cálculo*, v 1. 4. edição. São Paulo: Pioneira, 2001.

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

TAKAHASHI, M. T. *et al.* Current outlook of ethics in research with human subjects. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology* 77 (2) março/abril 2011. Disponível em: <S1808-86942011000200018-pt.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2023.

TAPPARELLO, D. *Aprendizagens sobre frações a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula*. 2021. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2021.

TAPPARELLO, D.; RICHIT, A. Abordagem Exploratória de Frações em um Estudo de Aula. *Zetetiké*, Campinas, v.32, p.1-26, 2024. <https://doi.org/10.20396/zet.v32i00.8676335>

TOMASI, A. P. *Aspectos da colaboração profissional docente mobilizados em um estudo de aula no contexto brasileiro*. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Brasil, 2020.

TOMKELSKI, M.L.; BAPTISTA, M.; RICHIT, A. Physics teachers' learning on the use of multiple representations in lesson study about Ohm's law. *European Journal of Science and Mathematics Education*, s.l., v. 11, p. 427-444, 2023. <https://doi.org/10.30935/scimath/12906>

TOMKELSKI, M.L.; BAPTISTA, M.; RICHIT, A. Professional Learning of Physics Teachers in Lesson Study: Exploring Inquiry Tasks. *Revista Acta Scientiae*, Canoas, v. 24, p. 514-549, 2022. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7019>

TRIVINÕS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, Atlas, 1987.

UTIMURA, G. Z. *Conhecimento profissional de professoras de 4º ano centrado no ensino dos números racionais positivos no âmbito do estudo de aula*. 2019. 195 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul - São Paulo, 2019.

VIEIRA, I. 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.

WALLE, J. V. de. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WANDERLEY, R. A. J. *Algumas contribuições do Lesson Study para a formação do professor de matemática em aulas que promovam a construção do conceito de volume*. 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

WANDERLEY, R. A. J.; SOUZA, M. A. V. F. Lesson study como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática sobre o conceito de volume. *Perspectiva da Educação Matemática*, v. 13, n. 33, 2020.

WEISHEIMER, F.F.X. *Estudos de Aula e Estratégias de Resolução de Problemas Sobre Frações de Estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental*. 2023. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, 2023.

APÊNDICES

Autorização para a pesquisa na EMEF José Theobaldo Utzig

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHALZINHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
EMEF JOSÉ THEOBALDO UTZIG

AUTORIZAÇÃO

Autorizo **Antônio Ademir Andrioli** (Mestrando em Educação) a realizar as **aulas de pesquisa em Lesson Study** (Estudos de aula) na disciplina de matemática como parte da pesquisa necessária para a conclusão do Mestrado em Educação pela UFFS na EMEF José Theobaldo Utzig, no período de outubro e novembro de 2023.

Karin A. Henzel
Diretora
EMEF José Theobaldo Utzig


Karin Aline Henzel
Diretora da Escola

Pinhalzinho, 16 de outubro de 2023.

Tarefas realizadas pelos alunos na aula de investigação.

EMEF JOSÉ THEOBALDO UTZIG

PINHALZINHO – SC

DATA: 19/10/2023

ESTUDANTES:

TAREFAS PARA AULA DE PESQUISA – FUNÇÃO AFIM

1- Os alunos dos 9º (nonos anos) do ensino fundamental da escola EMEF José Theobaldo Utzig desejam confeccionar uma camiseta para a turma, para isso, fizeram um levantamento de custos em uma confecção. O orçamento fornecido pelo fabricante era composto de duas partes independente do número de camisetas fabricadas: (custo fixo) camiseta de algodão costurada e lisa R\$ 35,00, mais o custo por figura (pequena estampa) R\$ 5,00 (custo variável). Nessas condições responda:

a) Qual o custo da camiseta sem estampa (figura)?

R\$ 35

b) Qual o custo (acréscimo) para cada estampa (figura) impressa na camiseta?

R\$ 5

c) Qual o custo da camiseta com uma estampa? Explique o teu raciocínio.

R\$ 40

d) Qual o custo da camiseta com duas estampas? Explique o teu raciocínio.

R\$ 45

e) Qual o custo da camiseta com 6 estampas? Explique o teu raciocínio.

R\$ 65

f) Quantas estampas foram feitas se o custo da camiseta foi de R\$ 50,00?

3 estampas

g) Se a camiseta custou R\$ 65,00, quantas estampas foram impressas?

6 estampas

h) Existe alguma relação entre o número de figuras estampadas na camiseta e o valor a pagar? Qual é a relação, explique.

Sim, pois cada estampa aumenta 5 reais

i) Como poderíamos representar o custo de uma camiseta com qualquer quantidade de estampas ("x" figuras)? Explique o teu raciocínio.

Camisa = C

$$C + x =$$

camisa = 35
x = estampa que nós sabemos a quantidade

j) Escreva a expressão algébrica (lei da função) que determina o preço a pagar $f(x)$ em função do número de estampas (x) impressas.

$$35 + (5 \cdot x)$$

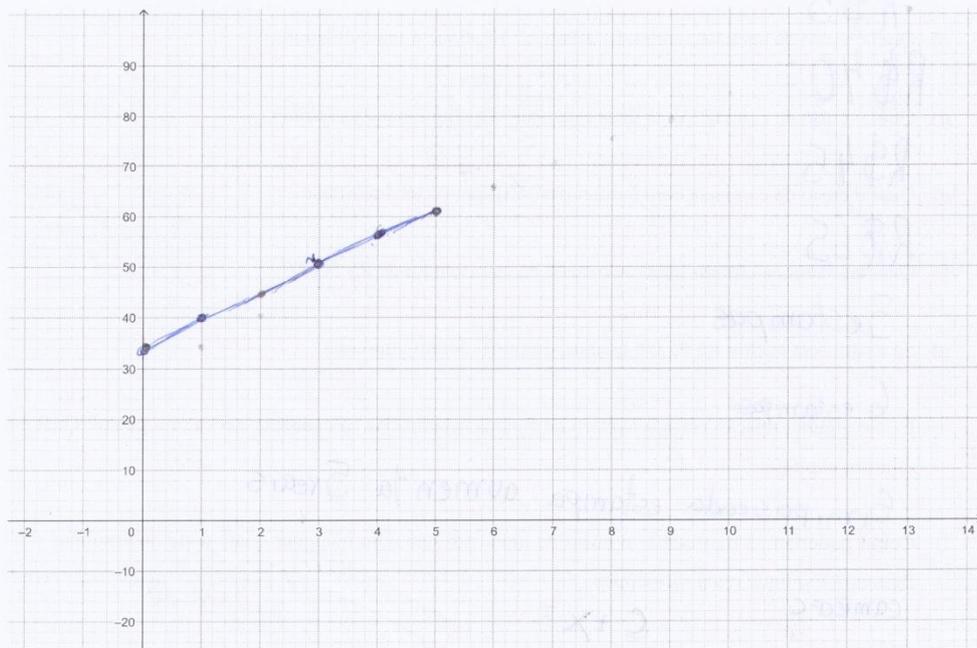
k) Em relação ao problema acima, o que você entende por "custo fixo" e por "custo variável"? Explique.

O custo fixo é quando o preço não muda independente da quantidade e o custo variável o preço muda com a quantidade

l) Calcule os valores e preencha a tabela abaixo, de acordo com os dados do problema acima.

Número de estampas por camiseta (x)	Cálculo	Custo f(x)
0	$35 + 0$	35
1	$35 + 5$	40
2	$35 + 10$	45
3	$35 + 15$	50
4	$35 + 20$	55
5	$35 + 25$	60

m) Utilizando os valores (pontos) encontrados na questão anterior, construa o gráfico da função.



2- Para arrecadar fundos para uma viagem de final de ano, os 9º (nonos anos) da EMEF José Theobaldo Utzig resolveu fazer o dia do cachorro-quente na praça municipal. Após calcularem os custos, estipularam o preço de venda do cachorro-quente em R\$ 6,00. Sabendo que André comprou o lanche e pagou com uma nota de R\$ 50,00, responda:

- a) Quanto receberá de troco se comprar um cachorro-quente? $\begin{matrix} 50 \\ - 6 \\ \hline 44 \end{matrix}$
- b) Se André comprar três cachorros-quentes, quanto receberá de troco? $\begin{matrix} 44 \\ - 18 \\ \hline 26 \end{matrix}$
- c) É possível comprar 10 cachorros-quentes com os R\$ 50,00? Explique a sua resposta.
- d) Quantos cachorros-quentes são possíveis comprar com R\$ 50,00? Sobrará troco, quanto? 6
18
24
30
36
42
- e) Se André recebeu R\$ 32,00 de troco, quantos cachorros-quentes ele comprou?
- f) Quantos cachorros-quentes André comprou se recebeu R\$ 8,00 de troco?
- g) Existe uma relação entre o número de cachorros-quentes comprados e o troco a receber? Explique a sua resposta. *Sim, a cada cachorro-quente comprado ele recebe troco*
- h) Sendo $f(x)$ o troco a receber e x o número de cachorros-quentes comprados, escreva uma função que determina essa relação. *$f(x) = 50 - 6x$*
- i) Para esta função existe um número máximo de "x" cachorros-quentes que posso comprar com R\$ 50,00? Quantos? *8 cachorros quente $6 \cdot x = 48$*
- j) Utilizando os dados do problema, calcule os valores da tabela.

Número de cachorros-quentes comprados (x)	Cálculo do troco a receber	Troco a receber f(x)
1	$50 - 6$	44
2	$50 - 12$	38
3	$50 - 18$	32
4	$50 - 24$	26
x	$50 - x$	x

- k) Utilizando os dados da tabela acima construa o gráfico dessa função.
- l) Em relação ao mesmo problema, se o lucro de cada cachorro-quente vendido é de R\$ 3,20, calcule o lucro se foram vendidos 200 lanches. *640 reais de lucro*
- m) Qual o lucro se for vendido 360 cachorros-quentes? *1.152 reais*
- n) Se o lucro dos 9º anos com a venda de cachorros-quentes foi de R\$ 576,00, quantos lanches foram vendidos? *180*
- o) Existe uma relação entre o número de cachorros-quentes vendidos e o lucro? Explique a sua resposta. *Sim, o lucro é o valor somado com os gastos*
- p) Em relação à pergunta anterior, se sua resposta for "sim" escreva essa relação. *210 de gastos e 320 de lucro totalizando 6 reais*
- q) Para esta função (pergunta anterior) existe um número máximo de cachorros-quentes que podem ser vendidos? *Não*

$$\begin{matrix} 6,00 \\ 3,20 \\ \hline 2,80 \end{matrix}$$

