



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA

EMILLY JOYCE ALCÂNTARA DA SILVA

**O ESTUDO DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA: desafios e superações no contexto do Estágio Curricular
Supervisionado**

Recife
2025

EMILLY JOYCE ALCÂNTARA DA SILVA

**O ESTUDO DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA: desafios e superações no contexto do Estágio Curricular
Supervisionado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Matemática e Tecnológica. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Moreira Baltar Bellemain

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Silva, Emilly Joyce Alcântara da.

O estudo de aula na formação inicial de professores de Matemática: desafios e superações no contexto do Estágio Curricular Supervisionado / Emilly Joyce Alcântara da Silva. - Recife, 2025.

177 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2025.

Orientação: Paula Moreira Baltar Bellemain.

Inclui referências, anexos e apêndices.

1. Lesson Study; 2. Formação inicial de professores; 3. Estágio Curricular Supervisionado em Matemática. I. Bellemain, Paula Moreira Baltar. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

EMILLY JOYCE ALCÂNTARA DA SILVA

**O ESTUDO DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA: desafios e superações no contexto do Estágio Curricular
Supervisionado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Matemática e Tecnológica. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 11/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Paula Moreira Baltar Bellemain (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Rosinalda Aurora de Melo (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Aluska Dias Ramos de Macedo Silva (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Profa. Dra. Regina da Silva Pina Neves (Examinadora Externa)
Universidade de Brasília - UnB

AGRADECIMENTOS

Parece mais um clichê de agradecimentos, mas, diante da imensidão do universo e do quão tão pequeno somos, reconhecer o Criador, que nos torna gigantes diante dos nossos sonhos, é inevitável. Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade de buscar incansavelmente meus objetivos.

À minha família, especialmente meus avós, Dona Maria e Espedito, por estarem ao meu lado em todos os momentos, apoiarem minhas decisões e me acompanharem com tanto orgulho. À minha mãe, Edna, por sua força, carinho e por me ensinar a gratidão, mesmo nas adversidades. À minha irmã, Helena, uma criança doce e feliz, que nos inspira todos os dias a superar os limites impostos pelo mundo. Aos meus tios Neto, Erika, Delon e Hélio, que contribuíram para o meu crescimento, e em especial ao tio Neto, pelo apoio crucial no final da graduação.

À minha amiga e irmã de coração, Eduarda, que esteve comigo nas jornadas acadêmicas e da vida, tornando os dias difíceis mais leves e vibrando pelas nossas conquistas. À sua família, por todo o carinho e consideração.

Ao meu amigo e namorado, Fernando David, pelo amor, apoio, companheirismo e por celebrar as conquistas ao meu lado. À sua família, especialmente Fernando Augusto e Leninha, pelo acolhimento e carinho.

Aos amigos e colegas que tornaram a caminhada mais leve, especialmente Matheus e Alessandra, pelas conversas e risadas que tanto ajudaram, além de seus conhecimentos e experiências compartilhados. À minha amiga Regina Lima, que me apoiou desde o início desta jornada em Recife, minha eterna gratidão. Aos meus velhos e novos amigos, de Recife e de Nova Floresta, que sempre acreditaram em mim.

À minha orientadora, Paula Baltar, pela paciência, dedicação e por acreditar no meu potencial, proporcionando ensinamentos que foram essenciais para meu crescimento profissional e pessoal. Obrigada por tudo.

À banca avaliadora, pela disponibilidade, as importantes contribuições e pelo olhar crítico e cuidadoso que ajudaram a enriquecer ainda mais essa pesquisa.

À Aluska, por seu apoio, paciência e por me ensinar tanto. Sou grata por lhe conhecer ainda na graduação e por compartilhar comigo seus conhecimentos, sendo uma fonte constante de inspiração.

Ao grupo de pesquisa GETEMAT, por todo o conhecimento e pelas discussões enriquecedoras. Em especial, à Cleide Rodrigues, pelas conversas, experiências compartilhadas e suporte.

Aos professores e pesquisadores que contribuíram para minha formação, com destaque para Regina Pina, pelas contribuições e carinho. Aos colegas do projeto “*Lesson Study* na Formação Inicial e Continuada do(a) Professor(a) de Matemática”, que sempre colaboram para o aprendizado e evolução.

Aos participantes da minha pesquisa, que disponibilizaram seu tempo de maneira gentil, compartilharam suas vivências e contribuíram para a construção deste trabalho.

Ao Edumatec, incluindo professores, coordenação e secretaria, por todo o apoio e contribuições ao longo desta jornada acadêmica. Um agradecimento especial aos professores da linha de Didática da Matemática, por tanto aprendizado.

À FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco -, pelo apoio financeiro durante esses dois anos, que foi essencial para a realização deste trabalho.

Por fim, a todos que fizeram parte dessa trajetória, novos e antigos amigos, minha gratidão eterna. Não é possível registrar em poucas palavras tudo o que vocês representaram nessa caminhada.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar estratégias empregadas para a superação de desafios que emergem na implementação de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática, no Brasil. Buscamos responder às seguintes questões norteadoras: que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM)? Que caminhos são adotados para superar esses desafios? Para alcançar o objetivo, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura de pesquisas sobre o Estudo de Aula (EA) na formação inicial de professores de Matemática no contexto do ECSM e uma pesquisa empírica com uma turma de ECSM em um curso de Licenciatura em Matemática de uma Instituição de Ensino Superior Pública de Pernambuco. Os instrumentos para produção dos dados da pesquisa empírica foram observação participante, diário de bordo, entrevistas semiestruturadas individuais e questionários. Contamos com a professora formadora e sete futuros professores, além da pesquisadora. Com a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), visamos identificar indícios de desafios enfrentados e de caminhos percorridos para sua superação em pesquisas brasileiras que envolvessem o EA e o ECSM. Foram analisados cinco artigos publicados em número ou dossiê temático sobre o EA em periódicos, seis resumos expandidos dos anais das edições I e II do Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino da Matemática (SILSEM), duas teses e uma dissertação. Os principais desafios indicados nas pesquisas que compuseram a RSL foram: disponibilidade e comprometimento, tempo de realização, colaboração e entrosamento do grupo, planejamento, conhecimentos do conteúdo, didáticos e pedagógicos, falta de experiência e imprevistos externos. As discussões (e reflexões) pós-aula foram apontadas pelos autores como momentos relevantes para a superação dos desafios, às vezes interferindo instantaneamente, mas sobretudo influenciando práticas futuras. O papel do professor supervisor também se mostrou importante para o planejamento colaborativo, contribuindo com a troca de experiências para superar as dificuldades dos futuros professores. Na pesquisa empírica não foi possível ter o professor supervisor fazendo parte do planejamento, mas a professora formadora guiou e auxiliou os futuros professores durante a experiência. Os principais desafios

enfrentados pelos futuros professores foram realizar a leitura dos textos e a entrega das suas atividades, elaborar e adaptar a tarefa exploratória, superar as crenças do ensino tradicional, iniciar a colaboração e elaborar o plano de aula. Para superar esses desafios, os futuros professores se apoiaram na professora formadora, nos momentos de colaboração, nos diálogos do grupo e na gestão do tempo para a realização das atividades.

Palavras-Chaves: *Lesson Study*; Formação inicial de professores; Estágio Curricular Supervisionado em Matemática.

ABSTRACT

This research aims to analyze strategies employed to overcome challenges that emerge in the implementation of Lesson Study in the context of the Supervised Curricular Internship in Mathematics in Brazil. We seek to answer the following guiding questions: What challenges emerge during the implementation of Lesson Study processes in the context of the Supervised Curricular Internship in Mathematics? What approaches are adopted to overcome these challenges? To achieve this objective, a Systematic Literature Review was conducted on studies about Lesson Study (LS) in the initial training of Mathematics teachers within the Supervised Curricular Internship context, along with an empirical study involving an Supervised Curricular Internship class in a Mathematics Teaching Degree program at a Public Higher Education Institution in Pernambuco. The data collection instruments for the empirical research included participant observation, a field journal, semi-structured individual interviews, and questionnaires. The study involved a teacher educator, seven prospective teachers, and the researcher. Through the Systematic Literature Review, we aimed to identify evidence of challenges faced and strategies employed to overcome them in Brazilian studies involving LS and Supervised Curricular Internship. Five articles published in journals or thematic dossiers on LS, six extended abstracts from the proceedings of the first and second editions of the International Seminar on Lesson Study in Mathematics Education (SILSEM), two doctoral theses, and one master's thesis were analyzed. The main challenges identified in the studies included availability and commitment, time constraints, group collaboration and cohesion, lesson planning, content knowledge, didactic and pedagogical knowledge, lack of experience, and unforeseen external factors. Post-lesson discussions and reflections were highlighted by the authors as key moments for overcoming these challenges, sometimes having an immediate impact but primarily influencing future teaching practices. The role of the supervising teacher also proved important for collaborative planning, contributing to the exchange of experiences to help future teachers overcome difficulties. In the empirical study, the supervising teacher could not participate in the planning, but the teacher educator guided and supported the prospective teachers throughout the experience. The main

challenges faced by the prospective teachers were reading and submitting assignments, designing and adapting exploratory tasks, overcoming beliefs about traditional teaching, initiating collaboration, and developing lesson plans. To overcome these challenges, they relied on the teacher educator, collaborative moments, group discussions, and time management for task completion.

Keywords: Lesson Study; Initial Teacher Education; Supervised Curricular Internship in Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figura 1 – | Ciclo do Estudo de Aula | 40 |
| Figura 2 – | Proposta de um Ciclo do Estudo de aula | 43 |
| Figura 3 – | Organização das etapas do processo formativo | 60 |
| Figura 4 – | Imagem do problema da quadra | 95 |
| Figura 5 – | Imagem do Algeplan apresentado no vídeo | 96 |
| Figura 6 – | Tarefa apresentada pela professora formadora | 102 |
| Figura 7 – | Primeira adaptação da tarefa sugerida pela professora formadora | 103 |
| Figura 8 – | Esquema para a elaboração de um plano de aula na tradição dos Estudos de aula japoneses | 106 |
| Figura 9 – | Primeira parte do plano de aula final | 110 |
| Figura 10 – | Segunda parte do plano de aula final | 111 |
| Figura 11 – | Ciclo vivenciado durante o processo formativo | 147 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-------------|---|-----|
| Quadro 1 – | Fases da Resolução de Problemas e do Ensino Exploratório | 51 |
| Quadro 2 – | Revisão Sistemática da Literatura | 55 |
| Quadro 3 – | Atividades realizadas por etapas do processo | 61 |
| Quadro 4 – | Artigos de revistas selecionadas para análise | 65 |
| Quadro 5 – | Trabalhos selecionados conforme o critério de inclusão | 69 |
| Quadro 6 – | Resultados da pesquisa de teses e dissertações | 73 |
| Quadro 7 – | Desafios e Superações no decorrer das etapas do Estudo de Aula | 81 |
| Quadro 8 – | Experiências e ano de ingresso dos futuros professores | 87 |
| Quadro 9 – | Organização do componente curricular no semestre 2024.1 | 88 |
| Quadro 10 – | Textos apresentados pelos futuros professores | 93 |
| Quadro 11 – | Desafios e Superações no decorrer das etapas da pesquisa empírica | 143 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabela 1 – | Resultados do rastreamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações | 72 |
| Tabela 2 – | Resultados do rastreamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes | 73 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|--|
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| ECS | Estágio curricular supervisionado |
| ECSM | Estágio curricular supervisionado em Matemática |
| EA | Estudo de Aula |
| PRP | Programa de Residência Pedagógica de Matemática |
| SILSEM | Seminário Internacional de <i>Lesson Study</i> no Ensino da Matemática |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| FP | Futuros professores |
| P | Pesquisadora |
| F | Professora formadora |
| S | Professor supervisor |
| COVID-19 | Infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 2 | FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO | 23 |
| 3 | ESTUDO DE AULA | 29 |
| 3.1 | ORIGEM E ADAPTAÇÕES | 29 |
| 3.2 | DEFINIÇÕES E CONTEXTOS | 37 |
| 3.3 | ENSINO EXPLORATÓRIO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS | 45 |
| 4 | PERCURSO METODOLÓGICO | 54 |
| 4.1 | ESCOLHAS PARA A REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O ESTUDO DE AULA NO CONTEXTO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM MATEMÁTICA | 54 |
| 4.2 | ESCOLHAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA EMPÍRICA | 56 |
| 4.2.1 | Natureza da pesquisa | 56 |
| 4.2.2 | Produção de dados e participantes da pesquisa | 58 |
| 4.2.3 | Análise e interpretação dos dados | 63 |
| 5 | RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA | 64 |
| 5.1 | NÚMEROS TEMÁTICOS OU DOSSIÊS EM REVISTAS | 64 |
| 5.2 | ANAIS DO I E II SILSEM | 68 |
| 5.3 | TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS | 72 |
| 5.4 | DISCUSSÕES DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA | 80 |
| 6 | PESQUISA EMPÍRICA: IDENTIFICANDO DESAFIOS E SUPERAÇÕES | 86 |
| 6.1 | OBSERVAÇÕES DA PESQUISADORA AO LONGO DAS AULAS | 90 |
| 6.1.1 | Etapa 1: Subsídios e planejamento da aula | 90 |
| 6.1.2 | Etapa 2: execução e observação da aula de investigação | 112 |
| 6.1.3 | Etapa 3: discussões e reflexões pós-aula | 114 |
| 6.2 | DESAFIOS E SUPERAÇÕES A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS | 117 |
| 6.3 | DESAFIOS E SUPERAÇÕES A PARTIR DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS | 121 |
| 6.3.1 | Planejamento | 123 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 6.3.2 | Execução e observação da aula | 129 |
| 6.3.4 | Discussões e reflexões pós-aula | 135 |
| 6.3.5 | Reflexões do processo formativo | 138 |
| 6.4 | DESAFIOS E SUPERAÇÕES EMERGENTES DA VIVÊNCIA DO PROCESSO FORMATIVO NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM MATEMÁTICA | 143 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 148 |
| | REFERÊNCIAS | 153 |
| | APÊNDICE A - ENTREVISTA FUTUROS PROFESSORES | 160 |
| | APÊNDICE B - ENTREVISTA FORMADORA | 162 |
| | APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO | 164 |
| | APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 167 |
| | ANEXO A - ROTEIRO DOS FUTUROS PROFESSORES PARA ENTREVISTAR O PROFESSOR SUPERVISOR | 171 |
| | ANEXO B - ANÁLISE DOS PROBLEMAS RETIRADOS DOS TEXTOS | 172 |
| | ANEXO C - LISTA PARA IDENTIFICAR AS TAREFAS | 174 |
| | ANEXO C - LISTA PARA IDENTIFICAR AS TAREFAS | 177 |

1 INTRODUÇÃO

Durante a minha formação no curso de licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité–PB, tive a oportunidade de participar do processo formativo do Estudo de Aula (EA) em dois momentos. O primeiro como bolsista do Programa Residência Pedagógica de Matemática (PRP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o segundo durante a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III.

A coordenadora do PRP nos apresentou e propôs utilizar o EA. Entretanto, as aulas ocorreram de maneira híbrida devido às precauções sanitárias em decorrência da pandemia causada pelo vírus da COVID-19, e as reuniões eram online pelo Google Meet. Essa pandemia causou diversas adaptações necessárias (e de emergência) para a educação.

Nesse período, a tecnologia se tornou essencial, e diversas escolas precisaram vivenciar, por um tempo, o ensino híbrido, ou seja, uma parte das aulas foram remotas e uma parte presencial. A experiência foi realizada por oito residentes, a professora coordenadora e a professora preceptora. Os residentes foram subdivididos em dois grupos, e os ciclos do EA foram realizados online, percorrendo a escolha do tema, o planejamento da aula, a execução e as reflexões. A observação presencial das aulas foi o elemento do EA que não foi possível de ocorrer, pois não podíamos estar presentes na sala de aula com a professora preceptora. Apesar disso, pude conhecer o processo formativo e vivenciar um trabalho colaborativo que contribuiu para a mudança de percepção, de um ensino individualista para a possibilidade da colaboração.

Já a experiência com o EA na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, ocorreu totalmente presencial, e, assim como o PRP, deixou marcas positivas na minha formação. Dessa vez, a participação foi em um grupo de três licenciandas, que percorreram ciclos do EA, e a observação foi possível. No decorrer do EA, além da prática na sala de aula, pude desenvolver um trabalho colaborativo com os colegas e professores (formador e supervisor), observar as aulas, assumir a perspectiva dos alunos e refletir sobre a prática, o plano de aula e a Resolução dos Problemas.

Diante disso, me aprofundei sobre o assunto durante a escrita dos relatos de experiência do PRP e do Estágio Curricular Supervisionado III. Ainda mais, meu

trabalho de conclusão de curso foi um artigo baseado em uma das aulas vivenciadas no Programa Residência Pedagógica de Matemática (Silva; Macedo; Neves, 2024). É importante salientar que esses ciclos do EA contribuíram para minha formação, refletindo sobre minha futura prática profissional na sala de aula, ao elaborar um plano de aula de forma colaborativa e criar tarefas matemáticas, buscando prever as estratégias dos alunos e aprofundar os conhecimentos sobre o conteúdo. A colaboração foi um ponto forte, aprendi com o grupo e compartilhei meus conhecimentos. Posto isso, essa proximidade com o EA despertou interesse em conhecer melhor suas potencialidades no âmbito da formação inicial de professores de Matemática, especificamente no Estágio Curricular Supervisionado de Matemática (ECSM).

Mas o que seria o EA? O EA foi desenvolvido no Japão há mais de um século, passando por processos de mudanças ao longo das décadas. Segundo Richit e Tomkelski (2023), o EA é caracterizado como um processo de desenvolvimento profissional de professores que se fundamenta na reflexão e na colaboração. Além disso, para vivenciar o processo formativo do EA, grupos pequenos de professores são formados, e a partir disso: realizam um trabalho colaborativo; refletem sobre práticas de ensino; compreendem as estratégias e dificuldades dos alunos; estudam teorias e pesquisas; experimentam ajustes e avaliam os limites e potencialidades nas práticas de sala de aula (Richit; Tomkelski, 2023).

A realização do EA ocorre de acordo com um ciclo, seguindo algumas etapas — o planejamento, a execução (e a observação) e as reflexões posteriores — que visam aperfeiçoar a aula e a prática do professor (Félix, 2010). Essas etapas podem variar conforme a necessidade do grupo, mas se fundamentam nas três citadas. A primeira é o planejamento colaborativo: o grupo escolhe ou elabora uma tarefa matemática, planeja uma aula de acordo com a tarefa escolhida e antecipa possíveis estratégias e dificuldades na realização da tarefa pelos alunos (Murata, 2011). A segunda etapa é a execução e observação da aula: enquanto um professor do grupo executa a aula, os demais observam atentos as estratégias e as dificuldades dos alunos, sem interferir (Baldin, 2009). A terceira etapa do ciclo são as reflexões pós-aula: o grupo discute e reflete com foco na aprendizagem dos alunos (Baldin, 2009; Murata, 2011). Após as reflexões, o plano de aula pode ser modificado e

posteriormente executado em outras escolas ou turmas, assim, caracterizando o EA como um ciclo, voltando para um novo planejamento, se necessário (Baldin, 2009).

Alguns autores, como Baldin (2009), Coelho (2014) e Félix (2010), consideram o EA uma metodologia, enquanto Fujii (2018) o descreve como um processo de desenvolvimento profissional para professores. Nesta pesquisa, o EA é abordado como um processo formativo (Baptista *et al.*, 2012) voltado ao desenvolvimento profissional de professores. Embora tenha se originado no Japão, o EA se popularizou em diversos países, incluindo o Brasil, onde vem ganhando crescente relevância ao longo dos anos. O SILSEM¹ - Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino da Matemática - é um exemplo dessa popularização. Durante o texto, discutiremos mais a fundo sobre o contexto histórico no Japão e em alguns outros países, além de compreendermos melhor a escolha do termo Estudo de Aula para a pesquisa.

Ainda, em decorrência dessa propagação do EA, há uma pluralidade de termos a ela associados: o termo original, em japonês, é *Jugyou Kenkyuu*, em Portugal é conhecido como Estudo de Aula, em inglês é *Lesson Study*, no Chile é *Estudio de Clases*, e no Brasil, a tradução feita pela professora Yuriko Yamamoto Baldin da Universidade de São Carlos, é Pesquisa de Aula (Baldin, 2009; Félix, 2010; Utimura; Borelli; Curi, 2020). Utimura, Borelli e Curi (2020) destacam outros termos conhecidos no Brasil, como Estudo e Planejamento de Lições, *Lesson Study*, *Lesson Study* Híbrido e Estudo de Aula. Adotaremos um dos termos mais utilizados em português, Estudo de Aula, popular no Brasil e em Portugal.

De acordo com Baldin e Félix (2011), o EA visa pesquisar a aula pelo professor e tem foco na prática docente. Segundo Fujii (2018), o EA é relevante para os professores em exercício e futuros professores, uma vez que propõe uma atividade reflexiva e colaborativa, que relaciona a teoria e a prática, oportunizando a investigação sobre o pensamento do aluno e sobre orientações curriculares. Vale destacar que o EA, em sua concepção, se voltava para professores em exercício,

¹ O SILSEM é um evento internacional, totalmente online e gratuito, organizado pelo Grupo de Investigação em Ensino de Matemática, da Universidade de Brasília (GIEM/UnB) e pelo grupo Prática Pedagógica em Matemática, da Universidade Estadual de Campinas (PRAPEM/Unicamp), com apoio de outros grupos e instituições de ensino superior. Seu objetivo é ampliar as discussões sobre o Estudo de Aula. Sua primeira edição, chamada I SILSEM, ocorreu em maio de 2021, com duração de três dias, e o II SILSEM em 2023, também no mês de maio e com a mesma duração. O link da 1ª edição: <<https://www.even3.com.br/silsem/>> e o link da 2ª edição: <<https://www.even3.com.br/iisilsem/>>. A 3ª edição ocorrerá após a escrita e publicação dessa dissertação, mas o link já está disponível em: <<https://www.even3.com.br/iisilsem/>>. Os vídeos do evento também podem ser acessados no Youtube: <https://www.youtube.com/@SILSEM>.

entretanto, à medida que foi se expandindo, surgiram diferentes adaptações, como para a formação inicial de professores. Quando vivenciado na formação inicial de professores, pode promover diversas contribuições por auxiliar na identificação e superação de dificuldades, melhoria da prática docente, desenvolvimento profissional, colaboração e relação entre teoria e prática (Coelho, 2014; Fonçatti, 2022; Silva, 2020). Estes pontos positivos para a formação inicial de professores são abordados por diversas pesquisas (Campos, 2020; Coelho, 2014; Fonçatti, 2022; Silva, 2020; Souza, 2021).

Sobre a formação inicial de professores, Nóvoa (2017) evidencia uma distância entre a teoria e a prática, apesar de ter havido avanços importantes nesse campo. A forma que avançamos e aprendemos na universidade não chega às escolas, enfatizando o fato de muitas vezes existir uma “teoria vazia” nas universidades e uma “prática vazia” nas escolas. Destacando a importância da prática na formação inicial de professores, D’Ambrósio (1996, p. 80) salienta que “os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro”. Muitas vezes as primeiras experiências relativas à prática docente dos futuros professores são no Estágio Curricular Supervisionado (ECS). O potencial do EA para promover a articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores e mais especificamente no ECSM, justifica o interesse do tema dessa pesquisa. Por outro lado, como há uma adaptação necessária do EA vivenciado por professores em exercício (o EA foi introduzido no Brasil inicialmente na formação continuada) para o contexto do ECSM, no qual os participantes são professores em formação inicial, pode-se questionar quais os desafios enfrentados nessa adaptação.

Ademais, o contexto educacional brasileiro também é diferente do japonês e de outros países nos quais são vivenciados e investigados Estudos de Aula. Por exemplo, no Brasil, não é habitual a inclusão de visitas às aulas, como ocorre no Japão (Baldin, 2009). Logo, partindo dessa discussão, questionamos que dificuldades surgem nos EA no contexto educacional brasileiro? Entendemos que desafios podem surgir no decorrer do processo, mas pesquisas (Campos, 2020; Coelho, 2014; Fonçatti, 2022; Silva, 2020; Souza, 2021) mostraram motivos para implementar o EA na formação inicial de professores de Matemática e esse momento pode ser durante o ECSM. Visando uma melhor experiência para o ECSM, Fonçatti e Morelatti (2019) propõem o EA vinculado ao ensino exploratório, pois assim é uma maneira de focar na aprendizagem dos alunos.

A importância desta pesquisa para a Didática da Matemática é ressaltada pelas potencialidades que o EA oferece. Ponte (2020) enfatiza os aspectos da Didática da Matemática, como a abordagem formativa para a formação continuada e a formação inicial, destacando os campos científicos, profissionais e de formação. Dito isso, uma forma de desenvolvimento profissional proposta pelo autor é o EA, devido ao seu processo formativo, em vista que “[...] um estudo de aula segue a lógica de um processo de investigação realizado no contexto da prática profissional dos professores” (Ponte, 2020, p. 820).

Adicionalmente, Richit e Ponte (2020) relatam sobre os conhecimentos profissionais em relação à Matemática e à Didática da Matemática mobilizados durante o EA. Especificamente em relação à Didática da Matemática, no decorrer do processo do EA, os professores mostraram a colaboração para o aprimoramento de seus conhecimentos sobre os tópicos relacionados ao ensino da matemática, evidenciando a importância do planejamento da aula, a identificação de dificuldades e diferentes raciocínios dos alunos (Richit; Ponte, 2020). Ademais, Fonçatti e Morelatti (2019) ressaltam que o ECSM no contexto do EA se diferencia do que tem ocorrido, promovendo o trabalho colaborativo e a reflexão.

Apesar das contribuições mencionadas, é possível que surjam dificuldades durante a sua realização (Campos, 2020; Coelho, 2014; Fonçatti, 2022; Silva, 2020; Souza, 2021), as quais podem ser encaradas como desafios a serem superados, visto que cada ciclo do EA pode ser aprimorado. Fonçatti (2019, p. 133) conclui sua tese afirmando que “há muitos desafios e cuidados a serem observados ao se fazer uso da *Lesson Study* na formação inicial de professores”. Considerando as contribuições e melhorias para a realização do EA durante o ECSM, para essa pesquisa há duas questões iniciais interligadas: que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática? Que caminhos são adotados para superar esses desafios?

A partir dessas questões, o objetivo geral da pesquisa é:

- Analisar estratégias empregadas para a superação de desafios que emergem na implementação de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática, no Brasil.

Provenientes do objetivo da pesquisa, os objetivos específicos são:

- Realizar uma análise sistemática de desafios enfrentados na realização de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática e de meios empregados para sua superação, em pesquisas brasileiras;
- Identificar as principais dificuldades enfrentadas por futuros professores na vivência de Estudos de Aula no Estágio Curricular Supervisionado, em uma licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior pública Pernambucana;
- Investigar que meios são empregados para superar as dificuldades que emergem na vivência de Estudos de Aula no Estágio Curricular Supervisionado, em uma licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior pública Pernambucana.

O mapeamento dos desafios que surgem no EA, pelo menos em parte devido à dupla adaptação — da formação em exercício para a formação inicial, no ECSM, e do contexto educacional japonês para o brasileiro — e a identificação de meios empregados para a sua superação, pode contribuir para aperfeiçoar as experiências do EA na formação inicial de professores de matemática brasileiros.

O texto está estruturado a partir de uma introdução inicial. Na sequência, é apresentada a fundamentação teórica, com ênfase na formação inicial de professores e no ECS. Em seguida, o capítulo 3 é dedicado ao Estudo de Aula, suas definições e evolução tanto em outros países, como Japão e China, quanto no Brasil, especialmente no contexto da formação inicial de professores de Matemática. Logo após, são expostos os procedimentos metodológicos adotados na Revisão Sistemática da Literatura e na pesquisa empírica. Por fim, o texto traz uma análise dos resultados e a discussão sobre eles, finalizando com as considerações finais.

2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Ao longo dos anos, discussões a respeito da formação inicial de professores vêm se desenvolvendo intensamente, surgindo mais produções científicas sobre o assunto (Nóvoa, 2017). Apesar de pesquisas e progressos, ainda há um nível alto de insatisfação com a formação inicial de professores, acompanhada de questionamentos sobre a forma como é ofertada e da busca por novos caminhos (Nóvoa, 2017; Pereira; Lima; Alves, 2024).

Gatti (2014) enfatiza a relevância dos processos educativos para o desenvolvimento das capacidades humanas de distinguir, comparar e dominar diferentes conhecimentos lógicos e culturais. Segundo Gatti (2014, p. 35), “a formação de professores tem sido um grande desafio para as políticas educacionais”, muitas vezes focando apenas em formar professores e não indivíduos que possam ter um conhecimento e domínio na sua área. Para que mudanças efetivas e soluções de questões acumuladas ao longo dos anos ocorram, é necessário promover modificações na cultura acadêmica (Gatti, 2014).

Os cursos de licenciatura no Brasil, com uma cultura bacharelesca, trazem uma separação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos, conseqüentemente “as ideias não se concretizam na formação realmente oferecida, bem como teorias e práticas não se mostram integradas” (Gatti, 2014, p. 39). Gatti (2014) defende que “há uma insuficiência formativa evidente nas licenciaturas” (p. 40), evidenciando, entre outros aspectos, a superficialidade no desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos nas licenciaturas, as quais muitas vezes não oferecem uma formação profissional adequada, que proporcione conhecimento para lidar com a realidade da sala de aula.

Os modos como os estágios curriculares ocorrem também são apontados como insatisfatórios. Pimenta e Lima (2010) destacam a dicotomia entre teoria e prática no estágio. Nos modelos propostos, o estágio é visto apenas como uma parte prática sem conexão com a teoria, levando à crença de que “na prática a teoria é outra” (Pimenta; Lima, 2010, p. 33). A considerar as disciplinas propostas nos cursos de formação, Pimenta e Lima (2010, p. 33) propõem que “[...] nem sequer se pode denominá-las *teorias*, pois são apenas *saberes disciplinares*”. Essa crítica surge da

desconexão com a realidade que os futuros professores encontrarão depois de formados.

É importante discutir o estágio nos cursos de licenciatura, pois há muito tempo são criticadas distorções como limitar-se à observação, sem supervisão adequada, planejamento ou conexão efetiva entre escola e universidade, o que pode restringir as práticas e manter apenas modelos tradicionais (Gatti, 2014; Pimenta; Lima, 2010). Com base nas contribuições de Tardif (2014), essas ações podem ser interpretadas como um modelo *aplicacionista* na formação de professores, reproduzindo durante o estágio apenas o que lhes foi repassado durante as aulas na universidade. Esse tipo de formação não se baseia na realidade docente e não considera os conhecimentos e crenças anteriores dos estudantes do ensino básico (Tardif, 2014). O estágio acaba sendo realizado “[...] sem proceder a uma análise crítica fundamentada teoricamente e legitimada na realidade social em que o ensino se processa” (Pimenta; Lima, 2010, p. 36).

Mesmo algumas instituições buscando proporcionar atividades práticas, “esses estágios acabam não se constituindo em práticas efetivas e fonte de reflexão sobre ações pedagógicas para os estagiários” (Gatti, 2014, p. 40), consideramos que existe “a necessidade de um aprofundamento conceitual do estágio e das atividades que nele se realizam” (Pimenta; Lima, 2010, p. 45). O estágio não deve ser um campo apenas de prática ou teoria, mas um caminho para integrá-las durante a formação inicial de professores.

É comum observarmos práticas limitadas a técnicas, que apesar de serem necessárias, o professor não pode ter como base apenas conhecimentos técnicos (Pimenta; Lima, 2010). O professor precisa mobilizar conhecimentos científicos e fortalecer sua capacidade de reflexão, mas sem distanciar a prática da teoria (Pimenta; Lima, 2010). Reforçando também a importância da teoria não se distanciar da realidade da sala de aula, para as autoras, “a perspectiva técnica no estágio gera um distanciamento da vida e do trabalho concreto que ocorre nas escolas” (Pimenta; Lima, 2010, p. 39). Embora os estagiários identifiquem problemas nas escolas e façam críticas, é fundamental também considerar as soluções para essas questões, pois elas envolvem aspectos “[...] estruturais, sociais, políticos e econômicos dos sistemas de ensino” (Pimenta; Lima, 2010, p. 40), impactando diretamente a comunidade escolar.

Dessa forma, o estágio deve ser uma possibilidade para que os futuros professores compreendam os elementos que envolvem a prática, sendo considerado importante durante a formação, como as outras disciplinas, promovendo análise, críticas e proporcionando abertura para novas propostas para a educação (Pimenta; Lima, 2010). Mesmo que algumas universidades públicas busquem diferentes propostas para o estágio, Gatti (2014) evidencia a tendência a que tais experiências sejam pontuais e não sejam suficientemente difundidas. Diante das evoluções do mundo, “desenvolver autonomia, cooperação e criticidade são habilidades essenciais” (Rocha, 2014, p. 120).

Partindo das discussões sobre a teoria e prática no campo da didática e da formação de professores, começou a ser discutida a pesquisa no estágio, inserindo a ideia do professor como um profissional reflexivo, agregando valor ao profissional que constrói seu conhecimento “[...] por meio de reflexão, análise e problematização dessa prática” (Pimenta; Lima, 2010, p. 48). Logo, vão surgindo alguns conceitos, como a ideia de *professor pesquisador de sua prática* e *professor crítico-reflexivo*, reconhecendo o estágio como pesquisa e/ou campo de pesquisa (Pimenta; Lima, 2010). De acordo com Tardif (2014), o professor mobiliza diferentes tipos de saberes, plurais, adquiridos de diferentes fontes, e as mudanças que vêm surgindo trazem a necessidade de integrar os saberes produzidos na universidade, sobre o ensino, com a prática do professor. Durante a formação de professores, o estágio vai além de um componente curricular, mas faz parte dos conhecimentos desenvolvidos, os quais envolvem “o estudo, a análise, a problematização, a reflexão e a proposição de soluções às situações de ensinar e aprender” (Pimenta; Lima, 2010, p. 55). Os futuros professores assumem um papel de investigador da sua prática. Portanto, Pimenta e Lima (2010, p. 56) situam que:

O estágio prepara para um trabalho docente coletivo, uma vez que ensino não é um assunto individual do professor, pois a tarefa escolar é resultado das ações coletivas dos professores e das práticas institucionais, situadas em contextos sociais, históricos e culturais.

Assim, Pimenta e Lima (2010) destacam que se pode pensar no estágio como um processo formativo, mesmo que possa ser desafiador, interligar a teoria com a prática, mas pode ser feito a partir de uma estrutura curricular. Ainda mais, a problematização da formação inicial e do estágio supervisionado discutida por Gatti (2014, p. 41) reflete sobre como vem acontecendo a formação e o papel do estágio

sobre isso, assim mostrando a “necessidade de repensar e redirecionar os estágios curriculares na formação de professores”. Dessa maneira, possibilita-se que os futuros professores conheçam a realidade das escolas, reflitam e discutam sobre o ensino e a aprendizagem desde a sua formação inicial, sob uma ótica teórica, fundamentada a partir das disciplinas e vivências como professor (Pimenta; Lima, 2010). Observamos que adotar uma conduta reflexiva implica percorrer um caminho para superar desafios nos cursos de formação e contribuir para a construção do saber, a investigação da prática e o desenvolvimento do conhecimento profissional (Rocha, 2014).

Nóvoa (2017) ressalta sobre a alternância na formação inicial, uma parte teórica voltada às disciplinas específicas de matemática e ciências da educação e a outra do trabalho de campo nas escolas, na qual “[...] levantam novos problemas a serem estudados através da reflexão e da pesquisa. Há duas palavras-chave: convergência e colaboração” (Nóvoa, 2017, p. 1116).

Questões problemáticas apontadas por autores fundamentais do campo da formação de professores há mais de 10 anos (Pimenta; Lima, 2010; Gatti, 2014; Nóvoa, 2017) continuam sendo desafios da formação, no momento atual. Corrêa (2021) reflete sobre a relação entre universidade e a escola, e o papel do professor supervisor como um co-formador de futuros professores. A autora discute a postura da escola e do professor supervisor em relação ao estágio. Os resultados desse trabalho foram positivos quanto ao apoio e envolvimento ativo do professor supervisor, o que difere do habitual, tratando do estágio não apenas de forma burocrática. No entanto, os resultados indicaram que o professor supervisor não se vê como co-formador desses futuros professores (Corrêa, 2021).

Partindo das inquietações de Corrêa (2021), notamos que as discussões continuam relacionadas à desconexão da teoria e prática nos cursos de formação inicial de professores. Pereira, Lima e Alves (2024) exploram em sua Revisão Sistemática da Literatura alguns desafios recorrentes da formação inicial, destacando que, apesar das discussões ao longo do tempo, ainda não conseguimos alcançar os resultados desejados para a formação. Mudanças são necessárias para formar professores qualificados, valorizar os conhecimentos pedagógicos e do conteúdo, as habilidades tecnológicas, dimensões sociais e emocionais, assim como a inclusão e a história, pois se notou uma precariedade desses tópicos nos trabalhos

(Pereira; Lima; Alves, 2024). Ademais, outras implicações encontradas ao longo das leituras por Pereira, Lima e Alves (2024, p. 23-24) foram:

[...] desarticulação entre teoria e prática, entre formação específica e pedagógica, e entre formação ofertada pela licenciatura e a realidade escolar; predominância dos conteúdos específicos no currículo; afastamento entre escolas e universidade; distinção entre os conteúdos trabalhados na licenciatura e os trabalhados na Educação Básica.

Na Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019 afirma-se a importância da “integração entre a teoria e a prática, tanto no que se refere aos conhecimentos pedagógicos e didáticos, quanto aos conhecimentos específicos da área do conhecimento ou do componente curricular a ser ministrado” (Brasil, 2019, p.4). Logo, se torna fundamental ter um espaço para a prática, neste caso como um componente curricular, além de permitir conectar um profissional formado com o futuro professor, o estagiário (Brasil, 2019). Por sua vez, a Conferência Nacional de Educação² (CONAE) de 2024 reforçou que a formação de professores (inicial e continuada) precisa “[...] ser pautada em uma base comum nacional, que deve constituir-se como um conjunto de princípios que envolvem o desenvolvimento de sólida formação teórica e interdisciplinar” na educação em diferentes modalidades (Brasil, 2024b, p.164). Por sua vez, considerando também as unidades de teoria e prática, o trabalho ativo e coletivo (Brasil, 2024a).

A CONAE não se limitou a esses elementos. Destacou que a Resolução CNE/CP n.º 2, de 2015, havia trazido progressos significativos, e algumas alterações implementadas pela Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019 foram consideradas retrocessos (Brasil, 2024a). Essa preocupação expõe a busca por melhorias e destaca a importância de diálogos para superar os desafios da formação inicial de professores. Procurando soluções viáveis, mudanças que possam ser concretizadas, assim como garantir que as conquistas não sejam anuladas, e os avanços se tornem constantes.

Entre os desafios da formação inicial de professores, compreendemos que a dicotomia entre teoria e prática deve ser superada, particularmente no ECS. As discussões traçadas, ao longo do texto, mostram pontos para a realização de

² Segundo o Ministério da Educação, convocada pelo Decreto-Lei n. 11.697/23, a conferência aconteceu em Brasília (DF), entre os dias 28 e 30 de janeiro de 2024, com o tema “Plano Nacional de Educação 2024-2034: política de Estado para assegurar a educação como um direito humano, promovendo justiça social e um desenvolvimento sustentável no âmbito socioambiental” (Brasil, 2024b)

efetivas mudanças na maneira em que vem ocorrendo a formação inicial de professores, como a reflexão, a colaboração, a análise e a conexão entre teoria e prática. O EA, sendo um processo formativo e reflexivo que possibilita a conexão entre teoria e prática, é importante refletirmos sobre os entraves que surgem no decorrer do ECSM. Portanto, quais são os desafios que podem emergir durante o ECSM em processo do EA, partindo dessa dicotomia entre teoria e prática? E quais os caminhos tomados para a superação desses desafios?

3 ESTUDO DE AULA

Neste tópico, vamos abordar o EA. Exploramos alguns momentos da sua história, desde seu surgimento no Japão até a atualidade; discutimos concepções e definições, etapas, potencialidades e desafios em diferentes países e destacamos suas influências para a formação inicial de professores de Matemática e o Estágio Curricular Supervisionado.

3.1 ORIGEM E ADAPTAÇÕES

O EA não surgiu espontaneamente, mas sim foi moldado no Japão por processos e momentos históricos significativos. Segundo Makinae (2019), o país passou por um período isolado do ocidente, adotou políticas feudais, e nesse período não evoluiu em relação à ciência e à tecnologia em comparação com os países ocidentais. Quando a era Meiji (1868 - 1912) começou, o Japão buscou adotar o sistema social ocidental, incluiu reformas institucionais sociais e criou um novo sistema educacional (Makinae, 2019). O primeiro sistema moderno foi o “*Gaku-sei*” que se dividia em diferentes escolas: a universidade - “*Dai - gaku*”, a escola secundária - “*Tyu - gaku*”, e a escola primária - “*Syo - gaku*” (Makinae, 2019). A educação superior era considerada de elite. Uma mudança destacada por Makinae (2019) é que, durante essa era (Meiji), as escolas eram direcionadas a implementar a aritmética ocidental ao invés da japonesa, mostrando a preocupação em entender a matemática do ocidente.

Para modernizar o sistema educacional, os professores precisavam de formação. Assim, em 1872, iniciou a Escola Normal³ em Tóquio, voltada à formação de professores, na qual professores formadores americanos foram convidados para ensinar (Makinae, 2019). Um dos professores convidados mostrou-lhes o método, que em uma tradução podemos entender como “abordagem de lição com objetos” ou “abordagem de aula com objetos”, o qual, estava sendo utilizado em escolas normais americanas e com o propósito de implementar a teoria Pestalozziana (Makinae, 2019). De acordo com essa teoria “[...] toda cognição é fundamentada na

³“Em 1872, o governo Meiji promulgou o Código Educacional e, ao mesmo tempo, criou uma escola de formação de professores (Escola Normal) em Tóquio (precursora da Universidade de Tsukuba)” (Isoda; Baldin, 2023, p.8).

intuição de cada um, sendo esta, absolutamente essencial para a cognição humana⁴” (Makinae, 2019, p. 172, tradução nossa). Makinae (2019) discute sobre o surgimento dos conceitos baseando-se na observação do objeto, das experiências, a formação dos conceitos partindo do concreto (além da observação) e o aprendizado das crianças de forma independente. Isoda e Baldin (2023, p.10) explicam que “o modelo de ensino em grupo implementado na Escola Normal de Tokyo espalhou-se para outras escolas de formação de professores em todo o país”.

Makinae (2019) destaca que, com esses ideais, difundidos na Escola Normal, os novos professores eram formados para compreender essa abordagem e assim repassar para as escolas. Além disso, tinham o papel de publicar, editar livros didáticos, os quais passaram a trazer a abordagem de aula com objetos para que os alunos aprendessem partindo da sua intuição. Surgiu a necessidade de professores formados, e assim foi criado um programa de formação de professores em serviço na Escola Normal, no qual era realizado um dispositivo chamado *criticism lesson*, que pode ser traduzido pela expressão “aula crítica”. De acordo com Makinae (2019, p. 177, tradução nossa) “a aula crítica era uma aula apresentada por um estudante na Escola Normal. Outros estudantes e o professor observavam e expressavam suas opiniões sobre a aula e pontos que o professor pode ter falhado ou obtido sucesso⁵”. Essa prática remete à observação da aula do EA atualmente. Isoda e Baldin (2023, p. 10) relatam um momento histórico importante no desenvolvimento do EA.

Devido a dificuldades financeiras do novo governo, todas as escolas de professores acabaram fechando na década de 1880, exceto a Escola Normal de Tóquio, que se tornou a Escola Normal Superior em 1986. Durante a década em que as escolas estavam abertas, a prática do ensino em grupo foi disseminada em todo o país por graduados de escolas de professores.

Isoda e Baldin (2023) explicam que enquanto vinham professores de fora para o Japão, professores japoneses saíam do país para missões de estudo em busca de novos conhecimentos e métodos para o ensino. Salientam que esses professores passaram a dar aulas na escola primária associada à Escola Normal e publicavam

⁴ “[...] all cognition is based on one’s intuition, and intuition is absolutely essential for human cognition.

⁵ “The criticism lesson was a lesson presented by a student in normal school. Other students and the teacher observed the lesson and then expressed their opinions on the various points of the lesson in which they thought the teacher had succeeded or failed”.

livros de orientações de ensino que traziam instruções para as aulas, e maneiras de observação e críticas, que se associam ao modelo atual do EA.

Makinae (2019, p. 177, tradução nossa) levantou um ponto interessante, pois era preciso professores formados para dominar a aula com objetos, mas, ao mesmo tempo utilizar a abordagem para os formar, porque “a abordagem de aula com objetos ofereceu uma experiência de aprendizagem adequada para os professores⁶”. As críticas seguiam pontos importantes voltados para a matéria, o professor e o aluno, a aula é criticamente analisada com objetos definidos, os quais são comparados com os resultados, e esses pontos estão presentes na formação dos professores da Escola Normal (Makinea, 2019). Segundo a autora, a abordagem foi disseminada por escolas normais de todo o país, e algumas fases da aula crítica foram formalizadas: a preparação do conteúdo pelo professor, a apresentação do conteúdo e questionamentos para as crianças, a comparação dos conhecimentos adquiridos com o novo, a organização dos conceitos novos e anteriores em um único sistema, e a aplicação e sistematização do conhecimento. Essas fases também remetem a um início da Resolução de Problemas no Japão (Makinae, 2019).

Isoda e Baldin, (2023, p. 12) pontuam que “a Escola Normal converteu-se na Escola Normal Superior em Tóquio, que produziu os formadores de professores, e todas as regiões estabeleceram suas escolas normais”. O processo também foi disseminado por meio dos programas de estágios inseridos nas escolas normais, e depois os professores e formadores de professores estudaram sobre reformas do ocidente e novas ideias do Japão para as temáticas do EA (Isoda; Baldin, 2023). Após um tempo, a escola primária publicou o jornal japonês *Journal of Education*, e, “em todo o Japão, os professores puderam se atualizar sozinhos sobre as questões mais recentes da reforma por meio do *Journal*, no qual a matemática foi incluída” (Isoda; Baldin, 2023, p. 13).

Após toda introdução, no início do século XX essa abordagem foi considerada como um método que se utilizava em conferências de professores as quais foram “chamadas de “*Jugyo-hihyoka*” (conferência de aula crítica) ou “*Jugyo-kenkyu-kai*” (encontro de Estudo de Aula)⁷” (Makinea, 2019, p. 179, tradução nossa). A autora destaca que esses dados são vistos em revistas de educação da época, que têm

⁶ “The object lesson approach provided a suitable learning experience for teachers”.

⁷ “The conferences were called “*Jugyo-hihyo-kai*” [criticism lesson conference] or “*Jugyo-kenkyu-kai*” [Lesson study conference]”.

registros do EA realizado na Escola Normal e também no ensino primário. Posteriormente, o EA se expandiu para o que chamamos de desenvolvimento profissional de professores, nas escolas primárias e secundárias (Li, 2019). Assim, Makinea (2019, p. 181, tradução nossa) conclui que:

A origem do estudo de aula japonês pode ser vista no início da era Meiji. Durante esse período, a abordagem da aula com objeto foi introduzida como um novo método de ensino. Para difundir a abordagem, a formação de professores tornou-se uma questão importante. Os futuros professores nas escolas normais praticariam a abordagem da aula com objeto usando a aula crítica. Isso evidencia a origem do estudo de aula e seus princípios.⁸

Nesse contexto, Makinea (2019) mostrou um intercâmbio de ideias entre o Japão e o ocidente, no processo de criação e implementação do EA. Esse era apenas o início do EA, e nas entrelinhas do que foi narrado no texto, diversos outros acontecimentos fizeram parte da história do EA no Japão. As etapas no EA podem ter variações. Murata (2011) apresenta algumas fases do ciclo de um EA japonês: 1) os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos são considerados; 2) uma aula investigativa é planejada, baseando-se nos objetivos propostos; 3) durante a execução da aula, dados são coletados considerando a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos; 4) a partir dos dados é feita a reflexão sobre a aula e o processo; 5) a aula pode ser reaplicada com uma nova turma. Observamos como funciona o ciclo do EA no Japão, suas etapas se distribuem em momentos de colaboração e reflexão, visto que são elementos que caracterizam o processo formativo do EA.

O sistema educacional moderno no Japão trouxe influência para a China. Antes de 1896, não existiam instituições para a formação de professores na China. Apenas no final do século XIX surgem programas voltados ao desenvolvimento profissional de professores e instituições de formação de professores (Li, 2019). Partindo dessas influências, começou uma forma inicial do EA na China, iniciando na Escola Normal e depois passando para os professores em exercício, até fazer parte de suas rotinas. Como uma importante base para a aprendizagem dos professores,

⁸ “The origin of Japanese lesson study can be seen in the early Meiji era. During this time, the object lesson approach was introduced as a new teaching method. To spread the method, teacher training became an important issue. Preservice teachers in normal schools would practice the object lesson approach by using the criticism lesson. This demonstrates the origin of lesson study and its principles.”

compartilhar ideias e melhorar o ensino (Li, 2019). Logo, Li (2019, p. 215, tradução nossa) considera aspectos relevantes do EA chinês:

[...] como aprendizado e feedback de professores especialistas e passar intencionalmente por ciclos de prática, discussão, revisão e reflexão para alcançar uma compreensão mais profunda das aulas e melhorar o ensino.⁹

Li (2019) destaca que, no início do século XXI, o EA chinês mostrou um papel relevante na pesquisa em ensino, mais aprofundado e com práticas reflexivas, sendo realizado de formas semelhantes para professores em exercício e professores em formação. Apesar das semelhanças com o EA japonês, relacionada à história e desenvolvimento com o decorrer do tempo, algumas características do EA chinês são voltadas à sua cultura e ao seu contexto histórico (Li, 2019).

Paine (2019) evidencia que a implementação do EA pode ser afetada por fatores voltados à história cultural do país, currículo, políticas e a forma como o ensino é estabelecido, como na China. Entretanto o EA japonês influenciou também outros países a adotar o processo. Gonçalves e Fiorentini (2023) ressaltam que não foi feita uma tradução direta do EA, mas uma interpretação, pois existem dois contextos socioculturais em questão, o do seu país de origem e do país interessado. Para Takahashi e McDougal (2019), as iniciativas de usar o EA entre educadores do mundo vêm da busca de mudanças, de um ensino focado no professor para um ensino focado no aluno. É relevante destacar que, além das fronteiras do Japão, o EA teve menos influência, pois elementos importantes podem ter se perdido durante a interpretação, que inclui a mudança nos prazos, a negligência de etapas importantes, e os equívocos em relação ao propósito do EA (Takahashi; McDougal, 2019).

As diferenças culturais e como o EA é recebido podem modificar os resultados. De acordo com Takahashi e McDougal (2019), no contexto japonês, todos trabalham com um mesmo objetivo, é estruturado, inclui a escola por completo. Esses elementos muitas vezes podem não se fazer presentes em outras releituras do EA, em vista que no Japão é o principal meio de desenvolvimento profissional de professores (Takahashi; McDougal, 2019). No entanto, Gonçalves e Fiorentini (2023) apontam que pesquisadores de diversos países começaram a

⁹ “[...] such as learning and getting feedback from master teachers and purposefully going through cycles of practice, discussion, revision, and reflection to achieve a more profound understanding of the lessons and to improve teaching”.

realizar o EA em seus contextos, como por exemplo, os Estados Unidos, que foi um propulsor da prática fora do Japão. Essas implementações influenciaram mudanças no objetivo do processo e desafios resultantes das adaptações (Gonçalves; Fiorentini, 2023).

Utamura, Borelli e Curi (2020) abrem uma discussão sobre a adaptação do EA nos diferentes países: Estados Unidos, Reino Unido, Chile, Portugal e Brasil. Com essas adaptações também surgiram diferentes termos, para se referir ao que no Japão ficou conhecido como *Jugyou Kenkyuu*. Adotaram “nos Estados Unidos e no Reino Unido, *Lesson Study*; no Chile, *Estudio de Clases*; em Portugal, Estudo de Aula; e no Brasil, Estudo e Planejamento de Lições, Pesquisa de Aula, *Lesson Study*, *Lesson Study* Híbrido e Estudo de Aula” (Utamura; Borelli; Curi, 2020, p. 5) e *Étude Collective de Leçon* em francês (Silva, 2020). Cada país apresenta suas características em relação ao EA, contudo buscam manter os fundamentos colaborativos e reflexivos do processo, seguindo suas etapas gerais. Segundo Utamura, Borelli e Curi (2020, p. 5), nos Estados Unidos as etapas são semelhantes às utilizadas no Japão: “escolha do tema, planejamento, implementação e reflexão da aula”, mas diferem quando se trata do conhecimento dos coordenadores da escola sobre o processo.

No Reino Unido as autoras citam uma característica particular, por entrevistarem estudantes em diferentes níveis de entendimento do assunto no final da aula, e a discussão após a aula deve ser feita em menos de um dia depois de sua realização. Enfatizam também o fato de ter se tornado uma política pública voltada para a formação de professores. No Chile, Utamura, Borelli e Curi (2020) ressaltam que os professores se orientam por meio do livro didático, e a observação pode ter a participação de professores, futuros professores e um pesquisador, contemplando simultaneamente a formação continuada e inicial de professores. Conforme as autoras, em Portugal as etapas são semelhantes às do Japão, seu planejamento é baseado em uma tarefa que siga as orientações curriculares do país, e “esta aula é observada por pesquisadores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e por professores do grupo” (Utamura; Borelli; Curi, 2020, p. 10).

Finalmente, no Brasil, as autoras discutem sobre a adaptação do EA, tendo como pioneira a professora da Universidade Federal de São Carlos: Yuriko Yamamoto Baldin, além da ampliação a partir de alguns grupos de pesquisas, que fizeram adaptações do EA no contexto brasileiro. Segundo Utamura, Borelli e Curi

(2020), um ponto em comum na realização do EA entre os Estados Unidos, Portugal e Brasil é a condução de pesquisas com grupos menores de professores. Com o apoio de Langwisni, Bezerra, Caetano (2024), notamos a concentração nas pesquisas brasileiras com o EA na formação continuada. Observamos que no Brasil o EA passou por um processo de adaptação da formação continuada para a formação inicial de professores. Lewis (2016) indica, a partir dos entendimentos do EA no Japão, algumas estratégias para as adaptações fora do país, sendo elas a utilização de tarefas e materiais de qualidade alta, o foco nos processos que revelam o raciocínio dos alunos, a atenção nos aspectos do sistema e o desenvolvimento de modelos para a ampliação e aplicação em maior escala. Outros aspectos do EA no contexto brasileiro discutiremos ao longo da dissertação.

É importante ressaltar que desafios podem surgir. No Reino Unido surgem desafios voltados à inexperiência dos gestores para organizar o processo do EA com sua equipe, além de considerar sua estruturação complexa; o Chile tem como desafio a formação inicial, o que mobiliza diversos futuros professores simultaneamente para planejar; Portugal enfrenta o desafio de fazer os professores acreditarem nas potencialidades do EA, na sua realização em grupo e na presença dos pesquisadores na sala de aula (Utamura; Borelli; Curi, 2020). Nesse contexto, no Brasil, Utamura, Borelli e Curi (2020, p. 12) relatam alguns desafios apresentados na implementação do EA.

Há inúmeros desafios que ainda precisam ser enfrentados no Brasil, alguns internos relacionados à organização minuciosa da formação, à disponibilidade de materiais e recursos didáticos que possibilitam uma melhor organização da tarefa e de estudo sobre o tema. No entanto, há outros fatores externos que podem dificultar a implantação do Estudo de Aula como a disponibilidade de tempo do pesquisador em participar de todas as etapas da metodologia; o pouco conhecimento do conteúdo matemático do coordenador pedagógico e dos professores; a falta de financiamento para projetos dessa natureza; a possibilidade de todos os participantes do grupo observarem a aula, dificultando a análise na etapa da reflexão, quer seja por não há espaço para que ela aconteça imediatamente após a finalização da etapa anterior, quer seja pela disponibilidade de tempo dos professores em acompanhar esta etapa nas salas de aula dos colegas.

Na cultura brasileira, Baldin (2009) notou que não se tem a prática de se observar as aulas, o que pode ser um desafio para a adaptação do EA. Quando entra em contraste com a cultura japonesa, Gonçalves e Fiorentini (2023, p. 236-237) enfatizam sobre a observação como “[...] uma prática bastante comum para os professores, sem causar estranhamentos, inclusive quando são utilizados

recursos de gravação durante os estudos de aulas implementados”. Gonçalves e Fiorentini (2023) dialogam sobre a importância de manter os principais componentes do EA, mas também considerar as diferentes adaptações e os contextos diversos das experiências, em função do contexto sociocultural presente (Gonçalves; Fiorentini, 2023; Paine, 2019).

As adaptações não foram realizadas apenas com a formação continuada de professores, como exemplo do Chile que envolve a formação inicial de professores (Utamura, Borelli e Curi, 2020). Nakamura (2019) retrata em sua pesquisa um estudo de caso de formação inicial no Japão, onde acompanhou a evolução de um futuro professor ao longo de três semanas na realização do seu estágio. O EA realizado com futuros professores no contexto japonês busca trazer reflexões, propor melhoria ao ensino, propiciar o desenvolvimento da capacidade de utilizar a Resolução de Problemas no ensino da Matemática, fazer a escolha de problemas adequados e deixar os alunos resolverem (Nakamura, 2019).

Algumas características do EA realizado nas escolas não são contempladas no ciclo realizado com os futuros professores durante o estágio, o que retira duas das cinco etapas: a definição de uma meta e as reflexões. No estágio, o objetivo do EA é fixado, devem saber como ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, a primeira etapa é o planejamento da aula, a partir de análise de livros didáticos e de educação, e do currículo para planejar as lições (Nakamura, 2019). Além disso, Nakamura (2019) ressalta que devem ser incluídos alguns elementos, como os objetivos de aprendizagem, a antecipação de possíveis dificuldades dos alunos, estratégias, principais perguntas e pontos para discussão, e a finalização com a síntese. O autor enfatiza que o plano de aula será cuidadosamente analisado durante as discussões pré-aula pelo grupo, que inclui outros futuros professores e o professor orientador. Nesta fase, os professores também participam e observam a execução da aula. Essa observação constitui a segunda etapa do ciclo.

A terceira etapa é marcada pela discussão pós-aula. Nessa ocasião, o futuro professor discute, em conjunto com aqueles que observaram a aula, os principais pontos: se conseguiu cumprir com os objetivos, as estratégias dos alunos e se o problema utilizado teve êxito (Nakamura, 2019). Essa fase também tem comentários do professor orientador e traz contribuições para os outros futuros professores (Nakamura, 2019). Em termos de resultados e conclusões, Nakamura (2019) relata que ficou evidente que a futura professora enfrentou dificuldades durante as

primeiras etapas do ciclo, pois ela tentou direcionar as soluções dos alunos e fazer as comparações, contudo, o professor orientador interveio mostrando que essa escolha não propicia uma discussão efetiva na sala de aula. Assim, em suas aulas seguintes, ela tentou alinhar as novas ideias. No entanto, continuou a enfrentar desafios decorrentes das decisões tomadas ao expor aos alunos uma 'palestra' sobre o que se pretendia fazer, o que foi tópico das discussões pós-aula. Mesmo assim, Nakamura (2019) observou a evolução, em que a futura professora apresentou mais consciência das ideias dos alunos e domínio para mediar futuras lições.

A literatura evidencia o surgimento do EA no Japão, a partir da busca por mudanças no seu sistema educacional. Os primeiros passos foram dados na Escola Normal, voltada à formação de professores, em que se introduziu novos modelos de ensino. Os professores da Escola Normal deram origem às primeiras formas do EA. Posteriormente, foi além da Escola Normal e os professores em exercício de todo o país puderam conhecer e se atualizar sobre o EA. Atualmente faz parte da formação continuada e inicial de professores no Japão.

Alguns desafios na realização do EA em diferentes países foram ressaltados ao longo do texto. No Chile, Reino Unido e Portugal, os principais incluíram a falta de experiência com o processo formativo, a mobilização de diversos futuros professores para o planejamento e o estímulo à crença nas potencialidades do EA (Utamura; Borelli; Curi, 2020). No Japão, uma das experiências vivenciadas por uma futura professora evidenciou desafios iniciais na regência da aula, no direcionamento das respostas dos alunos e na condução de uma aula expositiva (Nakamura, 2019). No entanto, mesmo que alguns desafios da implementação do EA no Brasil tenham sido destacados por Utamura, Borelli, Curi (2020), que outros desafios podem surgir na realização do EA no ECSM?

3.2 DEFINIÇÕES E CONTEXTOS

O EA é caracterizado como um processo de desenvolvimento profissional de professores, que proporciona a colaboração e a reflexão sobre a prática no decorrer do processo (Ponte; Quaresma, 2019; Quaresma; Ponte, 2015; Richit; Tomkelski, 2023). O EA foi concebido no Japão, passou a ser incentivado pelo governo e institucionalizado nas escolas japonesas, e há anos faz parte do dia a dia das

escolas no país (Félix, 2010; Makinae, 2019; Utimura; Borelli, Curi, 2020). Seu surgimento é considerado uma forma de contribuir para a compreensão do professor sobre o raciocínio dos alunos durante a Resolução de Problemas em sala de aula, o que promove a melhoria do ensino (Silva, 2020). Originalmente o EA é executado por um grupo de professores de uma mesma escola (Baldin; Félix, 2011). Para Murata (2011), esse processo formativo proporciona variadas oportunidades de aprendizagem para os professores, e existem diferentes estruturas do EA que estão disponíveis para satisfazer as necessidades e interesses diversos dos professores. De acordo com Quaresma e Ponte (2015, p. 300), temos que "um aspecto central dos estudos de aula é o facto destes se centrarem nas aprendizagens dos alunos e não no trabalho dos professores". Mesmo assim, o EA proporciona o aperfeiçoamento da prática do professor.

É importante destacar que, embora o EA seja realizado em diferentes países e suas etapas possam variar de acordo com o contexto e a necessidade, sem fugir dos seus princípios, existem três etapas que fazem parte dos processos de EA desenvolvidos, sendo elas: "o planejamento em conjunto, a implementação da aula planejada por um professor escolhido pelo grupo - esta aula é observada - e a reflexão pós-aula, também realizada conjuntamente" (Utimura; Borelli; Curi, 2020, p. 3). Em alguns casos são acrescentados o replanejamento e a retomada da aula como uma possível quarta etapa (Baldin, 2009).

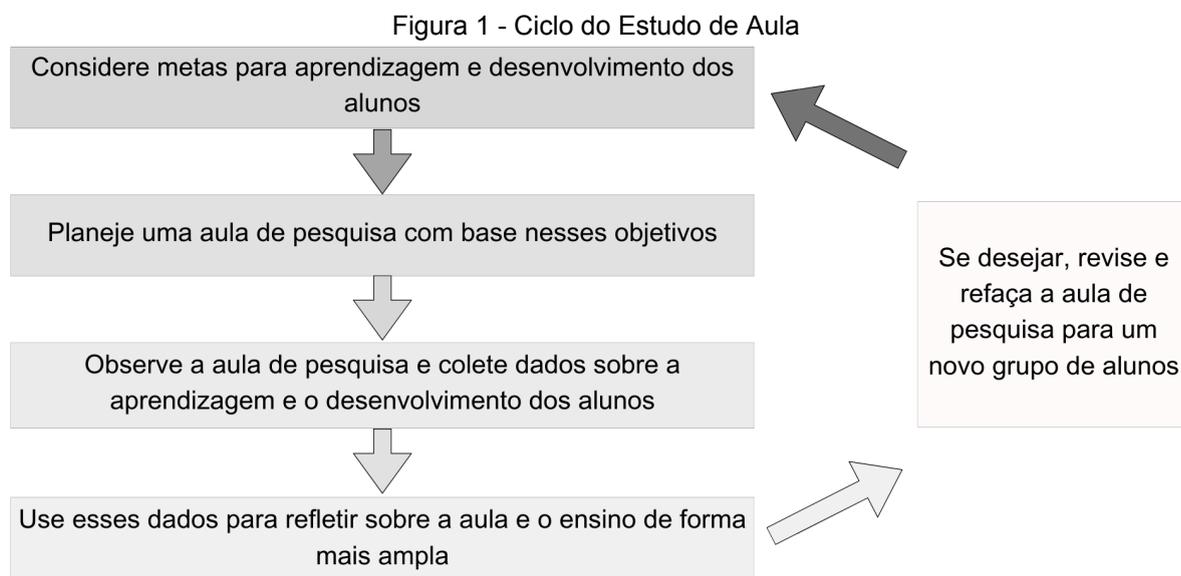
No contexto brasileiro temos alguns exemplos de adaptações, como a pesquisa de Félix (2010), neste caso, na formação continuada. Suas etapas são descritas da seguinte forma: 1) planejamento colaborativo: feito após a definição do conteúdo e existe um rico compartilhamento de experiências, e o planejamento da sequência didática tem como foco a aprendizagem do aluno; 2) execução do planejamento: o plano de aula é colocado em prática na sala de aula, momento que também é observado pelo grupo; 3) reflexões pós-aula: momento de discussão entre o grupo sobre a prática do professor e a sequência de atividades; 4) replanejamento: é o momento que o plano de aula, caso seja necessário, passa por aperfeiçoamento; 5) execução do replanejamento: o professor tem a oportunidade de dar continuidade à aula com modificações e necessidades atendidas, e mais uma vez é assistida; 6) reflexões do replanejamento: compartilham suas observações e novas ideias sobre a aula e o plano de aula. Observamos que essas etapas ocorrem de forma espiral e evidenciam a melhoria das aulas a cada ciclo.

Sobre o EA no Brasil, Baldin e Félix (2011, p. 6) apontam o trabalho individual do professor como algo presente na cultura escolar no Brasil, sendo necessário “[...] estudo, reflexão e adaptação da metodologia, de modo a incorporar os princípios da metodologia original no trabalho individual do docente”. Para integrar o EA no contexto brasileiro, os autores destacaram as etapas seguidas para se adaptar. A primeira etapa adotada foi “refletir”, nesse momento reuniram o grupo para estudar o currículo da escola no qual a pesquisa foi realizada, discutiu-se o conteúdo matemático específico para a construção das sequências didáticas e a metodologia de ensino para executar a aula. Além disso, houve o diagnóstico sobre o perfil da turma, como as dificuldades, déficit de aprendizagem e indisciplinas. Baldin e Félix (2011) articularam nesta etapa o conhecimento do conteúdo (ou específico), o conhecimento pedagógico e o conhecimento do contexto.

Na segunda etapa, “as atividades da proposta curricular oficial foram analisadas e adaptadas para compor as sequências didáticas, com foco cuidadoso na aprendizagem participativa dos alunos” (Baldin; Félix, 2011, p. 7). As sequências tiveram base na Resolução de Problemas, e buscaram-se apresentar situações problemas para os alunos. Na terceira etapa, não foi possível reunir o grupo para a observação, e as aulas foram aplicadas individualmente, mas recorreram ao registro em um diário de anotações, e os professores ficaram responsáveis por uma autoavaliação crítica. Baldin e Félix (2011) relataram a importância dessa autoavaliação para aperfeiçoar a prática dos professores. A quarta etapa foi o momento de analisar e avaliar as aulas, mas também retomaram as etapas com novas reflexões e um novo planejamento para a melhoria dessas aulas. Em conclusão, afirmam que “o projeto de adaptação da *Lesson Study* no contexto de uma escola pública brasileira, seguindo orientação curricular oficial, permitiu uma compreensão mais profunda da Metodologia.” (Baldin; Félix, 2011, p. 11). Os autores mostram pontos positivos para a sua aplicação, como “resgatar a auto-estima do professor na prática de ensino, fortalecer o trabalho coletivo de educadores, e oferecer um ambiente estimulante para os alunos no processo de aprendizagem” (Baldin; Félix, 2011, p. 11).

Murata (2011) simplifica a ideia do EA, da seguinte forma: os professores se reúnem com uma dificuldade comum relacionada à aprendizagem de seus alunos; a partir disso, é feito o planejamento com o objetivo de tornar a aprendizagem dos alunos evidente; eles realizam uma análise e discussão sobre o que foi observado,

e, durante o processo, têm a oportunidade de interagir e promover discussões sobre a aprendizagem dos alunos e os efeitos do ensino. Para melhor compreensão desses passos, Murata (2011) apresenta um modelo de ciclo do EA japonês na figura 1.



Fonte: adaptado e traduzido do ciclo de Murata (2011, p. 2)

Além disso, as adaptações não se restringem à formação continuada de professores. Segundo Fonçatti e Morelatti (2019), podemos propor o ECSM em processo do EA, que agrega a reflexão, as atividades colaborativas de planejamento, a pesquisa e a análise das aulas. O EA na formação inicial de professores possibilita novas óticas para a prática do professor, aborda um ponto muito importante que é a reflexão sobre o ensino e as ações docentes. Ponte (2017) salienta que o EA deve ser devidamente adaptado para a formação inicial de professores, em virtude das limitações da formação inicial. O autor busca destacar essas restrições, pois reconhece que os professores em formação ainda não estão plenamente certificados. Nesse sentido, aborda questões relacionadas à colaboração em diferentes níveis, envolvendo professores supervisores e professores em formação, ao diferenciar suas experiências e status profissional. Isso normalmente não ocorre no EA convencional, pois são professores de uma mesma escola, e pode ter a presença de especialistas de fora para apoiar a realização. Ponte (2017) destaca que existem possibilidades de realização do EA na formação inicial e que é relevante entender o que se está buscando com a utilização do EA.

Refletindo sobre as adequações das etapas do EA para a formação inicial de professores no contexto brasileiro, Coelho (2014) realizou sua pesquisa com estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UFRJ, que fizeram parte da disciplina de Didática da Matemática II, desenvolveu as etapas do EA com a turma, e teve como objetivo “identificar as contribuições que essa vivência pode trazer para a formação de licenciandos” (Coelho, 2014, p.11). O autor identificou que “[...] a aula não foi centrada no aluno” (Coelho, 2014, p. 73) e que “[...] o planejamento implementado se mostrou incompleto e preenchido inadequadamente” (p. 86). O autor salientou ainda que a escolha de pensar nos problemas para a aula antes de ter um objetivo claro e a efetivação das discussões dificultou o processo e que esses desafios refletiram diretamente na execução de aula, que foi marcada por improvisos.

A tese de Silva (2020) apresenta uma aplicação do EA no ECSM associada à Engenharia Didática. Essa adaptação evidenciou as diferenças e semelhanças entre o EA e a Engenharia Didática. Outra adaptação foi a de Fonçatti (2022), que desenvolveu sua pesquisa com bolsistas do Programa de Residência Pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da FCT/UNESP, em que os residentes se dividiram em dois grupos: um atuou no ensino médio e outro no ensino fundamental. A pesquisadora buscou investigar as implicações que poderiam surgir com a utilização do EA “[...] como contexto formativo para a promoção do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores” (Fonçatti, 2022, p. 21). Alguns desafios foram evidenciados ao longo do ciclo formativo como a dificuldade por parte dos futuros professores de pensar como os alunos, ter o tempo da aula reduzido e a falta de participação de alguns integrantes dos grupos, até mesmo não comparecendo nas aulas de investigação. Fonçatti (2022, p. 129) ressalta:

Quanto ao envolvimento nas atividades e à colaboração, apesar da grande adesão ao processo já mencionada, foi possível perceber que, no início, esta não ocorreu entre todos os participantes dos grupos, sendo que o planejamento inicial das aulas ficou mais a cargo de quem iria ministrá-la.

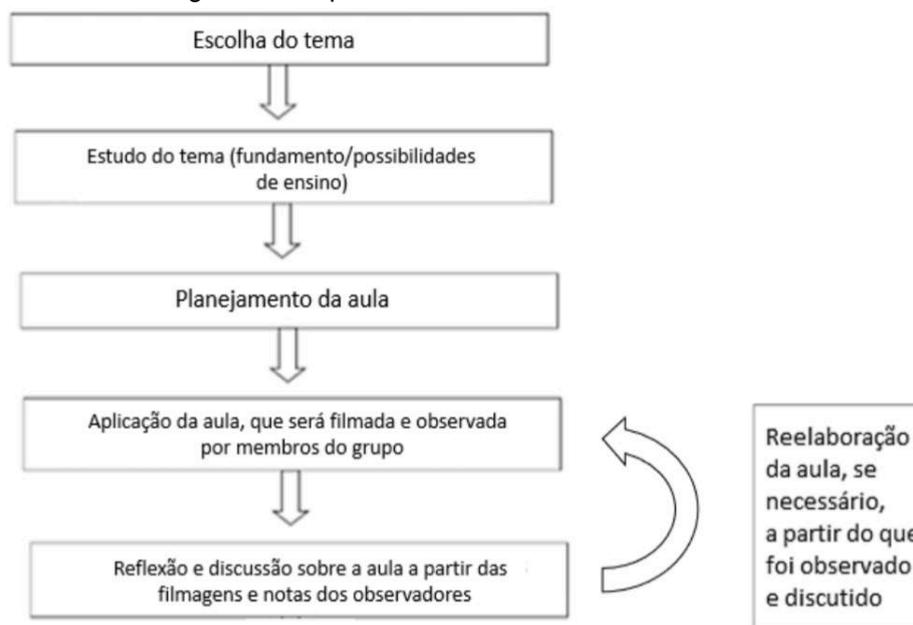
A falta de colaboração em alguns momentos foi desafiante. A autora descreve uma situação em que o futuro professor foi escolhido para ministrar a aula, mas “[...] não compareceu ao encontro de elaboração do plano, o que preocupou a

pesquisadora, pois se ele não participasse das discussões e da elaboração do plano, não seria possível ministrar a aula” (Fonçatti, 2022, p. 83). A aula de investigação também pode ter suas dificuldades. Fonçatti (2022, p. 87) cita um momento que ocorreu durante a aula, em que a futura professora (identificada por R07) se sentiu confusa e pediu o auxílio do professor supervisor para responder às dúvidas dos alunos.

[...] houve uma discussão entre alguns alunos sobre qual seria a resposta correta, uma vez que eles discordavam entre si. Isso fez com que R07 ficasse confusa e pedisse ajuda ao professor preceptor para resolver o problema. Essa é uma grande diferença entre a Lesson utilizada na formação inicial e na formação continuada: aqui a aula estava sendo ministrada por uma licencianda em formação para ser professora, que ainda não tinha a experiência suficiente em sala de aula para lidar com situações adversas que pudessem acontecer. Isso destaca a importância de pensar nas possíveis respostas dos alunos durante a elaboração do plano, para prever situações como esta.

Os conhecimentos em desenvolvimento dos futuros professores e a falta de experiência contribuem para as inseguranças. Fonçatti (2022, p. 82) relata que a futura professora “[...] se mostrou insegura por ter que estar sozinha para aplicar a aula, mas a pesquisadora a tranquilizou e afirmou que os colegas estariam com ela na sala, como observadores, juntamente com o professor preceptor”. A presença do grupo e de um professor experiente foi um caminho para superar as inseguranças. A autora propõe um ciclo, como mostra a figura 2, para o EA, após toda a análise do processo e identificar os desafios e cautelas a serem tomadas.

Figura 2 - Proposta de um ciclo do Estudo de Aula



Fonte: Fonçatti (2022, p. 133)

Durante o EA, o ponto de vista dos futuros professores sobre e para a prática é ressaltado. Rodrigues, Quaresma e Ponte (2024) revelam crenças que os futuros professores têm sobre a prática letiva, a partir da análise de um EA realizado no contexto do ECS. Os autores destacam como crenças: a valorização do exercício, que se destaca através de suas falas e escolhas para adaptar uma tarefa em exploratória; a introdução ao conteúdo, sugerindo que antes da tarefa exploratória deveria vir uma tarefa ou introdução para o conteúdo; a formalização da equação durante a execução da aula, em que efetuaram mudanças no plano de aula proposto para que pudessem formalizar a equação antes da tarefa seguinte, considerada mais complexa.

Contudo, Rodrigues, Quaresma e Ponte (2024), dialogam sobre o EA proporcionar a construção de novas crenças sobre a prática letiva, em vista que os futuros professores compreendem as dificuldades dos alunos, suas estratégias e seus potenciais.

Essas diferentes adaptações, apesar de suas particularidades, mantêm sempre os elementos fundamentais (colaboração e reflexão nas etapas de planejamento, execução e observação, e as discussões e reflexões após a aula), respeitando o EA como um processo que demanda tempo e estudo.

Finalmente, as discussões teóricas, desde o surgimento do processo e sua globalização, até as adaptações realizadas consoante os contextos socioculturais de

cada país, salientam o surgimento de variados desafios. Listamos alguns desses desafios identificados ao longo do texto.

- 1) As diferenças culturais e contextuais que podem afetar a realização do processo formativo (Baldin, 2009; Paine, 2019; Gonçalves; Fiorentini, 2023; Nakamura, 2019; Ponte, 2017; Utimura; Borelli; Curi, 2020);
- 2) A ruptura da prática individualista predominante entre os professores brasileiros para o modelo colaborativo que é proposto no EA (Baldin; Félix, 2011);
- 3) A falta de experiência com o processo e a necessidade de uma organização detalhada da formação (Utimura; Borelli; Curi, 2020);
- 4) A disponibilidade limitada de recursos pedagógicos e a ausência de recursos financeiros (Utimura; Borelli; Curi, 2020);
- 5) O conhecimento insuficiente do conteúdo por parte dos envolvidos no processo (Utimura; Borelli; Curi, 2020);
- 6) As dificuldades na avaliação reflexiva das aulas, por questões de espaço e tempo (Baldin, Félix, 2011; Utimura; Borelli; Curi, 2020).
- 7) Dificuldade em manter a essência do EA nas adaptações, pois sua estruturação pode ser considerada complexa e demanda tempo (Gonçalves; Fiorentini, 2023; Nakamura, 2019; Utimura; Borelli; Curi, 2020).
- 8) Tempo e disponibilidade para participar de todas as etapas do processo formativo (Fonçatti, 2022; Utimura; Borelli; Curi, 2020);
- 9) O EA não se alinha às metodologias de ensino tradicionais, nas quais os exercícios e as aulas expositivas são comuns e valorizados, o que exige a adaptação de tarefas e a realização do Ensino Exploratório ou da Resolução de Problemas (Nakamura, 2019; Rodrigues; Quaresma; Ponte, 2024);
- 10) Definir um objetivo claro para a aula (Coelho, 2014);
- 11) Não planejar uma aula centrada no aluno (Coelho, 2014);
- 12) Faltar momentos importantes do processo (Coelho, 2014);
- 13) Efetivar a colaboração (Coelho, 2014; Fonçatti, 2022);

Os desafios relacionados ao processo formativo são diversos. Uma parte está relacionada com as mudanças socioculturais, e outros fatores como o tempo e o conhecimento do grupo. Compreender os caminhos para superar esses desafios é importante para futuros ciclos de EA. Por fim, as pesquisas recorrem a diferentes abordagens de ensino, sejam elas voltadas para o Ensino Exploratório ou para a Resolução de Problemas.

3.3 ENSINO EXPLORATÓRIO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Diante dos avanços das pesquisas sobre o EA, observamos que a aula investigativa (ou aula de investigação) assume diferentes abordagens metodológicas relativas ao ensino de matemática, se destacando o Ensino Exploratório e a Resolução de Problemas. Essas abordagens estão presentes nas pesquisas com o EA, tanto na formação inicial de professores quanto na formação continuada, e contemplam diferentes tipos de tarefas matemáticas. Ponte (2005) apresenta quatro tipos de tarefas matemáticas, cada uma com sua especificidade e contribuição para a aprendizagem dos alunos. Entre elas temos os exercícios, que são comuns no cotidiano da sala de aula, apresentam baixa dificuldade e são tarefas fechadas, pois os estudantes já sabem o caminho de solução. Mas, as tarefas do tipo problema, mesmo que sejam consideradas fechadas, podem provocar dificuldades, por não haver um caminho pré-estabelecido para a solução. As tarefas de investigação são abertas e normalmente têm uma dificuldade alta. As tarefas exploratórias também são abertas, no entanto, são consideradas mais acessíveis por causa do nível de dificuldade ser baixo (Ponte, 2005).

O Ensino Exploratório (também conhecido como Abordagem Exploratória) é uma abordagem metodológica que permite ao estudante aprender conceitos matemáticos, desenvolver habilidades, como a de resolução de problemas, partindo da atividade realizada com tarefas matemáticas (Canavarro, 2011). A autora salienta que o professor desempenha uma função fundamental na seleção das tarefas, na supervisão e coordenação do trabalho dos alunos, além de ser responsável por compreender, aproximar e articular suas atividades. Conforme Canavarro (2011), no início da aula o professor distribui a tarefa, busca motivar os alunos e se mantém atento ao tempo de cada momento da aula, depois segue para o trabalho em grupo. Nesse momento, o professor pode circular pela sala entre os grupos sem

interromper a atividade dos alunos, e identifica as estratégias valiosas para a discussão. O momento das discussões coletivas tem um papel importante no Ensino Exploratório, mas pode ser desafiador para o professor (Canavarro, 2011).

O professor se prepara para as discussões coletivas antes mesmo da realização da aula. Canavarro (2011) se baseia nas cinco práticas de Stein *et al.* (2008) que norteiam a orquestração das discussões coletivas. A primeira prática é antecipar, que ocorre durante o planejamento, Canavarro (2011, p. 13) destaca que esse é o momento de:

Prever a interpretação e o envolvimento dos alunos na tarefa; elencar uma diversidade de estratégias, correctas e incorrectas, que os alunos poderão usar, com diferentes graus de sofisticação; relacionar essas estratégias com os conceitos, representações, ou procedimentos que quer que os alunos aprendam e/ou com as capacidades que quer que eles desenvolvam.

Observamos que, nas pesquisas com o EA, a antecipação é um elemento importante, mesmo que a abordagem metodológica seja diferente do Ensino Exploratório. A segunda prática mencionada por Canavarro (2011) é a de monitorar, a qual se apoia fortemente na antecipação. Nessa prática, o professor busca compreender as resoluções e estratégias dos estudantes. Alguns aspectos são importantes, como:

Observar e ouvir os alunos ou grupos; avaliar a validade matemática das suas ideias e resoluções; interpretar e dar sentido ao seu pensamento matemático, mesmo que lhe pareça estranho e/ou não o tenha antecipado; ajudar os alunos em dificuldade a concretizar resoluções que tenham potencial matemático (Canavarro, 2011, p.13)

Nos minutos finais da atividade dos alunos, o professor realiza a terceira prática que é selecionar. Identifica as resoluções mais relevantes para compartilhar com a turma, principalmente as que apresentam erros recorrentes, soluções diferentes, produtivas, que mobilizem diferentes conhecimentos matemáticos, e contribuam para a discussão (Canavarro, 2011). Em seguida, a quarta prática, que é sequenciar, entra em ação. A ordem de apresentar as resoluções é escolhida para contribuir com a construção de conceitos matemáticos, e que se aproximem da generalização e se necessário a formalização. A prática final é estabelecer conexões, após ou durante a discussão, de acordo com o objetivo da aula, que indica que tipos de conexões serão feitas, pois as discussões não são apenas para apresentar estratégias, mas também conectar as ideias e conhecimentos (Canavarro, 2011). Nessa prática, Canavarro (2011) pontua que o professor deve

auxiliar os estudantes a sintetizar suas ideias, conectá-las, identificar semelhanças e diferenças nas resoluções, analisá-las e, finalmente, confrontar suas ideias. A autora ainda ressalta que a orquestração das discussões pode ser um desafio para os professores, e que escolher essa abordagem irá contrariar as práticas tradicionais. Ponte *et al.* (2015, p. 1) afirmam:

Num ensino da Matemática que se baseia principalmente na transmissão de conhecimentos pelo professor, o conceito de tarefa é de pouca utilidade. Pelo contrário, num ensino da Matemática que valoriza o papel ativo dos alunos, este conceito é essencial, uma vez que neste caso as tarefas são reconhecidas como elemento organizador da atividade dos alunos.

Podemos refletir sobre o Ensino Exploratório a partir do trabalho de Ponte *et al.* (2015) em que os autores trazem a ideia de tarefa não apenas como exercícios e problemas, mas de uma maneira exploratória. A experiência com o EA foi desenvolvida com um grupo de professoras, focando na percepção das tarefas propostas para os alunos e o raciocínio matemático. Os autores evidenciam a diversidade de tarefas para propor aos alunos, dado que cada tipo poderá contribuir para alcançar objetivos distintos, mas que pode favorecer a aprendizagem dos alunos. Assim, “a Abordagem Exploratória valoriza o desenvolvimento do raciocínio através de tarefas com um caráter de algum modo aberto ou desafiante” (Ponte *et al.*, 2015, p. 114), pois quando se trata de Abordagem Exploratória não existe uma maneira de resolução imediata, como foi acentuado. Os alunos se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado ao serem incentivados a explorar e buscar informações de forma independente, construindo e aprofundando seus conhecimentos sobre os conceitos (Ponte *et al.*, 2015).

Os autores apontam que pode ser um desafio para os professores, pois além de selecionar cuidadosamente as tarefas, existe a antecipação das estratégias dos alunos. Segundo Martins, Mata-Pereira e Ponte (2021), o planejamento da aula também é um momento de antecipar as possíveis dificuldades dos alunos. Destacamos que essa antecipação faz parte do planejamento da aula de investigação do EA. Ainda mais, Ponte *et al.* (2015) comparam as explorações e investigações com os problemas, pois eles não necessitam de um método inicial para que os alunos encontrem a solução. Neste trabalho, foram analisados diversos aspectos, incluindo a natureza das tarefas e o raciocínio matemático empregado

pelos alunos na resolução dessas atividades, bem como as dificuldades que poderiam surgir ao longo do processo.

Em conclusão, Ponte *et al.* (2015) salientam algumas reflexões importantes que partiram do grupo de professoras e da experiência, que foram relacionadas às diferenças entre o que seriam exercícios, problema e exploração; aos diferentes tipos de representação para a formulação de estratégias partindo dos alunos; à identificação do conhecimento prévio dos alunos; à antecipação das dificuldades dos alunos; à autonomia dos alunos; e, às discussões em grupo, que podem promover relevantes modificações para os processos de ensino e aprendizagem. Ponte *et al.*, (2015, p. 114) esclarecem que o Ensino Exploratório pode contemplar diferentes tipos de tarefas.

Nesta abordagem, há lugar para uma grande variedade de tarefas, desde os problemas com um enunciado preciso às investigações e explorações de natureza mais aberta em que os alunos têm de participar na própria formulação da questão a resolver e requerem, muitas vezes, não só a mobilização de conhecimentos matemáticos anteriores, mas também de conhecimento relativo aos contextos apresentados.

A Abordagem Exploratória proposta por Martins, Mata-pereira e Ponte (2021, p. 345) está estruturada e dividida em três pontos da seguinte maneira:

(i) proposta de uma tarefa; (ii) trabalho autônomo dos alunos; e (iii) discussão coletiva e síntese final. Primeiro, o professor propõe uma tarefa aos alunos e assegura-se que todos a compreenderam e a interpretaram corretamente. No segundo momento, os alunos trabalham autonomamente de forma individual ou em pequenos grupos e o professor acompanha esse trabalho de forma a identificar as estratégias de resolução dos alunos, os erros que estão a cometer e as dificuldades que estão a manifestar, apoiando-os sem diminuir o grau de desafio da tarefa. Por último, o professor seleciona algumas resoluções que considera interessante discutir com toda a turma, sequencia-as, e pede aos alunos que expliquem e justifiquem as suas respostas.

Ainda, quando o EA partindo do Ensino Exploratório é aplicado na formação inicial, os futuros professores também podem se deparar com desafios, os quais partem da seleção ou preparação da tarefa (Martins; Mata-pereira; Ponte, 2021). Esses autores discutem um EA realizado com futuras professoras, que, apesar de inicialmente apresentarem visões divergentes sobre a Abordagem Exploratória, reconhecem as potencialidades do processo para promover a aprendizagem dos alunos. Na experiência de Pina Neves, Braga e Fiorentini (2021) com futuros professores e o Ensino Exploratório, durante um EA, relatam que o Ensino

Exploratório "[...] ainda era estranho para eles, especialmente, pelo fato de eles não o vivenciarem no cotidiano de seu curso de formação" (Pina Neves; Braga; Fiorentini, 2021, p. 16).

No Japão, Widjaja *et al.* (2019) mencionam que o planejamento da aula inclui não apenas estabelecer o objetivo da aula, mas estudar o currículo e localizar materiais didáticos adequados, buscando encontrar e solucionar um problema matemático apropriado para os alunos. Nesse contexto, conforme os autores, eles estruturam a aula na Resolução de Problemas. Para a implementação do EA no Brasil, é importante entender as características do EA e o lugar da Resolução de Problemas no país de origem. Baldin, Silva e Félix (2023, p. 138) evidenciam aspectos do EA japonês.

O ensino e a aprendizagem da Matemática no ambiente educacional japonês sempre foram pautados na Resolução de Problemas, em que culturalmente os conceitos novos eram introduzidos e trabalhados por meio de situações-problema, mesmo em temas dentro da própria matemática, com justificativas e variações de estratégias, aplicações e exercícios de fixação.

A Resolução de Problemas faz parte da sala de aula no Japão, norteando as atividades de acordo com o currículo escolar (Baldin; Silva; Félix, 2023). Os autores ainda destacam que essa abordagem tem como objetivo central incentivar os estudantes a resolverem situações-problema, desenvolver estratégias, construir argumentos e justificativas para as soluções, realizar comparações e abordar problemas de forma ampla e diversificada (Baldin; Silva; Félix, 2023). Além disso, Widjaja *et al.* (2019, p. 106) descrevem, conforme Shimizu (1999), a forma em que essas aulas são estruturadas:

(i) o *hatsumon*, uma questão ou problema instigante com o qual os alunos se envolvem, sendo essencial para o desenvolvimento matemático deles; (ii) o *kikan-shido*, uma observação intencional que ocorre enquanto os alunos trabalham individualmente ou em grupos, permitindo que os professores não só monitorem as estratégias dos alunos, mas também organizem a apresentação de suas soluções na fase de *neriage* da aula; (iii) o *neriage*, a fase de "refinamento" da aula, na qual os alunos comparam, aprimoram e aperfeiçoam suas soluções com a orientação e os questionamentos do professor; e (iv) o *matome*, o momento de resumir e revisar cuidadosamente as discussões dos alunos para guiá-los a níveis mais sofisticados de compreensão matemática.¹⁰

¹⁰ "(i) the *hatsumon*, the thought-provoking question or problem students engage with, which is the key to students' mathematical development; (ii) *kikan-shido*, the purposeful scanning that takes place while students are working individually or in groups, which allows teachers not only to monitor students'

Observamos as proximidades dessas etapas de Resolução de Problemas no desenvolvimento da aula com o Ensino Exploratório, a maneira como o professor monitora os alunos, refina as resoluções e instiga as discussões. Segundo Baldin, Silva e Félix (2023), os caminhos estabelecidos no Japão para a Resolução de Problemas não são criados a partir da metodologia de Polya (1945), pois a Resolução de Problemas estava presente no Japão há mais tempo. Widjaja *et al.* (2019) acrescentam como parte do processo a antecipação das estratégias dos alunos, que também faz parte do Ensino Exploratório.

Baldin (2009) apresenta concepções iniciais do EA no Brasil, que buscaram manter a Resolução de Problemas como a abordagem metodológica a ser utilizada. No entanto, não transcreveu o modelo do Japão, mas adaptou as fases de acordo com a Resolução de Problemas de Polya (1945). Esse movimento faz parte das adaptações do EA nos diferentes contextos e na cultura de cada país. Percebemos o Ensino Exploratório presente no EA realizado em Portugal (Martins; Mata-pereira; Ponte, 2021). Essas adequações diversas do EA podem influenciar os diferentes contextos, dependendo dos objetivos estabelecidos.

Sobre a Resolução de Problemas, Allevato e Onuchic (2009) descrevem a ação de construção do conhecimento a partir de um problema, em que professores e alunos trabalham em conjunto na sala de aula, semelhante à Resolução de Problemas do Japão.

Allevato e Onuchic (2009) indicam que não existe uma forma rígida de aplicar a Resolução de Problemas em sala, mas propõem algumas etapas que podem organizar o trabalho dos estudantes: 1) Preparação do problema: o problema gerador é escolhido com objetivo de construir algum conceito, trabalhar algum princípio ou procedimento matemático que ainda não foi apresentado para os estudantes; 2) Leitura individual: inicialmente os alunos leem o problema individualmente; 3) Leitura em grupo: a leitura é feita no segundo momento em grupo, e o professor pode auxiliar nas dificuldades de compreensão do problema; 4) Resolução do problema: de maneira colaborativa e cooperativa os estudantes buscam soluções para o problema, ao longo dessa busca constroem um novo

strategies but also to orchestrate their reports on their solutions in the neriage phase of the lesson; (iii) neriage, the kneading stage of a lesson that allows students to compare, polish, and refine solutions through the teacher's orchestration and probing of student solutions; and (iv) matome, the summing up and careful review of students' discussion in order to guide them to higher levels of mathematical sophistication."

conhecimento sobre o conteúdo proposto; 5) Observar e incentivar: o papel do professor é observar, estimular o trabalho colaborativo, acompanhar as resoluções dos estudantes e os incentivar a buscar diferentes estratégias de resolução; 6) Registro das resoluções na lousa: os estudantes registram as diferentes resoluções, com erros e acertos; 7) Plenária: momento em que a turma analisa e discute as diferentes resoluções, os estudantes argumentam sobre suas estratégias, e o professor atua como mediador, encoraja as discussões e a participação dos alunos; 8) Busca do consenso: chegam em um consenso sobre o resultado correto para o problema; 9) Formalização do conteúdo: o professor pode registrar na lousa o conteúdo de maneira organizada de acordo com a linguagem Matemática, apoia-se nos princípios e procedimentos das soluções dos problemas.

No quadro 1, construímos uma síntese das etapas do Ensino Exploratório e da Resolução de Problemas propostos pelos textos discutidos (Allevalo; Onuchic, 2009; Canavarro, 2011; Martins; Mata-Pereira; Ponte, 2023; Widjaja *et al.*, 2019). No Japão, a antecipação também faz parte de uma fase anterior à aplicação do problema, assim como nas práticas propostas por Stein *et al.* (2008).

Quadro 1 - Fases da Resolução de Problemas e do Ensino Exploratório

| Fases do Ensino Exploratório (Canavarro (2011) com base em Stein <i>et al.</i> , (2008)) | Fases do Ensino Exploratório (Martins, Mata-Pereira e Ponte, 2023) | Fases da Resolução de Problemas (japonês) (Widjaja <i>et al.</i> (2019) com base em Shimizu (1999)) | Fases da Resolução de Problemas (Allevalo e Onuchic, 2009) |
|--|--|---|--|
| Prática 1: Antecipar - busca prever as dificuldades, estratégias e representações dos estudantes; | (i) Proposta de tarefa: o professor apresenta a tarefa, garantindo que todos compreendam e interpretem corretamente. | (i) o <i>hatsumon</i> , uma questão ou problema instigante com o qual os alunos se envolvem, sendo essencial para o desenvolvimento matemático deles; | 1) Preparação do problema: seleciona-se um problema que visa introduzir um conceito, princípio ou procedimento matemático novo para os alunos; |
| 1) O professor inicia a aula distribuindo a tarefa, motivando os alunos e gerenciando o tempo de cada etapa, antes de passar para o trabalho em grupo; | | | |
| 2) O professor pode circular pela sala entre os grupos, sem interromper as atividades dos alunos, identificando | (ii) trabalho autônomo dos estudantes: podem trabalhar de maneira individual ou em grupo, e o | (ii) o <i>kikan-shido</i> , uma observação intencional que ocorre enquanto os alunos trabalham individualmente ou em grupos, permitindo que | 4) Resolução do problema: de forma colaborativa, os estudantes buscam soluções para o problema, construindo |

| | | | |
|--|---|---|--|
| estratégias valiosas para a discussão; | professor também desempenha o papel de | os professores não só monitoram as | novo conhecimento sobre o conteúdo; |
| Prática 2: Monitorar - se apoiando na antecipação, o professor observa e ouve os estudantes, além de auxiliar nas dificuldades compreender as resoluções e pensamentos dos alunos; | acompanhar a atividade, identificando estratégias, erros e dificuldades; | estratégias dos alunos, mas também organizem a apresentação de suas soluções na fase de <i>neriage</i> da aula; | |
| Prática 3: Selecionar - as resoluções mais relevantes para compartilhar, incluindo erros recorrentes e soluções produtivas que mobilizam diferentes conhecimentos matemáticos são escolhidas para a discussão; | | | 5) Observação e incentivo: o professor observa e estimula o trabalho colaborativo, acompanhando as soluções dos alunos e incentivando o uso de diferentes estratégias. |
| Prática 4: Sequenciar - escolhe a ordem mais produtiva de apresentação das resoluções; | | | 6) Registro das resoluções: os estudantes registram na lousa as diversas soluções, incluindo erros e acertos. |
| 3) As discussões coletivas, estimulando a discussão efetiva entre alunos para a aprendizagem de conceitos e habilidades matemáticas, com foco na comunicação matemática, além de apresentar suas soluções; | (iii) discussão: após acompanhar os alunos e selecionar resoluções que possam contribuir para a discussão, as coloca em sequência e os alunos explicam e justificam suas respostas; | (iii) o <i>neriage</i> , a fase de "refinamento" da aula, na qual os alunos comparam, aprimoram e aperfeiçoam suas soluções com a orientação e os questionamentos do professor; | 7) Plenária: momento em que a turma analisa e discute as diferentes resoluções, argumentando sobre as estratégias, enquanto o professor atua como mediador, incentivando a participação. |
| | | | 8) Busca do consenso: chegam em um consenso sobre o resultado correto para o problema; |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Prática 5: Estabelecer Conexões - após ou durante a discussão, de acordo com o objetivo da aula, que indica que tipo de conexões serão feitas e o professor ajuda os estudantes a sintetizar, conectar, comparar e analisar suas ideias e resoluções.</p> | | <p>(iv) o <i>matome</i>, o momento de resumir e revisar cuidadosamente as discussões dos alunos para guiá-los a níveis mais sofisticados de compreensão matemática.</p> | <p>9) Formalização do conteúdo: o professor pode registrar na lousa o conteúdo de maneira organizada de acordo com a linguagem matemática, se apoiando nos princípios e procedimentos das soluções dos problemas.</p> |
|--|--|---|---|

Fonte: autoria própria

A fase de discussão proposta por Martins, Mata-Pereira e Ponte (2023) apresenta também uma parte para sintetizar as ideias e fazer conexões, apenas está resumida em três fases principais. Em relação às práticas apresentadas por Canavarro (2011), elas visam guiar o professor na preparação para as discussões coletivas. Dessa forma, começam a ser realizadas antes mesmo da aula. Portanto, estão inseridas em meio às fases do Ensino Exploratório proposto pela autora. Ademais, o EA, independente de qual metodologia será adotada, valoriza o trabalho ativo dos alunos. Nakamura (2019) é um exemplo da Resolução de Problemas durante o estágio no contexto japonês, e através do EA valoriza o pensamento matemático.

Assim, no processo de planejamento, o grupo observa as dificuldades dos alunos em relação a um conceito ou tema específico, examina diretrizes curriculares e resultados de pesquisas, analisa as tarefas, e, finalmente, planeja a aula investigativa (Ponte, 2017). Logo, a aula de investigação é o resultado de um planejamento cuidadoso do grupo e uma escolha de tarefas minuciosa, que leva em consideração diferentes abordagens metodológicas, em sua maioria, o Ensino Exploratório e a Resolução de Problemas.

Em pesquisas brasileiras, Silva (2020) e Campos (2020) incorporaram problemas durante o planejamento, desafiando os futuros professores a refletir sobre a adequação dos problemas e as estratégias e dificuldades dos alunos. Essas discussões fomentam reflexões sobre os desafios que podem surgir durante o desenvolvimento do EA, especialmente no que diz respeito aos futuros professores, à compreensão e ao desenvolvimento da tarefa enquanto a planejam. Ademais, caso outros desafios surjam, que estratégias são adotadas para superá-los?

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção, será exposto o percurso metodológico para a realização da Revisão Sistemática da Literatura e da pesquisa empírica. Apresentaremos os elementos que compõem a revisão, entre eles: as questões norteadoras, as bases de dados, as palavras-chave, o critério de inclusão e o período considerado. Sobre a pesquisa de campo, caracterizamos a natureza da pesquisa, os participantes e os métodos de produção de dados: observação participante, diário de bordo, gravação de áudio, entrevistas semiestruturadas e questionários. Discutiremos de acordo com as etapas do EA adotadas: escolha do tema, planejamento colaborativo, execução e observação da aula, e finalmente, discussões e reflexões pós-aula.

4.1 ESCOLHAS PARA A REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O EA NO CONTEXTO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM MATEMÁTICA

A Revisão Sistemática da Literatura tem um papel fundamental na sintetização de dados científicos. Segundo Sampaio e Mancini (2007), as revisões sistemáticas da literatura desempenham importantes funções na integração de informações de pesquisas individuais, para detectar questões que precisam ser investigadas posteriormente. Mas esse tipo de revisão desempenha outros papéis sobre as pesquisas, como resultados fundamentais, evidências e conclusões sintetizadas (Sampaio; Mancini, 2007). Os elementos, como o objetivo da revisão, a pergunta de pesquisa, a seleção das bases de dados, e os critérios de inclusão e exclusão, foram definidos com o propósito de responder às questões centrais desta dissertação de mestrado: que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática? Que caminhos são adotados para superar esses desafios?

A pesquisa se concentrou no caso brasileiro, o que levou à formulação do seguinte objetivo geral: Analisar estratégias empregadas para a superação de desafios que emergem na implementação de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática, no Brasil. A Revisão Sistemática de Literatura visou atingir o primeiro objetivo específico: Realizar uma análise sistemática de desafios enfrentados na realização de Estudos de Aula no contexto

do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática e de meios empregados para sua superação, em pesquisas brasileiras.

No quadro 2, temos as informações sintetizadas que nortearam a realização da Revisão Sistemática da Literatura.

Quadro 2 - Revisão Sistemática da Literatura

| | |
|------------------------------|--|
| Questões norteadoras | <p>“Que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática?”</p> <p>“Que caminhos são adotados para superar esses desafios?”</p> |
| Base de dados | Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, anais do SILSEM I e II, e revistas com dossiê ou número temático especial sobre o EA |
| Palavras-chave | “ <i>Lesson Study</i> ”, “ <i>Jugyou Kenkyuu</i> ”, “Estudo de Aula” e “Pesquisa de Aula” |
| Crítérios de inclusão | Pesquisas realizadas com o EA no contexto do ECSM, no Brasil |
| Período de tempo | Últimos 12 anos (2013 a 2024) |

Fonte: autoria própria

Considerando as questões norteadoras e os objetivos da pesquisa, definimos os critérios para inclusão de trabalhos a serem considerados: que as pesquisas sejam, pelo menos parcialmente, brasileiras e que tratem da realização de Estudos de Aula na formação inicial de professores de Matemática, e mais especificamente no contexto do ECSM.

Justificamos a escolha dos termos com base na popularidade de “*Lesson Study*”, “Estudo de Aula” e “Pesquisa de Aula” no Brasil. Incluímos também “*Jugyou Kenkyuu*”, por ser a nomenclatura original utilizada no Japão, país de origem do EA. Para o recorte temporal escolhido, levamos em consideração os últimos 12 anos (entre 2013 e 2024) que o EA foi se tornando popular no Brasil. A definição desse recorte temporal foi baseada nas primeiras buscas sobre o tema. Começamos fazendo um levantamento de dissertações e teses. Ao consultar a Plataforma Sucupira, estavam disponíveis trabalhos concluídos de 2013 em diante, o que justificou a escolha de pesquisas realizadas a partir dessa data. Devido a questões técnicas que impossibilitaram a continuidade das consultas nessa fonte, tomamos o

Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a BDTD como bases de dados, mas optamos por manter o mesmo período.

A primeira parte da análise foi realizada com artigos em revistas que publicaram algum dossiê ou número temático especial voltado ao EA. Os números temáticos especiais e dossiês concentram pesquisas sobre o EA, o que proporciona o mapeamento de trabalhos sobre o EA e o ECSM. A segunda parte da revisão foi realizada com os anais das duas edições (I e II) do SILSEM, a fim de identificar os resumos expandidos sobre o EA e o ECSM. O SILSEM foi acrescentado como uma base de dados, pois é um evento internacional, organizado por instituições de ensino superior brasileiras e que recebe pesquisas de diversas partes do Brasil e do mundo sobre o EA. A terceira parte da seleção são teses e dissertações brasileiras, para as quais foram consultadas duas bases: a BDTD e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Essas bases contêm um grande número de pesquisas brasileiras. Pelo motivo do número de teses e dissertações brasileiras relacionadas ao EA na formação inicial de professores não ser tão amplo, em um primeiro momento a revisão incluiu todas as pesquisas realizadas na formação inicial. Contudo, considerando as questões norteadoras, restringimos a leitura mais minuciosa às dissertações e teses realizadas no contexto do ECSM.

4.2 ESCOLHAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA EMPÍRICA

A pesquisa empírica visou atingir dois objetivos específicos: Identificar as principais dificuldades enfrentadas por futuros professores na vivência de Estudos de Aula no Estágio Curricular Supervisionado, em uma licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior pública pernambucana; e investigar que meios são empregados para superar as dificuldades que emergem na vivência de Estudos de Aula no Estágio Curricular Supervisionado, em uma licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior pública pernambucana.

Destacamos os principais pontos, como a natureza da pesquisa, os instrumentos de produção de dados utilizados, o local da pesquisa e os participantes.

4.2.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa é de natureza qualitativa e interpretativa. Entendemos que a pesquisa qualitativa permite uma análise aprofundada sobre determinado tópico, oportunizando trazer opiniões, perspectivas e o contexto em que os participantes da pesquisa se encontram (Yin, 2016). Além disso, escolhemos o estudo de caso como metodologia de pesquisa. A escolha é justificada pelas características presentes na pesquisa que se insere nesse tipo de metodologia.

De acordo com Ponte (2006), no campo da Educação Matemática os estudos de caso têm sido adotados para pesquisar assuntos de aprendizagem, conhecimentos e práticas, como programas de formação inicial. Alguns aspectos do estudo de caso são levantados por Yin (2015), incluindo a capacidade de aprofundar o contexto e fontes de evidências variadas, que podem abranger tanto as qualitativas quanto as quantitativas. O autor aborda os componentes essenciais do estudo de caso, enfatiza a importância da formulação de perguntas pertinentes e de se desprender de ideologias e preconceitos para ouvir (e observar) de maneira eficaz. Assim, otimiza a habilidade de se adaptar a diferentes situações que possam surgir, desenvolve uma compreensão clara do objeto de pesquisa e, finalmente, aprimora a imparcialidade. Sobre ser um bom ouvinte, Yin (2015) não se refere apenas a “ouvir” mas “ser um bom ouvinte significa ser capaz de assimilar grandes quantidades de novas informações imparcialmente” (p.78). Contudo, conforme Yin (2015), durante a pesquisa é essencial conduzi-la de maneira ética, manter firmemente uma conduta profissional, e seguir com o consentimento dos participantes, preservar a privacidade e a confidencialidade.

Ponte (2006) destaca elementos importantes do estudo de caso, por exemplo, mostrar uma realidade da forma que ela particularmente funciona. Em vista que o EA ainda está sendo explorado no Brasil em diferentes contextos, especialmente na formação inicial de professores no âmbito do Estágio Curricular Supervisionado, e é o estudo de “um” caso (Laville; Dionne, 1999). Tem propósitos exploratórios e analíticos, realizado em um trabalho de campo, inserindo-se no cenário real com diferentes fontes de produção de dados. Esta metodologia apresenta uma abordagem qualitativa e interpretativa e enfatizamos a observação participante (Ponte, 2006).

Os instrumentos de produção de dados escolhidos foram pensados de acordo com as necessidades da pesquisa, viabilidade de utilização e os que se ajustam ao estudo de caso. Entre eles, a observação participante é uma técnica de pesquisa

utilizada quando o pesquisador deseja se inserir no ambiente natural de um grupo específico, oferece um ponto de vista abrangente e contextualizado do tema, possibilita uma análise mais rica e detalhada dos dados produzidos (Mónico *et al.*, 2017). Além da observação participante, utilizamos entrevistas semiestruturadas. Oliveira, Guimarães e Ferreira (2023, p. 222) caracterizam a entrevista semiestruturada por ter “[...] um roteiro preestabelecido no qual o pesquisador inclui um pequeno número de perguntas abertas e deixa o entrevistado livre para falar, podendo realizar perguntas complementares para compreender o fenômeno investigado”. Assim, esse método se mostra relevante nessa pesquisa para compreender a visão dos participantes a respeito dos desafios e das superações durante a sua vivência no EA.

Outro caminho empregado para a produção de dados foi a gravação de áudio para registrar as discussões em grupo e as entrevistas semiestruturadas. Garcez, Duarte e Eisenberg (2011) destacam ser preciso que o material produzido traga detalhes e densidade o suficiente para a compreensão do objeto que está sendo pesquisado, além da importância de “produzir registros confiáveis do trabalho de campo e de construir materiais empíricos válidos” (p. 251), podendo servir como fonte para a pesquisa, e “[...] o que determina a adoção de procedimentos e recursos” (p. 251).

Apesar de reconhecermos a importância dos registros audiovisuais para a produção de dados, optamos por utilizar apenas a gravação de áudio, motivados pela falta de equipamento adequado naquele momento. Por fim, salientamos que seguimos rigorosamente todas as normas éticas, com a devida autorização dos participantes e a preservação de suas identidades.

4.2.2 Produção de dados e participantes da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em uma instituição de ensino superior pública de Pernambuco, com licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática no componente curricular do ECSM II. Observamos a realização de uma vivência do ECSM estruturado em processo do EA. Nesse curso de Licenciatura em Matemática, a ementa do ECSM propõe a realização de um diagnóstico dos problemas na sala de aula de matemática de uma escola, seguido pela criação e execução de um

projeto de intervenção, que posteriormente é analisado, e no final, um relato de experiência é produzido.

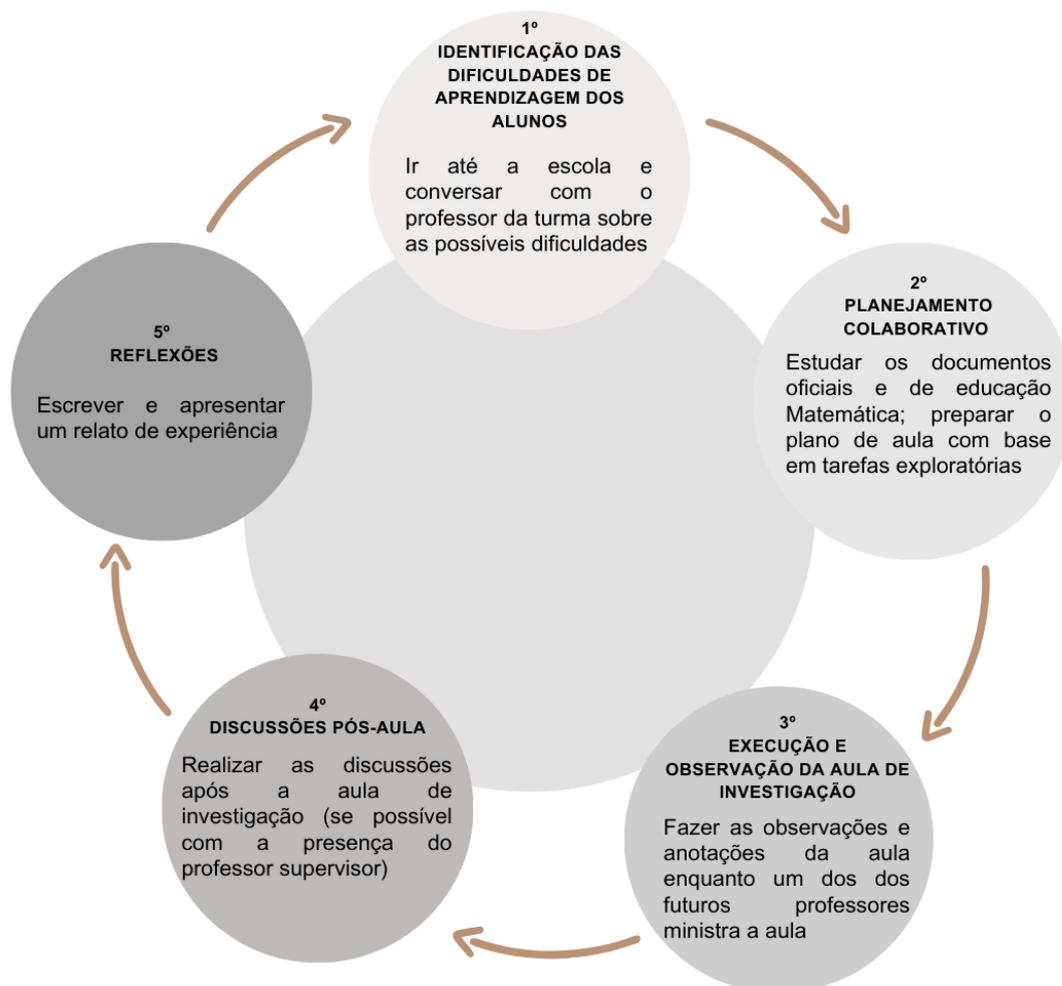
Contamos com a participação da pesquisadora (P), da professora formadora (F) de ECSM II, do professor supervisor (S) e de sete futuros professores (FP), que chamaremos de FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7 para preservar suas identidades. No começo havia o FP8 que desistiu após a greve¹¹, e o FP9 que desistiu na primeira semana. O planejamento da aula concentrou-se na execução de uma aula investigativa em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Ensino Médio integral de Pernambuco. O conteúdo escolhido, a partir do diálogo entre os FP e o S, foi equações do 2º grau, e a tarefa matemática, definida pela F, deveria ser de natureza exploratória.

Para o desenvolvimento do ECSM, F organizou todo o componente curricular pautado nas etapas do EA, realizou um ciclo de EA que durou todo o semestre letivo de 2024.1. Dividiu em momentos de identificação do conteúdo a ser trabalhado, planejamento da tarefa, execução e observação da aula, discussões e reflexões posteriores. O trabalho colaborativo dos FP e de F de todo o semestre resultou em uma única aula investigativa, aplicada em uma escola pública de Pernambuco. As aulas do componente curricular, com uma carga horária de 60h, era quando ocorriam as reuniões do ciclo, às terças-feiras, das 14h às 18h.

A figura 3 representa um diagrama inspirado nas etapas planejadas por F no início do processo para a realização desse EA, fundamentado em Murata (2011), Fujii (2018) e Lewis (2016).

¹¹ A greve ocorreu no ano de 2024 e paralisou diversas instituições de ensino públicas, visando a reestruturação da carreira e reajustes. Fonte: Professores e servidores entraram em greve em 61 universidades e institutos federais do país. Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/04/18/professores-e-servidores-entraram-em-greve-em-61-universidades-e-institutos-federais-do-pais.ghtml>>.

Figura 3 - Organização das etapas do processo formativo



Fonte: organização da professora formadora

As etapas propostas para o processo foram organizadas em cinco, pois as fases de discussão e reflexões foram divididas em dois momentos, vinculando a reflexão à elaboração de relatos de experiência. Embora as etapas do processo formativo tenham sido estruturadas dessa forma, consideramos que as reflexões permeiam a fase das discussões pós-aula, a produção dos relatos de experiência e também estão presentes no momento da entrevista semiestruturada, no qual foram feitas considerações sobre o processo, incluindo seus desafios e as estratégias para superá-los.

As atividades durante o ECSM iniciaram com a compreensão do processo formativo, o EA, quais as contribuições para o ensino e aprendizagem, a realização de atividades de síntese de textos importantes para o entendimento. Esses textos foram sobre a investigação colaborativa de Ponte e Boavida (2002) e o texto de

Utamura, Borelli e Curi (2020) a respeito do EA nos diferentes países. Contemplaram também os documentos oficiais de ensino, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo, e as orientações desses documentos para o ensino de Equação do 2º grau. Da mesma forma, foram desenvolvidas atividades em que os FP buscavam trabalhos sobre Equação do 2º grau, oportunizando-os se aprofundarem no conhecimento pedagógico e do conteúdo. Assim, avançaram mediante as discussões sobre as tarefas propostas nos artigos pesquisados pelos FP.

Em um segundo momento, de estudos e planejamento, apresentaram seminários partindo do texto de Ponte (2005), sobre os diferentes tipos de tarefas matemáticas. Mas o foco principal foi determinado que seriam as tarefas matemáticas exploratórias. Esta parte foi importante para a escolha da tarefa a ser adaptada e a elaboração do objetivo e do plano de aula. No quadro 3, são indicados os caminhos percorridos ao longo do ciclo vivenciado pelos FP no ECSM.

Quadro 3 - Atividades realizadas por etapas do processo

| Etapas do ciclo | Práticas desenvolvidas | Aspectos da etapa |
|--|--|---|
| Subsídios para o planejamento e planejamento da aula | Introdução sobre o EA e as contribuições para a prática docente. | O planejamento da aula foi de maneira colaborativa, se aprofundando nos conhecimentos do conteúdo e pedagógicos; Estudaram sobre os tipos de tarefa para que compreendessem principalmente a tarefa exploratória que iriam utilizar na aula de investigação; A tarefa a ser adaptada foi indicada por F e os FP concordaram com a escolha; As atividades eram propostas semanalmente para que pudessem construir o plano de aula colaborativamente; O futuro professor (FP1) escolhido para conduzir a aula concordou em ministrá-la, mas não conseguiu simular a aula antes. |
| | Questionário e investigações sobre as práticas colaborativas (Ponte; Boavida, 2002). | |
| | Síntese do texto de Utamura, Borelli e Curi (2020) e realização de discussões coletivas. | |
| | Produção de um guia para entrevistar o professor de Matemática (S) da escola com base nas dificuldades dos alunos. | |
| | Visitação à escola com todos os FP e a F para entrevistar S. | |
| | Discussões coletivas sobre a entrevista com S. | |
| | Análise dos documentos oficiais: BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacional (PCN) e suas orientações para o ensino de Equações do 2º grau. | |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Seleção e apresentação de artigos sobre Equação do 2º grau.</p> <p>Discussões sobre as tarefas matemáticas encontradas nos artigos analisados, as possíveis dificuldades e raciocínios dos estudantes.</p> <p>Leitura e apresentação de seminário sobre os diferentes tipos de tarefas com base em Ponte (2005).</p> <p>Indicação de tarefa exploratória para a adaptação.</p> <p>Elaboração do plano de aula e definição do objetivo de aprendizagem dos alunos.</p> <p>Indicação de um futuro professor para a aula de investigação.</p> | |
| Execução da Aula de investigação e observação | <p>Regência da aula de investigação com a turma do 1º ano do Ensino Médio.</p> <p>Observação da aula e das estratégias dos alunos e anotações.</p> <p>Responder um questionário para guiar a discussão pós-aula.</p> | <p>Os FP e F estiverem presentes na aula de instigação;</p> <p>Os FP circulavam na sala de aula, entre as mesas, atentos a respeito do tempo, das estratégias, mas principalmente das dificuldades dos estudantes.</p> |
| Discussões após a aula investigativa | <p>Discussões pós-aula com auxílio do questionário como guia.</p> <p>Orientações para a produção do relato de experiência.</p> | <p>As discussões também foram momentos de reflexão, relembando as estratégias e desafios dos estudantes e os pontos que deram certo e que não deram certo;</p> |
| Reflexões | <p>Produção, entrega e apresentação do relato de experiência.</p> | <p>Os FP produziram os relatos de experiências pautadas em diferentes temáticas vividas no EA no contexto do ECSM.</p> |

Fonte: autoria própria

A escolha dos questionários e das entrevistas semiestruturadas visou abranger o máximo de informações relevantes para a pesquisa. Os questionários foram enviados um dia antes das entrevistas, permitindo que os FP respondessem individualmente e de forma autônoma. A maioria das perguntas incluídas não estava

presente nas entrevistas, o que possibilitou a coleta de respostas mais diretas e concisas, além de oferecer opções de múltipla escolha. O questionário abordou informações gerais, como idade e período de ingresso no curso, além de aspectos específicos, como familiaridade com o processo formativo, participação prévia e pontos de vista com relação à experiência, impacto na aprendizagem e interesse em futuras participações. Ao final, duas perguntas abertas foram formuladas para explorar os desafios enfrentados e os caminhos adotados para superá-los.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas individualmente, em um ambiente reservado e sem limite de tempo, proporcionando maior liberdade de expressão aos participantes. A duração variou entre 13 e 22 minutos. As perguntas foram organizadas para compreender a percepção dos FP sobre os desafios em cada etapa do processo e as estratégias utilizadas para superá-los. Inicialmente, foram exploradas as diferentes fases do processo separadas (planejamento, execução e observação e as discussões pós-aula), seguidas por questões sobre as tarefas exploratórias. Em seguida, questionamos os participantes acerca de sua visão sobre o plano de aula, considerando seus objetivos, estratégias dos alunos, previsões e execução. Por fim, buscamos identificar o aspecto mais desafiador do processo formativo, as soluções adotadas para superá-lo e as sugestões de encaminhamentos para futuros EA.

4.2.3 Análise e interpretação dos dados

A análise dos dados foi qualitativa (Yin, 2016), tendo em vista que a metodologia adotada é o estudo de caso (Yin, 2015). Consideramos aspectos relacionados ao contexto da pesquisa, dos participantes e da realização do EA. Os desafios e suas superações, que surgiram ao longo do ECS, foram analisados a partir dos dados produzidos. No diário de bordo, destacamos os principais momentos do processo, evidenciamos os desafios enfrentados e as estratégias adotadas para superá-los. Da mesma forma, a gravação de áudio auxiliou na compreensão dos episódios mais relevantes do percurso formativo. Por meio das respostas dos participantes nas entrevistas semiestruturadas e nos questionários, buscamos interpretar e compreender o processo, as aprendizagens e, principalmente, os desafios que emergiram e os caminhos adotados para favorecer a superação desses desafios.

5 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Os resultados foram subdivididos em três partes principais: primeiro os resultados dos números temáticos ou dossiês especiais em revistas; segundo as análises do SILSEM I e II; e, finalmente, as teses e dissertações. Como já foi dito, os resultados obtidos da Revisão Sistemática da Literatura buscam atender ao seguinte objetivo específico: “realizar uma análise sistemática de desafios enfrentados na realização de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática e de meios empregados para sua superação, em pesquisas brasileiras”.

5.1 NÚMEROS TEMÁTICOS OU DOSSIÊS EM REVISTAS

Durante a pesquisa, três revistas¹² foram selecionadas. O dossiê Lesson Study em Matemática, organizado pela revista *Educare et Educare*¹³, foi apresentado pelos professores Dario Fiorentini, Maria Raquel Miotto Morelatti e Renata Camacho Bezerra. Contou com sete artigos, sendo todos em língua portuguesa, exceto um deles em espanhol, e uma entrevista com o Prof. João Pedro da Ponte¹⁴. Apenas um dos artigos é sobre a formação inicial de professores no contexto ECSM.

O número temático da Revista Paranaense de Educação Matemática¹⁵ intitula-se Lesson Study no Ensino da Matemática: formação e prática docente, e foi organizado por Adriana Richit, Dario Fiorentini e Regina da Silva Pina Neves. Publicado em 2023, é composto de 22 artigos científicos e uma entrevista com Catherine Carol Lewis¹⁶; dois deles em espanhol, três em inglês e os demais em português. Desses artigos, sete tratam do EA na formação inicial de professores, mas apenas três deles se situam no contexto do ECSM no Brasil.

¹² As três revistas foram publicadas dentro do período escolhido para a pesquisa, no entanto, não conseguimos garantir que todas as revistas nesse intervalo temporal, que tivessem números ou dossiês temáticos, fossem selecionadas. Em particular, a revista Zetetiké publicou um número temático em 2024, mas já havíamos realizado a revisão. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike>>. Além disso, entendemos que ao escolher apenas dossiês e números temáticos podem ter sido excluídos outros trabalhos relevantes para o tema, publicados nas edições regulares de periódicos. Sugerimos que em pesquisas posteriores, essa fonte também seja contemplada.

¹³ Diferentes dos números temáticos, a *Educare et Educare* neste número contempla outros artigos de assuntos variados, além do dossiê temático. Mas nosso interesse é apenas no dossiê. Disponível em: <[Vol. 14, N. 32 \(2019\) Dossiê: Lesson Study em Matemática | Educere et Educare](#)>.

¹⁴ Professor catedrático do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa em Portugal.

¹⁵ Disponível em: < <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/issue/view/405>>.

¹⁶ Pesquisadora do Mills College na Califórnia.

A revista Paradigma¹⁷ também publicou em 2023 o volume temático “*Lesson Study* no Ensino de Matemática: Contribuições da Formação Japonesa em Diferentes Países”. Os editores convidados foram Masami Isoda, Yuriko Yamamoto Baldin, Aparecida Francisco da Silva, Maria Alice Veiga Ferreira de Souza e Regina da Silva Pina Neves. Foram publicados 16 artigos em português, inglês ou espanhol, relativos a experiências em diferentes países como Brasil, Espanha, Itália, China e Estados Unidos. Entre eles, há três pesquisas na formação inicial de professores, mas apenas uma no ECSM, no Brasil. No quadro 4, podemos observar os títulos e autores dos trabalhos selecionados.

Quadro 4 - Artigos de revistas selecionadas para análise

| Revistas | Títulos | Autores | Instituições |
|---|---|---|---------------------|
| <i>Educare et Educare</i> | 1. A <i>Lesson Study</i> como contexto para o estágio das licenciaturas em matemática: por que utilizá-la? | Fonçatti e Morelatti (2019) | Unesp |
| Revista Paradigma | 2. Formação inicial de professores de Matemática: uma experiência de intercâmbio internacional com base em estudos de aula. | Ponte, Pina Neves, Macedo e Quaresma (2023) | UnB, UFCG e ULisboa |
| Revista Paranaense de Educação Matemática | 3. Princípios do Estudo de Aula: aproximações e distanciamentos em uma experiência com futuros professores. | Amâncio e Zaidan (2023) | UFMG |
| | 4. Uma adaptação da <i>Lesson Study</i> : contribuições à formação inicial de professoras de Matemática. | Bezerra e Caetano (2023) | UNIOESTE |
| | 5. Desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores no contexto do Estudo de Aula. | Bezerra e Quaresma (2023) | IFCE e ULisboa |

Fonte: autoria própria

¹⁷ Disponível em: <<https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/issue/view/85>>.

Durante a análise dos artigos, notamos que a reflexão e a colaboração, proporcionados pelo EA, se destacaram (Amâncio; Zaidan, 2023; Bezerra; Caetano, 2023; Fonçatti; Morelatti, 2019). Existe uma concentração de pesquisas na região Sul e Sudeste, apenas uma parte de dois trabalhos foi desenvolvida na região Nordeste. Além disso, observamos pesquisas realizadas em parceria com a Universidade de Lisboa, em Portugal. Isso retrata o foco do EA em uma determinada região, e pensar na realização do EA no Brasil também é trazer reflexões sobre as suas adaptações conforme a região e as suas necessidades. Entretanto, essa análise foi concentrada na adaptação na formação inicial de professores, não abrange o cenário da formação continuada de professores.

Além disso, apesar das adaptações feitas, buscaram manter os elementos fundamentais do EA, como as dimensões colaborativas e reflexivas do processo. As autoras Amâncio e Zaidan (2023) mostraram a possibilidade de o EA ser desenvolvido durante o ECS. As contribuições do EA são evidenciadas por Fonçatti e Morelatti (2019) durante o ECS associado ao Ensino Exploratório, também proposto no trabalho de Ponte *et al.* (2023), o que proporciona tarefas desafiadoras, assim como foram indicados nos princípios fundamentais do EA por Amâncio e Zaidan (2023).

Os artigos mostram o caráter formativo do EA como um processo (Amâncio; Zaidan, 2023; Bezerra; Caetano, 2023; Bezerra; Quaresma, 2023; Fonçatti; Morelatti, 2019; Ponte *et al.*, 2023). Mas o ponto que nos interessa, a partir das leituras realizadas, é identificar os desafios que surgiram ao longo dos processos e como foram superados. Os desafios podem surgir da adaptação do EA para a formação inicial de professores.

Conforme o texto de Bezerra e Quaresma (2023), trabalhar com a Abordagem Exploratória pode ser um desafio para os futuros professores, considerando que essa abordagem “é uma novidade tanto para a professora supervisora como para os futuros professores” (p. 341). Os desafios surgem desde o princípio, como destacam Bezerra e Quaresma (2023, p. 339): “o desafio começou na seleção da tarefa que seria usada na aula de pesquisa”. Além disso, os futuros professores tinham a função de prever as possíveis estratégias dos alunos, mas, revelaram dificuldades de assumir a perspectiva dos alunos. Bezerra e Quaresma (2023, p. 340) consideram que, pela “[...] falta de experiência profissional, os futuros professores

ainda têm bastante dificuldade em antecipar as estratégias e colocar-se no papel dos alunos”.

Podemos observar que o momento inicial do planejamento pode representar um desafio significativo para os futuros professores. Um aspecto crucial desse desenvolvimento é a troca de experiências entre a professora supervisora e os futuros professores, pois “a participação da professora supervisora vem trazer esse importante papel com a sua ampla experiência profissional em geral e com o conhecimento dos alunos a quem será lecionada a aula de investigação” (Bezerra; Quaresma, 2023, p. 340). Alguns obstáculos podem ir além dos elementos do EA, como os horários das reuniões. Porém, Bezerra e Quaresma (2023) buscaram superar, pois “quando houve muita divergência nos horários para reunir todos os participantes, recorremos para reunião no *Google Meet* – aconteceu na segunda sessão da definição de metas e na reflexão” (p. 346).

Entre os desafios do EA na formação inicial, Bezerra e Caetano (2023, p. 379) salientam a carência de domínio do objeto de conhecimento, em vista que “o desconhecimento do conteúdo apontado pelas futuras professoras de Matemática pode trazer indícios da possível dificuldade em seu ensino”. Algumas dificuldades relatadas pelas autoras estavam relacionadas a fatores externos, como por exemplo, não ter “[...] sincronia entre o calendário acadêmico da Universidade e o da escola da Educação Básica, desencadeado pela pandemia da Covid-19” (Bezerra; Caetano, 2023, p. 381). Não sendo possível ir à escola executar a aula, Bezerra e Caetano (2023, p. 381) relatam que “a LS¹⁸ teve que ser adaptada para as condições/limitações impostas pelo ‘atual’ momento de sua ocorrência”. Apesar disso, observaram-se contribuições do EA (Bezerra; Caetano, 2023).

Inclusive, os futuros professores também mencionaram receios em ingressar em salas de aula nas quais os alunos ainda não haviam tido experiência com o Ensino Exploratório (Ponte *et al.*, 2023). Ponte *et al.*, (2023) discutem resultados de um intercâmbio internacional entre três diferentes instituições de ensino superior (duas brasileiras e uma portuguesa). Os futuros professores mostraram-se apreensivos quando indicados a utilizar a Abordagem Exploratória, argumentaram que:

¹⁸ Sigla para *Lesson Study*

Os alunos não tinham vivenciado experiências anteriores com o ensino exploratório; o número de alunos em sala variava muito, ora 38, ora 25; os alunos apresentavam dificuldades de adaptação ao ensino presencial, o que ocasionava comportamentos indesejados como o uso frequente do celular, conversas excessivas e a falta de respeito com os colegas e o professor, mostrando-se, por vezes, imaturos para o ensino médio e o convívio social. (Ponte *et al.*, 2023, p. 224).

Esses pontos destacados impuseram “[...] dificuldades aos futuros professores no planejamento da aula em três fases e na delimitação dos tempos” (Ponte *et al.*, 2023, p. 224). Para outro grupo de futuros professores, a realização do ECSM juntamente com outra instituição e com a Abordagem Exploratória foi um desafio, mas buscaram maneiras de contribuir para dinamizar a aula planejada por eles, através de um jogo (Ponte *et al.*, 2023). Conforme Ponte *et al.* (2023, p. 230), “o grupo dos futuros professores sentiu a necessidade de dinamizar a aula com um jogo para que os alunos participassem mais”. Sobre a experiência dos futuros professores, os autores indicaram que “a falta de experiência profissional conduziu a várias versões de um mesmo planejamento, mas as reflexões e discussões foram relevantes e trouxeram mudanças significativas na escrita e na condução das aulas” (Ponte *et al.*, 2023, p. 232). Isso nos revela como os desafios podem ser enfrentados por meio de reflexões e discussões.

Em conclusão, as autoras Bezerra e Quaresma (2023, p. 345) afirmam que, apesar dos desafios de “modificações e ajustes de práticas profissionais, como planificação de aula, trabalho coletivo, decisões conjuntas, dentre outros” que foram enfrentados, viram a oportunidade de desenvolver o Conhecimento Didático e Matemático referindo-se à “seleção/elaboração de tarefas, planificação de aula, antecipação de possíveis dificuldades e discussão coletiva” (Bezerra; Quaresma, 2023, p. 346).

5.2 ANAIS DO I e II SILSEM

No I SILSEM, foram publicados 49 resumos expandidos nos anais. A partir de uma breve leitura dos títulos, identificamos nove trabalhos relacionados à formação inicial de professores, tanto no contexto brasileiro quanto internacionalmente. Desses nove resumos, três são de experiências no Brasil, voltados para o ECSM. Nos anais do II SILSEM foram identificados 51 resumos expandidos nas

comunicações orais, dos quais 14 trabalhos abordaram a formação inicial de professores. Desses 14, sete são no âmbito do ECSM, como indica no quadro 5.

Quadro 5 - Trabalhos selecionados conforme o critério de inclusão

| Anais | Título | Autores |
|-----------|--|---|
| I SILSEM | Formação de professores para aula de Resolução de Problemas a partir de um Lesson Study: contribuições, constrangimentos e desafios | Jéssica Schultz Küster Campos Maria Alice Veiga Ferreira de Souza |
| | O Desenvolvimento do Conhecimento Didático de Futuros Professores de Matemática com o Estudo de Aula e Robótica Educacional | Crhistiane da Fonseca Souza Arlindo José de Souza Junior |
| | Conhecimento Matemático para o Ensino mobilizado por licenciandos em Matemática durante o Estágio Supervisionado em um contexto da <i>Lesson Study</i> | Francisco Ronald Feitosa Moraes |
| II SILSEM | Uma experiência de Estudo de Aula no estágio curricular supervisionado | Roselene Alves Amâncio Samira Zaidan |
| | Potencialidades e dificuldades: a <i>Lesson Study</i> na Formação Inicial de professoras de Matemática | Renata Camacho Bezerra Richael Silva Caetano |
| | Utilizando o Jogo da Senha no ensino de Análise Combinatória: experiência a partir da <i>Lesson Study</i> no Estágio Curricular Supervisionado | Natane Laurentino de Oliveira Julia Leite da Silva Êmyle Myrelle Alves dos Santos Simone dos Santos Henrique Costa |
| | <i>Lesson Study</i> no ensino de matrizes: uma experiência no estágio curricular supervisionado III | Simone dos Santos Henrique Costa Êmyle Myrelle Alves dos Santos Natane Laurentino de Oliveira |
| | O ensino da área do triângulo por meio da <i>Lesson Study</i> : Uma experiência com Estágio supervisionado | Eduarda de Maria Costa Emilly Joyce Alcântara da Silva |
| | Introdução ao ensino de probabilidade através de jogos: Uma experiência com a <i>Lesson Study</i> no Estágio Curricular Supervisionado | Êmyle Myrelle Alves dos Santos Simone dos Santos Henrique Costa Natane Laurentino de Oliveira |
| | Reflexões acerca da <i>Lesson Study</i> no Estágio Curricular Supervisionado de Matemática: uma experiência no Ensino Médio | Emilly Joyce Alcântara da Silva Eduarda de Maria Costa |

Fonte: autoria própria

Para análise, selecionamos três resumos expandidos do I SILSEM e quatro do II SILSEM. Refinamos os trabalhos de acordo com a familiaridade com nossa pesquisa, após breves leituras dos resumos e resultados, verificamos que alguns

apontaram apenas contribuições e descreveram o processo, sem explicitar qualquer desafio.

Os resumos expandidos apresentam experiências com o EA realizado no ECSM, em diferentes situações e particularidades. Souza e Souza Junior (2022) trazem uma discussão a respeito do EA no contexto da robótica educacional, e as contribuições para o conhecimento didático dos futuros professores, buscando trabalhar com problemas. Destacam aspectos de colaboração no planejamento, assim como a evolução da compreensão dos futuros professores, que inicialmente era limitada sobre os conhecimentos dos alunos. No entanto, à medida que conheceram melhor seus alunos e aprimoraram seu conhecimento didático, suas compreensões evoluíram (Souza; Souza Junior, 2022).

A Resolução de Problemas aparece também no resumo expandido de Campos e Souza (2022), que destaca principalmente o planejamento colaborativo e a execução da aula. As autoras chamam a atenção para a execução da aula, pois a estratégia dos alunos utilizarem tentativa e erro para resolver os problemas não foi prevista no plano, tais como algumas dúvidas dos alunos. Logo, apresenta ser um desafio para os futuros professores prever as ações dos alunos. Durante as reflexões, esses fatores foram evidenciados, e os participantes reconheceram que todos os envolvidos no planejamento possuem responsabilidade pelo resultado da aula (Campos; Souza, 2022).

Diferente dos resultados anteriores que foram, de fato, realizados, Moraes (2022) apresentou uma proposta de pesquisa para uma análise voltada ao conhecimento matemático em um EA no contexto do ECSM. Apesar de não ter realizado a proposta, em sua escrita mostra o interesse de compreender os desafios que possam surgir diante dessa adaptação. A busca pela compreensão dos desafios antes da implementação do EA pode ser um caminho eficaz para superá-los, conforme apresentado por Bezerra e Caetano (2024). Os autores trazem reflexões pertinentes sobre o EA, que acentuam as adaptações feitas pelo Brasil, especialmente em função de sua vasta dimensão territorial. Além disso, justificam a pesquisa não ter sido aplicada na educação básica por dois motivos: a pandemia da COVID-19 e o calendário acadêmico. Mas os aspectos de colaboração e reflexão foram pontuados por Bezerra e Caetano (2024), que salientam pontos positivos em relação aos diálogos e à preparação. Os autores ainda destacam o domínio do

conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico a ser desenvolvido durante o processo.

A experiência apresentada por Amâncio e Zaidan (2024) mostrou uma particularidade, ao buscarem identificar os desafios que poderiam ser enfrentados com base em outras pesquisas. Os desafios citados pelas autoras foram identificados em nossa revisão de literatura, como por exemplo a antecipação das ações dos alunos por parte dos futuros professores (Campos; Souza, 2022). Assim, Amâncio e Zaidan (2024), com base no mapeamento das dificuldades emergentes identificadas em outras pesquisas, tentaram propiciar a superação dos desafios encontrados. As autoras tomaram alguns encaminhamentos para a superação.

Procuramos considerar os principais desafios apontados por alguns autores que citamos ao final da seção 2, então tivemos um cuidado especial em possibilitar que os estagiários construíssem conhecimentos teóricos e práticos sobre resoluções de problemas e tarefas exploratórias que contribuíssem no planejamento e condução das aulas favorecendo uma participação ativa dos estudantes do nono ano do EF. Também iniciamos o Estudo de aula logo que o estágio começou, para que o tempo não fosse um empecilho no planejamento das aulas com alto grau de detalhamento (Amâncio; Zaidan, 2024, p. 295)

No entanto, foi observada a dificuldade de obter a adesão dos professores para participar do processo, principalmente devido à questão do tempo (Amâncio; Zaidan, 2024). Mesmo assim, as autoras confirmam a potencialidade reflexiva e colaborativa do EA no ECSM. Abrangeram reflexões sobre a recepção dos professores para participar do EA, e as dificuldades de participação.

Silva e Costa (2024) discutem sobre uma aula aplicada com alunos do ensino médio durante o ECSM no contexto do EA. As autoras identificaram diversos desafios. A partir das observações realizadas durante a aula, foi possível perceber que vários aspectos não ocorreram conforme o planejado, como o interesse e as dificuldades dos alunos em responder ao problema proposto, além da gestão do tempo disponível para a aula (Silva; Costa, 2024). Evidenciaram o fato de os estudantes e a professora supervisora estarem habituados ao ensino tradicional, ou seja, não tinham o costume de trabalhar com Resolução de Problemas. Notamos em outros textos a importância e o desafio em prever as possíveis ações (e dificuldades) dos estudantes (Amâncio; Zaidan, 2024; Campos; Souza, 2022).

Para Silva e Costa (2024), existiram diversos pontos positivos do EA no contexto do ECS, as reflexões após a aula contribuíssem para entender melhor os

eventos que ocorreram no decorrer da aula, e, porque o objetivo da aula não foi alcançado e a forma de aperfeiçoar essa aula. As modificações durante a aula foram um caminho adotado para superar os desafios durante a execução da aula. As reflexões posteriores ajudaram a aperfeiçoar a aula para práticas futuras.

Em outro trabalho, Costa e Silva (2024) relatam o desafio de um mesmo plano de aula ser adaptado para três diferentes turmas de 2º ano do Ensino Médio. As turmas A e B se sobressaem, contudo, a turma C apresenta desinteresse e dificuldades acentuadas, o que foi um desafio para a futura professora regente. Ainda, o EA com a abordagem metodológica da Resolução de Problemas é visto como desafiador (Costa; Silva, 2024). As autoras justificam o desafio pela realização do trabalho em grupo e o planejamento cuidadoso.

5.3 TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Os resultados escolhidos foram os que em seu título apresentavam o EA no ECSM. A primeira pesquisa foi realizada na BDTD, a busca foi limitada em “títulos”. O termo “Pesquisa de Aula” resultou em três trabalhos, porém nenhum atendeu aos critérios estabelecidos. Já para o termo “*Jugyou Kenkyuu*” não houve nenhum resultado. Entretanto, o termo “Estudo de Aula” mostrou 24 pesquisas, das quais apenas uma se encaixava no critério de inclusão. Com o termo “*Lesson Study*” surgiram 13 pesquisas, mas nenhuma se encaixava no critério. Assim, no total, constatamos uma pesquisa na BDTD que fazia parte da regra de seleção, a tese de Souza (2021).

Tabela 1 - Resultados do rastreamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

| Termos | Primeira pesquisa | Resultados escolhidos pelo critério de inclusão | Repetidos entre os termos |
|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|
| “Pesquisa de aula” | 3 | 0 | 0 |
| “ <i>Jugyou Kenkyuu</i> ” | 0 | 0 | 0 |
| “Estudo de Aula” | 24 | 1 | 0 |
| “ <i>Lesson study</i> ” | 13 | 0 | 0 |

Fonte: autoria própria

A descrição dos dados da pesquisa feita na base do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes está presente na tabela 2. Quando buscado por “Pesquisa de Aula” foram localizadas 37 pesquisas, mas nenhuma fazia parte do critério. Já a busca por “Estudo de Aula” resultou 66 pesquisas no total e uma se encaixava no critério. A procura com o termo “*Jugyou Kenkyuu*” apresentou apenas uma, que foi selecionada. Ao realizar a busca por “*Lesson Study*”, surgiu um total de 54 pesquisas, das quais três foram selecionadas. No entanto, após eliminar as repetidas entre os termos, ficamos apenas com três: duas teses (Silva, 2020; Souza, 2021) e uma dissertação (Campos, 2020).

Tabela 2 - Resultados do rastreamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

| Termos | Primeira pesquisa | Resultados escolhidos pelo critério de inclusão | Repetidos entre os termos |
|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|
| “Pesquisa de aula” | 37 | 0 | 0 |
| “ <i>Jugyou Kenkyuu</i> ” | 1 | 1 | 1 |
| “Estudo de Aula” | 66 | 1 | 1 |
| “ <i>Lesson study</i> ” | 54 | 3 | 2 |

Fonte: autoria própria

Como a pesquisa selecionada na BDTD estava também no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, ficamos com três pesquisas para analisar (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021), que estão indicadas no quadro 6.

Quadro 6 - Resultados da pesquisa de teses e dissertações

| TÍTULOS | AUTORIA | INSTITUIÇÃO | TIPO |
|---|---------------|-------------------------------------|-------------|
| CONTRIBUIÇÕES DA <i>JUGYOU KENKYUU</i> E DA ENGENHARIA DIDÁTICA PARA A FORMAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO | Silva (2020) | Universidade Federal de Pernambuco | Tese |
| FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA AULA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS A PARTIR DE UM | Campos (2020) | Instituto Federal do Espírito Santo | Dissertação |

| | | | | |
|--|-----------------|--|------|--|
| LESSON CONTRIBUIÇÕES, CONSTRANGIMENTOS DESAFIOS | STUDY: E | | | |
| ESTUDO DE AULA DE MATEMÁTICA COM ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA | Souza (2021) | Universidade Federal de Uberlândia e ULisboa | Tese | |

Fonte: autoria própria

Observamos que as pesquisas sobre o EA no Brasil concentram-se na formação continuada de professores, e grande parte está voltada para a educação básica. Entretanto, à medida que o EA cresce no país, surgem diferentes adaptações, inclusive na formação inicial de professores de Matemática. Com essas pesquisas selecionadas, iremos compreender o cenário em que estão inseridas nos últimos 12 anos sobre o EA realizado no ECSM. Apesar de o período de pesquisa ser de 12 anos, as três pesquisas selecionadas (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021) são dos últimos cinco anos. Identificamos um crescimento nos últimos anos de pesquisadores interessados no EA em diferentes contextos, entre eles a formação inicial.

Buscamos identificar, a partir dessa revisão, que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do ECSM? Que caminhos são adotados para superar esses desafios? Avaliamos que nem sempre aparece a palavra “desafio”, logo, para melhorar o mapeamento, a análise foi feita conforme as dificuldades apontadas pelos pesquisadores em cada etapa do EA. Investigamos para compreender como cada uma delas poderia ser um desafio durante a sua realização. Assumimos que existem dificuldades comuns nas pesquisas, e que também é importante reconhecer as dificuldades específicas de cada contexto. Nem sempre essas dificuldades são claramente identificadas ou apresentadas como tal, mas podemos refletir sobre como esses eventos podem gerar desafios significativos.

Antes de discutir os resultados da busca vamos entender o cenário de cada pesquisa. A pesquisa de Campos (2020) foi realizada com alunos do Curso de licenciatura em Matemática que faziam parte do Estágio I e iniciação ao Estágio II, feita em dois semestres. O objetivo foi centrado em “[...] compreender quais contribuições, constrangimentos e desafios que emergem de uma formação de

professores em Resolução de Problemas a partir de um trabalho colaborativo de um *Lesson Study*” (Campos, 2020, p.19).

Da mesma forma que Campos (2020), a pesquisa de Silva (2020) também foi com graduandos do curso de licenciatura em Matemática que faziam parte do Estágio Curricular Supervisionado, mas diferente das outras pesquisas, ela utilizou o aporte teórico da Engenharia Didática, seu objetivo foi analisar contribuições de elementos do EA e da Engenharia Didática “[...] para fomentar o desenvolvimento profissional de licenciandos em Matemática matriculados no Estágio Curricular Supervisionado” (Silva, 2020, p. 18).

Souza (2021) desenvolveu sua pesquisa com graduandos do curso de licenciatura em Matemática que faziam parte do Estágio Supervisionado, mas, utilizou o EA com robótica educacional e seu objetivo foi “compreender como o estudo de aula com robótica educacional contribuem na formação inicial de professores de Matemática no contexto do Estágio supervisionado” (Souza, 2021, p. 44).

Ao mapear as metodologias, verificamos os instrumentos de produção de dados mais utilizados: as vídeo-gravações e suas respectivas transcrições, entrevistas e questionários com ênfase em uma análise qualitativa dos dados.

As etapas adaptadas no contexto do ECSM foram analisadas, conforme a necessidade de cada pesquisa, levando a identificarmos particularidades, ainda que inseridas no mesmo contexto. Souza (2021) fez experimentação e Workshop sobre a robótica educacional, mas podemos dividir as etapas do EA em quatro principais: análise teórica, planejamento, execução das aulas investigativas, reflexões e melhorias. O processo realizado por Campos (2020) se dividiu da seguinte maneira: planejamento 1, com a Resolução de Problemas sem conhecimento do EA, e execução da aula; planejamento 2, com a formação sobre o EA, utilizou a Resolução de Problemas, e execução desse novo planejamento; finalizou com a discussão e reflexão da aula.

Silva (2020) aborda elementos do EA e da Engenharia Didática, integradas em três etapas principais. Iniciou com a 1ª etapa: as análises preliminares, o momento de pesquisa e planejamento, no qual foram analisados documentos oficiais e artigos, e a elaboração do planejamento da sequência didática. A 2ª etapa foi a experimentação, juntamente com a observação e a produção de dados, nesse caso as aulas foram executadas e observadas; finalmente, a 3ª etapa: realização da

análise a posteriori e validação, o que se conecta, sob a ótica do EA com a discussão e reflexão após a aula.

Em relação às tarefas e aos termos utilizados nas pesquisas no contexto do ECSM, Silva (2020) utiliza em sua pesquisa o termo principal de “*Jugyou Kenkyuu*”; Campos (2020) fez uso do termo “*Lesson Study*”; e, Souza (2021) utilizou “Estudo de Aula” em sua tese. As pesquisas de Silva (2020) e Campos (2020) recorrem à Resolução de Problemas como tipo de tarefa desenvolvida e Souza (2021) desenvolveu tarefas investigativas e exploratórias.

Apesar das adaptações das etapas e diferentes tipos de tarefas utilizadas, observamos a prevalência do planejamento colaborativo, execução e observação da aula, e as discussões e reflexões posteriores. No entanto, os desafios surgiram mesmo antes do início das fases do processo formativo. O primeiro desafio a ser enfrentado na realização do EA no ECSM foi a dificuldade de “[...] encontrar estudantes e profissionais dispostos a participar da pesquisa e, segundo, foi um grande desafio conseguir reuni-los várias vezes” (Silva, 2020, p. 223). Ainda na fase inicial, se mostrou desafiador formar grupos para o planejamento colaborativo, por questões de afinidade, pois emergiram algumas dificuldades na interação do grupo e no trabalho colaborativo (Souza, 2021). Segundo Souza (2021, p. 244), “as dificuldades e desafios no trabalho colaborativo podem influenciar no trabalho a ser desenvolvido”. A autora indica que “vencer essas limitações, fortaleceu os laços de respeito, contribuiu para estabelecer relações cada vez mais produtivas” (p. 244).

Esses fatores expostos podem ser vistos como desafios e superações durante o planejamento da aula. Dessa forma, são apontados caminhos para ultrapassar as dificuldades, seja por meio de sugestões ou de um guia para se basear na construção do plano de aula, como ocorreu na pesquisa de Silva (2020). A participação do professor supervisor foi fundamental para a superação dos desafios, conforme evidenciado por Silva (2020, p. 224), que incluiu “a partilha de S¹⁹ sobre como escrever o plano de aula, detalhando os elementos essenciais para um planejamento condizente com a prática profissional do professor”.

Os desafios foram frequentes na elaboração do primeiro plano de aula. Os futuros professores se mostraram desafiados na definição do objetivo geral e em realizar a antecipação das possíveis dificuldades e estratégias dos alunos (Campos, 2020; Silva, 2020). Silva (2020, p. 224) evidencia que “a antecipação das respostas,

¹⁹ Professor Supervisor (S).

elemento essencial da ED e da JK²⁰, também foi subestimada pelos futuros professores, acarretando uma análise a priori não efetiva”. Sobre a escrita do plano de aula, Silva (2020, p. 223) pontua “sendo principalmente a falha dos estagiários em não produzir um plano de aula razoavelmente explícito”, em vista que o planejamento foi mostrado a partir de slides.

Percebemos que o planejamento não foi completamente escrito, o que pode levar ao surgimento de imprevistos, e mesmo quando elaborado, acontece devido à ausência de determinados elementos no plano. Como exemplo disso, os futuros professores, participantes da pesquisa de Campos (2020), acreditavam que não havia interpretações erradas do problema, mas os alunos utilizaram uma única estratégia de resolução e dúvidas não esperadas surgiram. Logo, Campos (2020, p. 117) menciona:

O fato do grupo acreditar que o planejamento colaborativo contemplasse todas as formas de resoluções possíveis para o problema escolhido e não elaborar questionamentos para o Professor-condutor²¹ estar preparando a fim de auxiliar o aluno que optasse por outros caminhos e formas de resolução.

Assim, não conseguiram prever que os alunos iriam resolver o problema por tentativa e erro, “no planejamento, foi suposto que, se o aluno interpretasse bem o enunciado, não teria dificuldades de resolvê-lo pelo método da tentativa e erro” (Campos, 2020, p. 120). Para solucionar esse problema, fizeram sugestões de mudanças no plano, como “[...] a inclusão de outros questionamentos para o Professor Condutor Mediar; [...] inclusão de outras formas de solucionar o problema” (Campos, 2020, p. 121). Inclusive, Campos (2020, p. 120) aponta ser “um desafio para o Professor-condutor aprender a relacionar a matemática específica com uma familiaridade dos alunos e seus pensamentos matemáticos”. As indicações feitas nos momentos de reflexão mostram que nem sempre essas superações ocorrem no momento do desafio. Ao longo do texto, Silva (2020, p. 219) apresenta fragmentos que indica:

[...] uma série de dificuldades envolveu esse estágio, nesses recortes, os estagiários apresentaram apenas dificuldades pedagógicas, mas também tiveram as didáticas, especialmente, pelas concepções em relação ao campo das Grandezas e Medidas anteriores ao estágio.

²⁰ Engenharia Didática (ED) e *Jugyou Kenkyuu* (JK).

²¹ Futuro professor que conduziu a aula

A falta de experiência profissional dos futuros professores pode gerar essas dificuldades (Silva, 2020). Mostram inseguranças, problemas em gerir o tempo da aula, fragilidades no conhecimento do conteúdo e não estão preparados para questionamentos inesperados dos alunos (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021).

As escolhas feitas durante o planejamento têm um impacto direto na execução da aula, criam desafios adicionais, que podem levar a improvisos ou até mesmo a dificuldades para dar continuidade à aula. No momento da aplicação da aula nem sempre o plano saía de acordo com o planejado pelo grupo (Souza, 2021). Algumas dessas dificuldades apontadas, como também a ansiedade e o nervosismo, podem estar ligadas à falta de experiência dos futuros professores (Silva, 2020).

A participação e comprometimento dos participantes em certas ocasiões não ocorre como esperado, por questões de horários, faltas nas reuniões (ou aulas), que indica falta de tempo e o gerenciamento dos horários (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021). Silva (2020) relata a interferência de fatores externos, visto que resultam nas faltas em reuniões e aulas, pois “em alguns momentos, nem todos puderam estar presentes – o que era esperado – e também por fatores externos não previstos” (p. 223) e menciona que “isso afetou o andamento das aulas, a compreensão de como trabalhar determinadas atividades, o tempo para cada uma, os objetivos, etc.” (p. 227).

Em sua pesquisa, Souza (2021, p. 169) evidencia que “muitos graduandos matriculados no curso encontram dificuldades para conciliar as agendas pessoais e profissionais com o horário das aulas do estágio”. Além disso, os futuros professores podem se mostrar “[...] inquietos sobre o grande tempo dedicado ao planejamento” (Campos, 2020, p.119-120), considerado o EA um processo que demanda muito tempo para sua realização.

A fase da execução da aula também conta com a observação, mas nem sempre os resultados são como o esperado. O futuro professor que conduziu a aula na pesquisa de Silva (2020) relata do nervosismo apresentado em ser observado pela pesquisadora, o professor supervisor e os outros futuros professores. Silva (2020, p. 219) esclarece que a dificuldade do futuro professor “[...] de estar sendo observado por outros e de conseguir conter a ansiedade é clara em sua fala, algo

que, em geral, acontece não só com os estagiários, mas com os professores também”.

Sobre a observação, Souza (2021) trouxe algumas reflexões dos futuros professores, pois durante a discussão pós-aula relataram haver observadores em excesso, fazendo os alunos se agitarem e se sentirem constrangidos e/ou distraídos. No entanto, logo refletiram sobre uma solução para esse problema.

Alguns estagiários argumentaram que a quantidade de observadores em sala ocasionou um certo tumulto na aula e acabou contribuindo para que os alunos se inibissem ou se dispersassem. Discutidas várias sugestões, ficou combinado que o grupo se dividiria em dois: um que conduziria a aula, composto pelo subgrupo responsável e componentes dos demais subgrupos (exceto daquele responsável pela aula seguinte) e o outro grupo, composto pelos demais estagiários. Este último grupo ficaria no laboratório ao lado, trabalhando no planejamento da aula do próximo subgrupo, principalmente, estudando a programação do robô e a investigação matemática proposta para as tarefas. Essa divisão poderia trazer pontos positivos, como reduzir o tumulto em sala e oferecer a oportunidade de os estagiários conhecerem melhor a proposta da aula seguinte, continuarem o processo de estudo da robótica e da investigação matemática, mas também pontos negativos, impedindo que os estagiários fora da sala acompanhassem o processo de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, ao longo das aulas. O grupo assumiu essa decisão, uma vez que as sessões de reflexão poderiam amenizar esse problema. (Souza, 2021, p. 290).

As decisões tomadas pelos futuros professores mostraram a forma que as discussões contribuem para superar os desafios. Ainda mais, apesar das observações terem foco no aluno e na tarefa realizada, os futuros professores da pesquisa de Souza (2021) trouxeram visões críticas relacionadas à condução da aula, como exemplos temos: questões de organização, gerenciamento do tempo, falta de pontualidade, insegurança do conhecimento do conteúdo e improvisos. A pesquisadora destaca que no EA essas observações são centradas nas ações dos alunos, não do professor. Mesmo assim, “a maioria se espelhou nos erros apontados e fez deles exemplos do que fazer ou não, ou do que evitar ou repetir nas próximas aulas” (Souza, 2021, p. 291).

Esses desafios também são superados para que o processo seja concluído de forma efetiva. Alguns são enfrentados quando surgem, outros são resolvidos durante as discussões e reflexões. Também pistas para superações podem ser formuladas ao final do processo, gerando aprendizados para futuras adaptações. Superar os desafios relacionados ao trabalho colaborativo também é uma forma de

contribuir para a realização do EA, e a comunicação entre o grupo é uma maneira que se mostrou legítima para a superação.

Mas, os desafios nem sempre podem ser superados em sua totalidade. Alguns desafios, como por exemplo, a questão do tempo e imprevistos, variam em relação a cada grupo e nem sempre os professores e pesquisadores conseguem apresentar soluções instantâneas. Souza (2021, p. 243) certifica que o diálogo é um recurso importante durante o processo, pois “conseguimos realizar um trabalho colaborativo que se foi constituindo, se fortalecendo a partir da negociação e do diálogo”. Silva (2020, p. 220) indica que “foram muitos desafios em superar as concepções ingênuas e aprofundar em aspectos didáticos de conteúdos, e alguns permanecem”. A participação ativa do professor supervisor pode auxiliar no enfrentamento de desafios, promovendo uma troca de experiências efetiva.

O modo de trabalho colaborativo entre formador, supervisor e estagiários fez uma diferença grande na aprendizagem dos estagiários, porque muitos questionamentos levantados por estes foram respondidos pelos professores, especialmente, pelo supervisor que pôde estar mais presente. (Silva, 2020, p. 228)

O professor supervisor conhece a turma e pode auxiliar os futuros professores no planejamento da aula. Essas evidências se encontram em diversos momentos, através de sugestões, de diálogos e da partilha de conhecimentos do conteúdo e de conhecimentos didático-pedagógicos (Silva, 2020).

Embora possa apresentar desafios em alguns momentos, as pesquisas mostram claramente que o trabalho colaborativo, quando promovido, beneficia os participantes ao longo do processo. O planejamento colaborativo e as reflexões trouxeram contribuições para a formação dos futuros professores, e como uma maneira de aproximação para o grupo (Campos, 2020; Silva, 2021). Logo, o EA propicia um ambiente de aprendizagens para os futuros professores e para os alunos, pois a aprendizagem é centrada neles (Souza, 2021). Além disso, observa-se a possibilidade de relacionar a teoria e a prática (Silva, 2020).

5.4 DISCUSSÕES DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

As dificuldades podem surgir em qualquer uma das fases do EA, e muitas delas são externas ao processo formativo, mesmo assim podem ser um desafio. O

quadro 7 sistematiza esses desafios e superações, com base no conjunto de textos analisados (resumos expandidos nos anais do SILSEM, artigos completos nos dossiês e números temáticos, dissertações e teses). Podemos subdividi-los nas seguintes fases do processo: planejamento da aula, execução e observação da aula, e discussões e reflexões sobre a aula.

Quadro 7 - Desafios e Superações de acordo com as etapas do Estudo de Aula

| ETAPAS DO PROCESSO | DESAFIOS | SUPERAÇÕES |
|-------------------------------|--|--|
| PLANEJAMENTO DA AULA | <ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em encontrar participantes dispostos e com disponibilidade (Amâncio; Zaidan, 2024; Silva, 2020); - Interação e afinidade na formação de grupos colaborativos (Souza, 2021); - Trabalhar com a Abordagem Exploratória e/ou Resolução de Problemas (Bezerra; Quaresma, 2023; Costa; Silva, 2024; Ponte <i>et al.</i>, 2023; Silva; Costa, 2024); - Dificuldades de antecipar as estratégias e assumir a perspectiva dos alunos (Bezerra; Quaresma, 2023; Campos, 2020; Campos; Souza, 2022; Silva, 2020); - Demanda de tempo para o planejamento (Souza, 2021); - Divergências e gestão de horários (Bezerra; Quaresma, 2023; Silva, 2020; Souza, 2021); - Comprometimento com o processo (Fonçatti, 2022; Silva, 2020); - Fragilidade dos conhecimentos do conteúdo (Bezerra; Caetano, 2023; Silva, 2020); | <ul style="list-style-type: none"> - Uso de sugestões e guias para construção do plano de aula (Silva, 2020); - Participação ativa do professor supervisor para auxiliar e promover trocas de experiências (Bezerra; Quaresma, 2023; Silva, 2020); - Ajustes e inclusão de questionamentos adicionais no plano para cobrir diferentes formas de resolução (Campos, 2020); - Negociações e diálogos para realizar o planejamento colaborativo (Silva, 2020; Souza, 2021). |
| EXECUÇÃO E OBSERVAÇÃO DA AULA | <ul style="list-style-type: none"> - Inseguranças (Silva, 2020); - Dificuldade em lidar com improvisos (Coelho, 2014; Souza, 2021); - Ansiedade por estar sendo observado e/ou número de observadores na aula (Silva, 2020; Souza, 2021); - Problemas em gerir o tempo da aula (Souza, 2021) - Não estar preparado para questionamentos inesperados dos alunos (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021); | <ul style="list-style-type: none"> - Discussões e ajustes durante a aula para lidar com imprevistos (Souza, 2021). - Divisão dos observadores para reduzir a agitação (Souza, 2021). |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Distração dos alunos devido à presença de muitos observadores (Souza, 2021). - Nervosismo do futuro professor devido à observação (Silva, 2020). | |
| DISCUSSÕES REFLEXÕES POSTERIORES | <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dificuldades persistentes em aspectos didáticos e concepções ingênuas (Silva, 2020). - Falta de tempo para discussões e reflexões (Souza, 2021; Campos, 2020). - Dificuldades do calendário acadêmico (Bezerra; Caetano, 2024) - Observações sobre o desempenho do futuro professor que ministrou a aula (Souza, 2021). | <ul style="list-style-type: none"> - Discussões construtivas sobre as práticas e ajustes necessários (Souza, 2021). - Comunicação contínua e diálogo entre o grupo para resolver questões e fortalecer o trabalho colaborativo (Souza, 2021). |

Fonte: autoria própria

O quadro 7 organiza as dificuldades por etapas, e as formas de superação que foram empregadas em cada pesquisa. O planejamento é um momento de contato com as diferentes abordagens, análises e forte colaboração, os desafios que permeiam essa etapa são variados. Contudo, as escolhas feitas durante o planejamento afetam a execução da aula. Os observadores tomam nota dessas possíveis falhas, as quais são indicadas nos momentos de discussão e reflexão. Nessa fase o grupo dialoga sobre a aula, foca no desempenho dos alunos, mas, não deixa de lado os pontos fortes da aula, como os desafios e o que ocorreu bem. As discussões levam à superação dos desafios apresentados ao longo do processo, e indicam caminhos para seguir em próximos ciclos.

Os resultados da revisão sistemática de teses e dissertações abordaram desafios diversos relacionados à adaptação do EA no ECSM. Notamos o interesse dessas pesquisas em mapear as contribuições que o EA pode proporcionar durante a formação inicial de professores de Matemática. Cada pesquisa apresenta objetivos distintos e emprega diferentes termos e abordagens. Enquanto Silva (2020) utiliza o termo “*Jugyou Kenkyuu*” e busca apoio na Engenharia Didática, Campos (2020) adota o termo “*Lesson Study*”. Ambos recorrem à Resolução de Problemas como tipo de abordagem desenvolvida durante o EA. Por outro lado, Souza (2021) introduz tarefas investigativas e exploratórias, o termo escolhido foi “Estudo de Aula” e inclui a robótica educacional em seu escopo de pesquisa.

As etapas também se adaptam de acordo com a necessidade de cada contexto, mas, não deixa de lado os principais aspectos: planejamento colaborativo,

execução e observação, e as reflexões e discussões pós-aula. As diferenças culturais e sociais mobilizam essas adaptações, e com elas os desafios surgem (Gonçalves; Fiorentini, 2023). Encontrar profissionais dispostos a participar da realização do EA foi um dos primeiros desafios identificados (Silva, 2020). Entendemos que o processo é feito em etapas, as quais demandam um certo tempo (Takahashi; McDougal, 2019), nem sempre há disponibilidade de tempo e interesse. Diferente do Japão, o EA não é institucionalizado no Brasil, onde se adota um ensino com base em aulas expositivas (Baldin, 2009).

O trabalho colaborativo mostrou-se essencial para as pesquisas, no entanto, a formação dos grupos pode gerar dificuldades na realização da colaboração, além de influenciar nos resultados do planejamento (Souza, 2021). O diálogo e a negociação surgiram como uma das abordagens mais eficazes para superar esse desafio. Um ponto-chave que pode ser apresentado também é a participação nas reuniões (Silva, 2020). É uma preocupação com as faltas e imprevistos, em alguns momentos fez com que os futuros professores não estivessem presentes no planejamento, para observar a aula ou nas reflexões. Campos (2020) relatou sobre alguns futuros professores conseguirem apenas participar da parte do planejamento, e, devido ao encerramento do período, não acompanharam as outras etapas. As intervenções externas podem gerar desafios para o EA, por exemplo, o calendário escolar não coincidir com a realização do EA (Silva, 2020).

A previsão das possíveis estratégias e dificuldades dos alunos é uma parte relevante do planejamento da tarefa, mas que revela certa fragilidade, muitas vezes subestimada (Campos, 2021; Silva, 2020). O texto de Bezerra e Quaresma (2023) indica o desafio dos futuros professores em assumir a perspectiva do aluno. Observamos que as falhas no planejamento interferem diretamente nas aulas, as possíveis dificuldades não são previstas e faz com que os futuros professores improvisem durante a aula (Souza, 2021). A formulação do objetivo da aula é um momento que pode ser desafiador para os futuros professores (Silva, 2020). Essa dificuldade também foi abordada na pesquisa de Coelho (2014). Mas, devemos considerar que os futuros professores estão em processo de desenvolvimento dos seus conhecimentos didáticos-pedagógicos e do conteúdo, o que pode diferenciar um EA realizado nesse contexto, e o EA na formação continuada.

As situações são evidenciadas nas discussões pós-aula, estimulam reflexões sobre os pontos que não alcançaram sucesso e buscam formas de aprimoramento

para evitar sua recorrência. A pesquisa de Silva (2020) revelou as contribuições da participação do professor supervisor durante a realização do EA. A troca de experiências auxilia de diferentes maneiras a superação de desafios, e a aprendizagem dos futuros professores. Bezerra e Quaresma (2023) deixam evidente a importância do compartilhamento de vivências. O papel do professor supervisor, segundo Corrêa (2021), é de co-formador, mesmo que não se identifiquem assim. É comum que as dificuldades no planejamento das aulas apareçam, os futuros professores, em sua maioria, ainda não têm experiências profissionais e não conhecem os alunos da turma na qual a aula será realizada. É uma relação entre diferentes níveis profissionais, e entendemos que os futuros professores ainda não são professores certificados (Ponte, 2017). Dessa forma, consideramos necessário que os futuros professores possam ter um período de imersão com a turma que irão ministrar a aula, para conhecer os alunos e as dificuldades deles.

Um aspecto importante do EA é a observação das aulas. Esse é um momento que pode ser desafiador para o futuro professor regente, a observação da aula pelo grupo pode gerar inseguranças e receios no momento da regência. Para os observadores, devem se atentar aos elementos de que irão observar os raciocínios dos alunos, suas dificuldades, pontos que deram certo e os que não saíram como esperado. Entretanto, durante as discussões pós-aula, esses elementos observados são refletidos e identificam as possíveis melhorias. As pesquisas de Silva (2020) e Souza (2021) se destacam em relação a isso. Observamos nos casos de Fonçatti (2022) e Silva (2020) que a observação pode ser um desafio ou uma ferramenta de superar desafios, pode gerar inseguranças, ou deixar os futuros professores seguros em relação à aula. A ótica se modifica de acordo com cada futuro professor. A partir de Souza (2021), notamos que, a depender da quantidade de observadores, pode atrapalhar em alguns momentos, deixar os estudantes desconfortáveis e/ou agitados.

A observação deve ser analisada sobre “o que observar”, os futuros professores no trabalho de Souza (2021) levaram pontos para a discussão sobre a atuação do professor, apesar das críticas, buscaram verificar melhores caminhos para solucionar os desafios. O que a autora considera como um constrangimento, mas menciona que “os constrangimentos também serviram para fazer adaptações ao processo de estudo de aula para os ciclos seguintes” (Souza, 2021, p. 291). Ainda, as discussões (e reflexões) trazem perspectivas de superação. Mesmo que

não seja para o momento, mas para as práticas futuras. Os principais desafios observados foram: disponibilidade e comprometimento; tempo para realização do processo; colaboração e entrosamento do grupo; fragilidades de conhecimentos de conteúdo, didáticos e pedagógicos; falta de experiência, e imprevistos.

Os desafios relacionados ao calendário acadêmico e ao comprometimento do grupo, por exemplo, não foram previamente identificados nas referências internacionais. Não conseguimos comparar mais profundamente os aspectos desafiadores do EA no Brasil com aqueles observados em pesquisas realizadas em outros países, pois não foi possível realizar no tempo da dissertação uma revisão sistemática de literatura internacional sobre o tema, como a que realizamos em relação às pesquisas brasileiras. Mas existem semelhanças e diferenças entre os processos formativos, assim como as particularidades socioculturais de cada país.

O potencial do EA fica explícito nas pesquisas, mas devemos refletir sobre esses desafios a serem superados, com o intuito de promover melhorias para o processo formativo no contexto brasileiro. Adotar o EA pode ser um caminho para ampliar os conhecimentos didático-pedagógicos, contribuir para o desenvolvimento profissional dos futuros professores e proporcionar uma reflexão aprofundada sobre a prática docente (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021). Ainda mais, notamos contribuições quando se trata do aprofundamento dos conhecimentos e saberes específicos do conteúdo, e a construção de novos conhecimentos (Silva, 2020; Souza, 2021). As pesquisas nos mostraram possibilidades do EA em diferentes adaptações no ECSM. Não podemos ignorar que os desafios existem e podem emergir ao longo do processo formativo quando consideramos as diferenças socioculturais do Brasil com o seu país de origem. Mas é possível compreendermos o processo para aprimorar o EA brasileiro, em suas diversas adaptações. Por conseguinte, vamos mergulhar em uma pesquisa de campo para identificar os desafios e os caminhos tomados para sua superação de forma detalhada.

6 PESQUISA EMPÍRICA: IDENTIFICANDO DESAFIOS E SUPERAÇÕES

A pesquisa empírica foi realizada em uma Instituição de Ensino Superior Pública de Pernambuco, com licenciandos em Matemática, no componente curricular do ECSM. Para fins de identificação, os participantes foram nomeados como FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6, FP7, FP8 e FP9, a professora formadora como F e o professor supervisor como S. Seguimos as normas do Comitê de Ética, garantindo a proteção das identidades e o respeito aos direitos dos participantes em todas as etapas da pesquisa.

A produção de dados teve início com as observações da pesquisadora (P). Em um primeiro momento, acompanhei o grupo de maneira informal e, após a aprovação do comitê de ética, iniciei formalmente a produção dos registros para a pesquisa. Os métodos utilizados incluíram observação participante, diário de bordo e gravação de áudio. Posteriormente, após a conclusão do processo, foram aplicados questionários individuais com os futuros professores (FP) e a professora formadora. Em seguida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas para aprofundar a análise.

A escola era uma instituição de Ensino Médio em tempo integral localizada em Pernambuco, e os alunos que participaram da aula de investigação eram do 1º ano do Ensino Médio. A escolha da escola ocorreu devido à proximidade com a instituição, facilitando o deslocamento do grupo. Além disso, S é egresso da mesma instituição de ensino superior em que realizamos a pesquisa. F entrou em contato com S para combinar a supervisão e verificar sua disponibilidade para ser entrevistado pelos FP.

Os participantes apresentaram diferentes níveis de experiência no ensino de Matemática e no EA. F já havia vivenciado o EA em cinco ocasiões: duas durante uma pesquisa e três como formadora no ECSM. Por outro lado, os FP não tinham participado de nenhum ciclo desse processo até então. O quadro 8 sintetiza suas experiências em sala de aula evidenciadas nas observações, questionários e entrevistas.

Quadro 8 - Experiências e ano de ingresso dos FP

| Futuros Professores | Experiências vivenciadas | Ano de ingresso dos FP |
|----------------------------|---|--|
| FP1 | Comenta sobre o estágio remunerado em uma escola municipal, mas não planejou aulas; sua função era substituir os professores quando faltavam e auxiliar os alunos com monitorias. | 2021 |
| FP2 | Disse ter experiências em sala de aula, não explicitou como, e também com aulas de reforço para aulas de escolas de referência. | 2017 |
| FP3 | Relata ter tido experiência em sala de aula no PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - observando e auxiliando o professor e no ESCM I (observações). | 2020 |
| FP4 | Assinala ter tido experiências de sala de aula com ESCM I, com foco em observações. | 2019 |
| FP6 | Também declara experiência anterior em sala de aula, no ESCM I, com foco em observações. | 2020 |
| FP5 | Comenta ter experiência em cursinho preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). | 2020 |
| FP7 | Relata ter experiência em sala de aula, mas não explica o contexto. | 2020 |
| FP8 e FP9 | Não tivemos nenhuma informação sobre suas experiências | O FP8 tinha deixado o curso há anos atrás e retomou há pouco tempo. FP9 sem informações. |

Fonte: autoria própria

Os FP ingressaram no curso de licenciatura em Matemática em anos diferentes, mas a maioria foi em 2020. O FP2 é o que está há mais tempo no curso, desde 2017; e o FP1 está há menos tempo, tendo ingressado em 2021. A partir dessas informações das observações de P e dos questionários buscamos entender melhor o perfil dos FP, participantes da pesquisa.

Organizamos o cronograma das aulas no quadro 9 para identificarmos as atividades no ESCM, a presença dos FP e suas respectivas datas. Consideramos também a deflagração da greve, ainda nas aulas iniciais do ciclo formativo. É importante ressaltar que a aprovação do comitê de ética ocorreu durante a greve e que os resultados se apoiam essencialmente nos acontecimentos após a aprovação do projeto de pesquisa no comitê de ética.

Quadro 9 - Organização do componente curricular no semestre 2024.1

| Datas das Aulas | Atividades desenvolvidas | Futuros professores presentes |
|----------------------------|---|--------------------------------------|
| Aula 1 - 26/03/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Aula introdutória, com orientação da documentação para o ECSM; - Atividade em sala e análise do texto de Boavida e Ponte (2002); | FP1, FP3, FP4, FP6 e FP8 e FP9. |
| Aula 2 - 02/04/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Síntese do texto de Utimura, Borelli e Curi (2020) e sua respectiva discussão; - Apresentação dos aspectos teóricos e metodológicos das contribuições do EA na prática docente. | FP1, FP3, FP4, FP6 e FP8. |
| Aula 3 - 09/04/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Visita a escola para entrevistar o professor formador; - Encaminhamentos para pesquisar os materiais oficiais; | FP1, FP3, FP4, FP5, FP6, FP8 e FP9. |
| Aula 4 - 16/04/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Discussões sobre a visita a escola; - Indicação dos documentos oficiais para leitura e discussões; - Orientação para pesquisa: selecionar dois artigos que trate de equação de 2º grau; - Preparação de uma síntese desses artigos para entregar e uma apresentação entre 10min e 12min. | FP1, FP2, FP3, FP6 e FP7. |
| Aula 5 - 23/04/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Discussão dos documentos oficiais; - Apresentação dos artigos sobre Equação do 2º grau e discussões. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6. |
| 30/04/2024 | Greve deflagrada. | - |
| Aula 6 - 23/07/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Retomada das leituras dos documentos oficiais; - Discussões sobre as tarefas propostas nos trabalhos selecionados pelos futuros professores, anteriormente; - Indicação do texto de Ponte (2005) para análise e apresentação. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6. |

| | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| Aula 7 - 30/07/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do texto de Ponte (2005); - Retomada das discussões sobre as tarefas da aula anterior e adaptação da tarefa escolhida em tarefas exploratórias; | FP1, FP2, FP3, FP5, FP6 e FP7. |
| Aula 8 - 06/08/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Discussões sobre as adaptações da tarefa. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7. |
| Aula 9 - 13/08/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Leituras e elaboração de plano de aula; - Discussões com base no questionário do texto de Ponte, Quaresma e Mata-pereira (2015); - Elaboração do objetivo de aprendizagem. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7. |
| Aula 10 - 20/08/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Escolha do futuro professor para a aula de investigação; - Discussões sobre as dificuldades dos alunos. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7. |
| Aula 11 - 27/08/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Aula de investigação; | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7. |
| Aula 12 - 03/09/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Discussão pós-aula: entrega do questionário de orientação para a discussão pós-aula; - Orientações sobre produções acadêmicas: como escrever um relato de experiência. | FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6. |
| Aula 13 - 10/09/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Discussões sobre produção de relato de experiência; - Orientações de estudo: produção de relato de experiência. | FP1, FP2, FP3, FP5 e FP7. |
| Aula 14 - 17/09/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da primeira versão dos relatos de experiência. | FP1, FP2, FP3, FP4 e FP6 |
| Aula 15 - 24/09/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Entrega e apresentação dos relatos de experiência. | FP1, FP3, FP4 e FP6 |
| 30/09/2024 | <ul style="list-style-type: none"> - Final. | FP7 |

Fonte: autoria própria

Percebemos a variação na frequência dos FP. Alguns deles frequentaram as aulas desde o início, como o FP1, FP3, FP4 e FP6. O FP2, FP5 e o FP7 não

acompanharam as aulas desde o início. Além disso, o FP6 não fez o relato de experiência e não fez a prova final; já o FP7, não fez o relato, mas fez a prova final. Contudo, mesmo que os sete FP se mantivessem até o final do semestre, destaca-se a participação mais ativa de FP1, FP2, FP3, FP4 e FP6.

6.1 OBSERVAÇÕES DA PESQUISADORA (P) AO LONGO DAS AULAS

P registrou suas observações no diário de bordo e nas gravações de áudio das aulas. Também acompanhou o processo formativo em todas as etapas, realizando uma observação participante que contribuiu para a produção dos dados.

6.1.1 Etapa 1: Subsídios e planejamento da aula

As aulas dessa etapa foram entre a aula 1 e a aula 10, realizadas entre 23/03/2024 e 20/08/2024, destacando-se que a greve gerou uma interrupção das aulas no período de 30/04 a 23/07.

O primeiro momento foi marcado pela apresentação do ECSM II, F falou da documentação e da ementa do componente curricular, e sugeriu a criação de um grupo no WhatsApp para avisos e compartilhamento de materiais. O texto a ser discutido na primeira aula foi sobre as práticas colaborativas (Boavida; Ponte, 2002). O texto fala das práticas colaborativas, destaca suas contribuições, tipos de práticas colaborativas, as investigações colaborativas e seus problemas e dificuldades (Boavida; Ponte, 2002). F entregou o texto para os FP durante a aula e pediu que respondessem algumas perguntas relacionadas ao texto, para depois cada um compartilhar suas ideias do texto. Os professores em formação mostraram uma compreensão inicial sobre o que são as práticas colaborativas, seus benefícios, como se desenvolvem e suas problemáticas. F justificou essa análise e a discussão, explicando para os FP que tudo que seria realizado a partir daquele ponto tem base nas práticas colaborativas.

O texto de Utimura, Borelli e Curi (2020) foi estudado pelos FP para a segunda aula e solicitado um resumo para ser enviado por e-mail. Esse texto retrata o EA em diferentes países, entre eles Japão, Portugal e Brasil. Discute as etapas, adaptações e os desafios de cada país (Utimura; Borelli; Curi, 2020). Essa atividade, no entanto, acabou sendo realizada em sala de aula, com uma discussão sobre o

EA nos diferentes países, seus desafios e contribuições. Observamos uma dificuldade dos FP em fazer as análises dos artigos com antecedência e entregar suas atividades no prazo. Os FP também ficaram responsáveis por elaborar perguntas para entrevistar S (ANEXO A), e na aula seguinte realizaram a visita à escola acompanhados por F. Refletimos sobre razões que podem estar na origem dessa tendência de alguns dos FP não realizarem suas atividades solicitadas por F, em casa. Seria a falta de tempo devido à necessidade de trabalhar e estudar simultaneamente? A sobrecarga de outras disciplinas? A desvalorização do ECSM? Ou outras razões? Em pesquisas posteriores, essa questão poderia ser investigada mais a fundo.

Na terceira aula do ECSM, foi realizada a entrevista com S na escola. S tinha um horário vago que disponibilizou para o grupo. Primeiro, o EA foi apresentado para S por F, que explicou o funcionamento do processo e os FP e P foram apresentados. Em seguida, S comentou sobre a escola, os desafios do currículo escolar enfrentados e as turmas às quais ele leciona. Os FP ficaram responsáveis por guiar as perguntas, mas FP8 e o FP1 se destacaram, os demais ficaram atentos às respostas. FP8 foi direto, levantou o questionamento de quais eram as dificuldades dos alunos dele. S falou sobre as dificuldades na matemática básica, por exemplo, nas quatro operações, equações e funções. Quando S citou sobre o conteúdo que trabalharia com os alunos do 1º ano, que seria Função do 2º grau, o FP1 sugeriu que o tema da aula de investigação fosse recapitular o assunto de Equação do 2º grau.

Após conhecerem algumas dificuldades dos alunos e ter o tema a ser trabalhado, F solicitou que os FP estudassem os documentos oficiais (BNCC e os PCN do Ensino Fundamental e do Ensino Médio), para encontrar indicações sobre o ensino de Equação do 2º grau e fazer observações escritas.

O FP7 e o FP2 vieram pela primeira vez na aula de discussão dos documentos oficiais. Nessa aula, os FP ficaram responsáveis por estudar os documentos oficiais e trazer suas visões a respeito deles para as discussões com todo o grupo. No entanto, as suas primeiras observações foram superficiais, pois não fizeram a leitura registrando por escrito, como F propôs.

Em segundo momento, F pediu para realizar durante a semana uma pesquisa individual de dois artigos de Educação Matemática sobre Equação do 2º grau na educação básica para discutir na aula seguinte. F sugeriu que os FP pesquisassem

no Google Acadêmico, para uma busca mais direcionada, e que observassem a qualidade dos trabalhos e dos resultados dos encontrados. Os FP foram além dos artigos e trouxeram trabalhos de conclusão de curso (TCC), dissertações, relatos de experiência e trabalhos publicados em anais de eventos. Ainda, os FP deveriam fazer uma apresentação de 10 a 12 minutos, abordando o tema, objetivo das pesquisas, participantes e nível de escolaridade, resultados e conclusões, e principalmente, as tarefas matemáticas discutidas e os recursos didáticos utilizados.

Nem todos os FP cumpriram com essa atividade, somente FP4, FP2, FP3 e FP6 fizeram slides. FP1 e FP8 apresentaram apenas os textos. As discussões ficaram para a aula seguinte, mas a greve foi deflagrada na instituição em 30/04 e os FP ficaram sem aula até 23/07. Esse acontecimento fez com que a data da aula de investigação fosse adiada, assim como o seguimento do ciclo formativo. Também, durante a greve, obtivemos a aprovação do projeto de pesquisa pelo comitê de ética, e os dados puderam ser produzidos formalmente. A partir desse ponto, nos aprofundaremos melhor nas discussões e perspectivas do grupo.

As aulas retornaram e o grupo continuou do ponto em que havia parado, porém, sem a participação de FP8 e FP9 que desistiram da disciplina. Os FP e F retomaram as discussões dos documentos oficiais e as leituras dos artigos. Como antes, alguns dos FP efetuaram apenas a leitura dos documentos oficiais, sem anotar suas observações. Mas verificaram que as propostas para Equações do 2º grau são escassas.

FP3: Na BNCC nem fala nada assim, sobre 'oh você tem que saber equação para fazer função', nem fala nada assim. [...] nem cita nada de equação do 2º grau.

FP1: Citava equações na questão de que o aluno tem que desenvolver uma fórmula [...] não especificou equação de 2º grau.

Das indicações da BNCC, F expõe suas ideias iniciais para o que se espera da aula de investigação:

F: Dessas orientações que eu trouxe, nós vamos ter várias questões.... [...] Primeiro, eu acho uma boa ideia a gente poder levar também o material de manipulativo para a sala de aula, com área, para trabalhar uma área boa, o que vocês acham?

FP2: Seria massa [...] ficaria mais dinâmica a aula. Porque o material de manipulação seria como um início, uma pré-aprendizagem para a equação do segundo grau.

No curso da aula, os conceitos e maneiras de ensinar a Equação do 2º grau são abordados. Fizeram também reflexões sobre as dificuldades dos alunos. Algumas concepções iniciais sobre as formas de ensino começam a ser evidenciadas.

F: Se vocês fossem dar uma aula para iniciante, de equação de segundo grau, como vocês começariam?

FP7: Então, poder ter a ideia de, por exemplo, começar com uma questão mesmo “olha, eu tenho esse problema”, e aí, como é que a gente resolve isso, pessoal? Tem uma técnica. Aí você mostra a técnica.

A resposta de FP7 mostrou indícios de um ensino tradicional, quando ele diz “mostrar a técnica”, mesmo depois de citar a ideia de “problemas”, não incluiu uma ideia de discussão coletiva entre os alunos, que é a proposta buscada por F.

Em um segundo momento da aula, os FP e F voltaram a discutir sobre os trabalhos pesquisados e apresentados anteriormente sobre Equação do 2º grau, dessa vez focando nas tarefas propostas nesses textos. Foi sugerido que enviassem antes as pesquisas no grupo do WhatsApp, mas nem todos fizeram isso. No quadro 10 temos alguns dos trabalhos compartilhados pelos FP.

Quadro 10 - Textos apresentados pelos futuros professores

| Futuros professores | Texto 1 | Texto 2 |
|---------------------|--|--|
| FP1 | <p>Artigo</p> <p>1. Gamificação no processo de ensino e aprendizagem da equação polinomial de segundo grau.</p> | <p>TCC</p> <p>2. Gamificação como uma ferramenta para ensino e aprendizagem da matemática: uma proposta para o ensino da equação de 2º grau</p> |
| FP2 | <p>Dissertação</p> <p>3. As diferentes estratégias de resolução da equação do segundo grau</p> | <p>TCC</p> <p>4. O ensino da equação do segundo grau: um diálogo entre a “fórmula de Bhaskara” e o método de completar quadrados</p> |

| | | | | |
|------------|---------------|--|------------------------------|--|
| FP3 | TCC | 5. Equações do segundo grau: uma abordagem investigativa | TCC | 6. Equações de 2º grau: sua história e abordagens didáticas |
| FP4 | Artigo | 7. Várias abordagens metodológicas para o ensino da equação do segundo grau: uma experiência em escola pública | TCC | 8. A importância do processo metodológico e lúdico no ensino/aprendizagem das equações de segundo grau |
| FP6 | Artigo | 9. Uma proposta para equações do segundo grau utilizando diferentes recursos didáticos | Relato de experiência | 10. Equação do segundo grau: uma reflexão acerca do ensino de procedimentos nas aulas de Matemática |

Fonte: autoria própria²²

As ideias principais encontradas nos textos foram voltadas para o uso de problemas, softwares e materiais manipuláveis, como por exemplo, o material dourado. Os principais problemas discutidos foram os apresentados por FP4, em particular, o problema da quadra e o Algeplan chamou mais atenção dos FP e de F.

Problema da quadra: “Qual é a “largura”²³ da área de escape para que a área total da quadra (área útil mais área de escape) seja 682m^2 , observando-se que a região útil da quadra tem a forma retangular com 17m de largura e 26m de comprimento, que a área de escape é a área da região

²² 1. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/480868-a-gamificacao-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem-da-equacao-polinomial-de-segundo-grau>>.

2. Disponível em: <<https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/3715>>.

3. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/24685802/as-diferentes-estrategias-de-resolucao-da-equacao>>.

4. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/147983300/tcc-bruno-mariano-silva-santos-2021-4>>.

5. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/5627/1/TCC_Fabio.pdf>.

6. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14879/1/JBAS27062019.pdf>>.

7. Disponível em: <<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/variasabordagens.pdf>>.

8. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/393/Santos_Simone_Card>.

9. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329360810_UMA_PROPOSTA_PARA_O_ENSINO_DE_EQUACOES_DO_SEGUNDO_GRAU_UTILIZANDO_DIFERENTES_RECUSOS_DIDATICOS>.

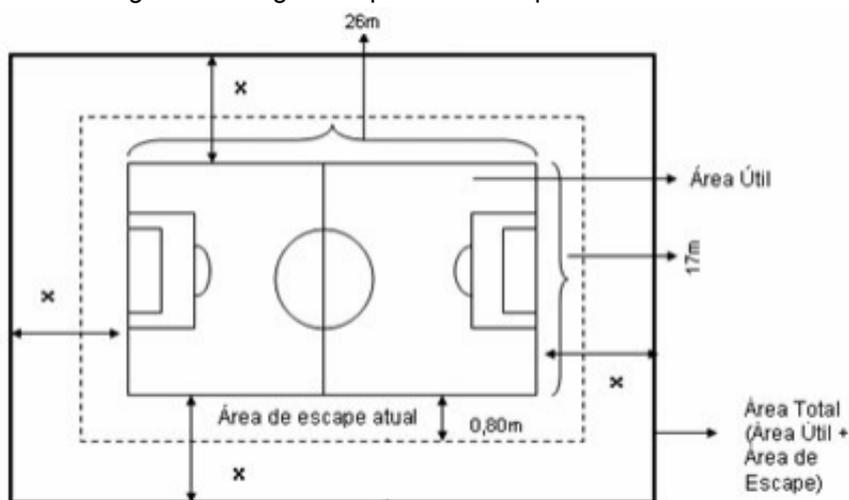
10. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8334_4077_ID.pdf>.

²³ Entendemos que a nomenclatura não está de acordo com as pesquisas em Didática das Grandezas e Medidas, pois o termo área é usado reincidentemente para designar uma região e não uma grandeza associada a figuras. Mas não nos aprofundaremos nesse aspecto, pois não é o objeto de estudo dessa dissertação.

que forma uma “moldura” em torno da área útil da quadra distando igualmente de cada um dos lados, e que 682m^2 é a área de uma quadra tendo área de escape dentro dos padrões de segurança desejado (considerando a área útil)?” (Fanti, *et al.* [s.d.], p.154)²⁴

Imagens do problema da quadra (figura 4), retirado de um dos artigos selecionados por FP4. O artigo não tinha data, mas os autores desenvolveram a pesquisa nos anos de 2005 e 2006.

Figura 4 - Imagem do problema da quadra



Fonte: Fanti, *et al.* ([s.d.], p. 154)

Antes de finalizar sua apresentação, o FP4 escolheu mostrar um vídeo do Youtube para o grupo. No vídeo havia uma proposta chamada “Algeplan”, que faz o uso de material manipulativo para auxiliar na resolução de equações. A área de cada figura corresponde a uma parte da equação, quando juntas formam a equação completa (figura 5).

²⁴ FANTI, Ermínia de Lourdes Campello; SILVA, Aparecida Francisco da; MARTINS, Ana Claudia Cossini; CUNHA, Ana de Fátima C. S. VÁRIAS ABORDAGENS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU: UMA EXPERIÊNCIA EM ESCOLA PÚBLICA. Disponível em: <<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/variasabordagens.pdf>>.

Figura 5 - Imagem do Algeplan apresentado no vídeo



Fonte: Vídeo do YouTube, canal: Professor Luis Carlos Silva, 2016. ²⁵

Apesar de um dos problemas interessar mais os FP (o problema da quadra), F sugeriu que a aula fosse mais interessante. A tarefa da quadra trazia uma contextualização e apresentava a imagem ilustrativa de uma quadra de escola. Mesmo que trate de um contexto real, a tarefa se aproxima, a depender do nível da turma, de um exercício ou problema de acordo com a caracterização de Ponte (2005). Já o Algeplan, não proporciona um contexto de imediato. Partindo dos problemas apresentados, F questiona:

F: Diante do que a gente viu hoje, o que vocês sugerem que a gente levar para a nossa aula lá?

FP4: O primeiro eu gostei, que é o da quadra.

FP2: mas pra eles chegarem nesse problema, primeiro tem que dar uma base teórica, né?

F: não.

FP2: Então vai logo pro problema, aí ele vai se virando?

F: não, na verdade ele vai chegar na fórmula da equação.

FP1: Tem três coisas que a gente pode pensar. Pode pensar em procurar alguma coisa que leve à equação de segundo grau. Pode pensar no método de resolver, completar quadrado e mais não sei o que, e pode pensar em para quê resolver... resolver a equação mas para quê.

Como uma sugestão para a aula, FP1 complementa:

²⁵ SILVA, Luis Carlos. Equações do 2o Grau com algeplan 5. YouTube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=talb7kXDcdo>>. Acesso em: 20 jan. 2025

FP1: Então, eu estava pensando em separar em equipe para fazer uma aula que não seja uma coisa muito grande e cair nesses cinquenta minutos. Na primeira parte da aula, como você nos propôs, métodos de resolver. E na segunda parte, a gente coloca eles para resolver como se fosse uma competição, alguma coisa para a equipe usar esse método para resolver essas questões de conhecimento do método.

Nos diálogos, são perceptíveis as inquietações dos FP sobre ensinar a parte teórica e os métodos de resolução para os alunos antes dos problemas. Esses questionamentos sobre o que foi proposto por F, estão relacionados ao desafio de romper com suas crenças anteriores (Rodrigues, Quaresma; Ponte, 2024). F percebe essa tendência e sempre busca direcionar para diferentes ideias. Ela observa que os problemas expostos pelos FP, em sua maioria, não eram muito diferentes dos que eram abordados no cotidiano escolar e enfatiza que busca uma aula de investigação diferente. Propõe que os FP tragam problemas e adaptações para a aula seguinte que possam utilizar na aula investigativa.

Desde o início das aulas, nota-se o desafio que os FP enfrentam em finalizar suas atividades no prazo. A frequência dos FP sinalizou uma limitação para acompanhar as etapas do processo formativo. Silva (2020) destacou em sua pesquisa que a falta dos FP afetou a compreensão de certas atividades, da mesma forma que o andamento para sua realização. Os fatores externos e a conciliação dos horários também podem ser um desafio para os FP. Em outras experiências com o EA essas dificuldades se revelaram recorrentes (Fonçatti, 2022; Silva, 2020; Souza, 2021).

Na aula seguinte, ao invés da atividade de trazer tarefas elaboradas, F trouxe novamente os mesmos problemas selecionados nos textos pelos FP, porém, dessa vez em forma de lista (ANEXO B), para que todos buscassem analisar e solucionar. As mudanças nas atividades ocorreram, por partes, devido à greve, que impactou diretamente a data da aula, e em outros casos, motivadas pelos FP não trazerem as atividades propostas para realizar fora da sala de aula.

Anteriormente à greve, os alunos não haviam estudado a Função do 2º grau antes da aula de investigação com os FP; agora, depois da greve, foi necessário repensar a aula de investigação, pois os alunos já haviam estudado o tema. Durante as discussões sobre os problemas, F questionou uma das perguntas e os FP manifestaram preocupação com a complexidade dos problemas.

F: Essa dois, vocês acham que ela contribui para a aprendizagem do aluno em relação à equação de segundo grau?

FP2: Inicialmente é bom para você trabalhar com um problema mais simples para ele ir desenvolvendo. Pra que você vai botar uma “bomba” de problemas complexos que até desmotiva, né? É bom usar os problemas mais fáceis para poder ir desenvolvendo mais facilmente.

No decorrer do debate, percebemos que os FP tinham o intuito de levar mais que uma tarefa para os alunos. Até esse ponto, ainda não haviam trabalhado com as tarefas exploratórias, então suas referências eram sobre exercícios e problemas. Suas experiências anteriores em sala de aula não contemplaram o planejamento de aula. Logo, inferimos que provavelmente a falta de experiência dos FP pode levar às dificuldades de antecipar o tempo para o desenvolvimento da tarefa.

F continuou instigando-os a participar, e trazendo mais questionamentos.

F: O que vocês acham dessas tarefas? Uma delas tem potencial para a gente levar para a sala de aula?

FP5: Eu gostei da sexta. Da sexta e da sétima e a oitava passaria fácil. Passaria essa três em seguidas, fácil, pro pessoal ir resolvendo... Não é uma questão difícil. Mais de pensar e interpretar.

F: O que é interessante nisso?

FP5: Interpretação. Porque hoje em dia é o que mais se vê e usa nessas coisas. Hoje em dia é só treinar pro ENEM.

FP1: Em tese eles já vão saber resolver equação do segundo grau. Já vão ter visto a função quadrática.

F: Em tese.

FP1: Em tese. Eu acho que seria interessante remeter a essas questões que contextualizam o trabalho da equação do 2º grau.

F: para a gente ir para a sala de aula vamos levar as três?

FP1: É uma aula conjugada. E mantendo uns cem minutos.

FP2: Isso é difícil. A gente fez uma apresentação aqui em sete minutos.

FP1: Essas três em uma aula, e a terceira em uma outra. Que é um desafio para eles.

F: Então vamos mandar uma lista de exercícios?

FP1: É...

F: Mas se eu disser para vocês que nós vamos levar uma questão?

Esse diálogo expõe a ideia inicial dos FP em levar para a sala de aula exercícios, quando citam que os alunos devem treinar. O FP1 ainda destaca que já

tem uma forma de saber resolver, então as questões deveriam ser contextualizadas. Um dos motivos para os FP no início terem gostado tanto da tarefa da quadra pode ser pelo contexto que ela traz. FP2 quando comenta que o grupo fez uma apresentação em apenas sete minutos e que as questões foram resolvidas por eles em pouco tempo, explica que 100 minutos seria muito tempo para os alunos. Por outro lado, devemos considerar que os alunos têm níveis de conhecimento diferentes dos FP, e uma aula com 100 minutos de duração pode não ser suficiente para eles.

F adota o caminho de direcionar os FP com a intenção de superar as concepções iniciais do ensino tradicional. Ela os questiona sobre suas escolhas e sugere ideias diferentes. Fonçatti (2022) propõe como caminho para superar a dificuldade do planejamento deixá-los menos livres. Cabe ressaltar que no início de sua pesquisa, os FP transferiram a responsabilidade de elaboração do plano para o FP regente. No entanto, percebemos que essa estratégia também pode ser aplicada a outros desafios, como a escolha da tarefa.

Os FP se inquietam quando F indica que será apenas uma tarefa para a aula de investigação. Rapidamente, FP5 sugere uma questão com um nível de dificuldade maior.

FP5: A terceira. a terceira em forma de desafio.

F: desafio, FP5?

FP5: Sim.

F: Uma questão em que todos consigam resolver.

FP4: A terceira não vai.

F: A Terceira está fora.

FP5: Então vai ser uma dessas três *[referindo-se às questões anteriores que FP2 cita]*. Por que não?

FP1: Mas se tivesse alguma contextualização antes. Alguma coisa ia resolver. Não sei se todos.

FP2: Mesmo se a gente mudar, alterar o enunciado e facilitar pelo menos duas ideias eu acho que ainda vai ficar difícil.

FP5: Mas também não serve para todos os alunos.

FP1 argumenta que, antes de entregar o problema aos alunos, é necessário fazer uma contextualização, e sugere que os conceitos deveriam ser discutidos previamente. Mas a troca de ideias é contínua no trabalho coletivo e colaborativo, em que se expressam pensamentos distintos ou que se complementam. F usa essa oportunidade para enfatizar a limitação de tarefas que contêm apenas uma

pergunta, igualmente às discutidas, e a dificuldade de interpretação que pode limitar os alunos.

F: Vamos no google acadêmico para encontrar outros textos com tarefas exploratórias. Tarefas exploratórias. Porque a nossa aula de investigação não dá para chegar com a tarefa do jeito que está aí.

FP5: A sexta não é questão difícil, é a questão boa que os alunos trabalharam.

FP1: Não seja uma complexa. Mas que abranja mais coisas. Uma questão só que maior.

F: Olha, *FP1* está chegando, é isso mesmo.

FP3: O problema é que nem todo mundo vai responder tudo. Todo mundo não vai responder. Tem uns dez que não vão responder. Eu aposto. Não dá.

FP1: Tem uns que não vão responder. Tem uns que não conseguem. E tem uns que não querem. E os que não quiserem fazer?

Esse diálogo marca a primeira vez em que F explicitou para os FP que a aula a ser planejada e implementada seria uma aula de investigação, a partir de uma tarefa exploratória. Imediatamente FP5 pensou em questões com baixa dificuldade para os alunos. O FP1 idealizou uma tarefa diferente das que propuseram antes, menos complexa e que pudesse trabalhar mais conceitos. A ideia de investigação na sala de aula estava presente no texto de Boavida e Ponte (2002), que além da colaboração, abordou a ideia de investigação colaborativa. Quando FP1 questiona sobre os alunos que não se prontificam a responder, F o tranquiliza dizendo que a tarefa pensada por eles será uma que todos irão querer fazer. Mesmo F compreendendo as dificuldades da sala de aula, busca motivar os FP.

Para a aula seguinte, foi designado o desenvolvimento de seminários individuais sobre o texto de Ponte (2005) para debater sobre os diferentes tipos de tarefas, mas com foco na tarefa exploratória. Notamos que o caminho adotado por F, ao propor a análise de um texto sobre diferentes tipos de tarefas matemáticas, pode fortalecer a conexão entre teoria e prática, uma vez que os FP demonstram preferência pelo ensino tradicional. F, por sua vez, lhes proporciona a oportunidade de conhecer diferentes tipos de tarefas e conectá-las à sua prática.

Outra vez, nem todos os FP produziram os slides para a apresentação. O FP2, FP3 e FP7 fizeram slides e apresentaram, já FP1 apenas comentou sem apresentação. Esses FP aparentavam ter realizado uma leitura atenta do texto. Para

fixar a compreensão dos tipos de tarefa, realizaram uma atividade (ANEXO C) para visualizar algumas tarefas e identificar qual o tipo delas, entre: exercícios, problemas, explorações ou investigações.

Contudo, o momento principal foi a sugestão de tarefa revelada por F. A atividade ilustrada na figura 6 foi proposta como uma tarefa exploratória para ser o ponto de partida da adaptação. F pensou e propôs a tarefa para os FP similar à ideia do Algeplan apresentada por FP4. Ela explicou sua dinâmica aos FP e os questionou sobre suas opiniões em relação a essa escolha.

Figura 6 - Tarefa apresentada pela professora formadora

Analisar as figuras e responder:

i)  ii)  iii) 

1. Complete a tabela:

| Equação | a | b | c | Tipo de equação – Justifique sua resposta |
|---------|---------------|---------------|---------------|---|
| i - | | | | |
| ii - | | | | |
| | Se a= 1 | Se b= 5 | Se c= 6 | |
| | | | | |
| | | | | |

2. Por que é que numa equação de 2º grau, o coeficiente do termo de x^2 nunca pode ser igual a zero?

3. O que acontece se $a = 0$ e $b = 0$?

4. Construa o desenho para uma figura que representa uma equação de 2º grau completa cujos coeficientes são $a = 1$, $b = 4$ e $c = 3$.

Fonte: autoria própria

Os FP se interessaram pela ideia e começaram a trazer sugestões para melhorar. Essa interação, que ocorreu naturalmente, explicitou a colaboração entre eles para buscar melhorar a tarefa. Por outro lado, nem todos participaram tão ativamente, FP1 e FP2 se destacam na participação. FP1 trouxe sugestões sobre a quantidade de questões e alternativas para a tarefa.

FP1: Só que eu acho que ficaria melhor se colocasse também a terceira [questão] ou colocasse uma outra alternativa... Em vez de colocar a terceira, colocasse uma outra. Já que está livre, deixava as três.

F: Deixava as três aqui, aí justificava.

FP1: Isso, aí uma quarta ou quinta possibilidade. [...] uma quinta colocava lá o tipo de equação para ele criar.

F ressalta que essa tarefa estava presente em um dos materiais pesquisados pelos FP, no entanto, eles não consideraram essa tarefa. Logo, buscou adaptar e apresentou para eles em forma de opção.

F: Eu estava muito simpática com essa questão. Mas vocês parecem que não gostaram dessas... dessas quadraturas aqui.

Os FP se disponibilizaram a fazer adaptações da tarefa e trazer na próxima aula, assim, a primeira versão da tarefa adaptada pelos FP surgiu.

Figura 7 - Primeira adaptação da tarefa sugerida pela professora formadora

1. Analise as figuras a seguir:

a). Preencha a tabela conforme o que é solicitado:

| Equação | a | b | c | Tipo de equação (justifique sua resposta) |
|--------------------|-------|-------|-------|---|
| i) | | | | |
| ii) | | | | |
| iii) | | | | |
| iv) | a = 3 | b = 4 | c = 0 | |
| v) $x^2 + 196 = 0$ | | | | Equação do segundo grau incompleta de grau 1, |
| vi) $x^2 - 8x = 0$ | | | | |

b). Encontre as raízes da equação i). Justifique sua resposta.

c). Encontre as raízes da equação iii), se possível, sem utilizar a tradicional forma de resolução pela fórmula de Bhaskara.

d). Seguindo o modelo das figuras apresentadas, desenhe uma nova figura que represente uma equação de 2º grau completa cujos coeficientes sejam a = 1, b = 4 e c = 3.

e). Tomando a figura construída no item anterior, encontre a área dessa figura, sabendo que a soma das áreas é igual a 63. Explique o resultado.

g). Por que numa equação de 2º grau, o coeficiente do termo de x^2 nunca pode ser igual a zero?

h). O que acontece se os coeficientes de x^2 e x forem, respectivamente, a = 0 e b = 0?

2. Forneça um exemplo de situação prática na qual podemos aplicar equações do segundo grau.

Fonte: autoria própria

Na aula sobre as primeiras modificações da tarefa, várias sugestões foram feitas para aprimorá-la, além das mudanças previamente realizadas e das sugestões compartilhadas no grupo de WhatsApp, que incluíram as seguintes melhorias: ajustes nas figuras, inclusão de novas perguntas, reorganização e redação das perguntas e acréscimo de itens na tabela. A interação foi realizada entre o FP1, FP2, FP3, FP4 e FP6, mostrando a colaboração para adaptar a tarefa. F sempre questionava e incentivava a participação na aula.

F: O que vocês acharam dessa questão? Era isso que a gente pensava no início quando vocês foram trabalhar com a equação do 2º grau?

FP1: Eu não tinha pensado na primeira coisa.

F: Por que isso? Por que a gente não tinha pensado? Vocês sabem por quê? Por que não parecem as outras que a gente viu?

FP1: Não tinha pensado em muita coisa não.

FP4: Faz pensar né?

FP5: Então, a gente dá uma atividade e a gente constrói o conhecimento. Quando a gente coloca uma atividade assim, a gente sempre vai colocar uma teórica para construir o conhecimento. E depois vai ter aquelas práticas para a gente voltar para colocar o cálculo a jogo.

F: Você acha que essa tarefa é teórica?

FP5: Porque querendo ou não, o aluno vai ter toda aquela ideia de porque “o x quadrado”, vai fazer adquirir conhecimento, no futuro, para o ENEM ou prova assim, vai servir.

O FP5 se preocupa frequentemente com a aplicabilidade do conhecimento dos alunos em provas futuras, como o ENEM, o que pode ser justificado por sua experiência com cursinhos preparatórios para esse exame. F faz mais questionamentos direcionados para outros FP:

F: Então *FP2* o que você achou dessa tarefa aí?

FP2: Eu achei massa, todo mundo comentando aí, eu achei interessante essa interação de todo mundo. Cada um com uma ideia, uma ideia se junta com outra. Não é? Como o *FP1* falou na minha, não é? Você se junta com a terceira e é assim. Antes, porque a gente estava explorando, aí somente que do jeito que a gente estava falando, uma forma mecânica e aplicar só Bhaskara, aí foi isso que eu botei. Fugindo do tradicional [*Bhaskara*], tentar resolver de uma forma, por soma das raízes, essas coisas, complementação em quadrados. Ficou massa.

O FP2 percebe a importância de os alunos terem a oportunidade de conhecer diferentes tipos de resolução de Equações do 2º grau. Ele também expõe sua percepção sobre a importância da colaboração com os colegas. Em um próximo comentário, se preocupou com o conteúdo antes da tarefa, essa dúvida havia surgido em momentos anteriores.

FP2: Porque quando a gente ensina a equação do segundo grau, primeiro a gente tem que dar definição e as condições, né? Então, se o aluno realmente for ter a atenção, absorver, ele vai saber resolver isso aí ligeiro. Se não, então não faz nada. Você não sabe resolver as tarefas.

FP3: É, a gente vai dar aula e vai mandar eles fazerem esses exercícios? ou a gente vai somente fazer os exercícios?

F: Você vai mandar eles fazerem os “exercícios” e vai fazer também.

FP2: No caso vai ser o professor né e o restante vai assistir a aula.

F: Vai, e nós vamos assistir... quem for dar a aula se cometer um erro, você não fala nada.

FP3: A aula só vai ser isso?

FP5: Vamos ter que dar, tipo, os termos essenciais?

FP2: É porque é um conteúdo que já foi vivenciado por eles, né?

F explica que não vão expor o conteúdo antes, pois mesmo que eles não tivessem visto função quadrática, a aula seria essa. Os alunos têm conhecimento prévio, e espera-se que seja suficiente para responderem à tarefa. Observamos que F buscou por tarefas exploratórias, mas não deixou claro para os FP que utilizaria o Ensino Exploratório com eles, as suas atividades foram focadas no tipo da tarefa. Então, F os direciona para uma Abordagem Exploratória, mas sem que estudassem suas fases de maneira aprofundada, apenas forneceu um caminho para seguir. Essa lacuna nas discussões poderia ser acrescentada nesse momento? Logo, isso nos leva a essas dúvidas dos FP, que ainda mostram ter receio em ir para a sala de aula com uma única tarefa. Fica visível que eles não têm referências anteriores para a aula deste formato, sem a necessidade de ensinar um conteúdo antes da tarefa. Martins, Mata-Pereira e Ponte (2021) salientam o desafio do Ensino Exploratório relacionados à seleção e à preparação da tarefa.

Os parâmetros usados pelos FP aparentam ser do ensino tradicional, com aula expositiva para depois realizar exercícios. FP3 questiona se a aula será apenas isso, a tarefa, assim como FP5 traz a dúvida se teriam que ensinar os termos

essenciais, ou seja, uma possível compreensão de aula tradicional. Ao longo das aulas, F os encaminha constantemente, dizendo-lhes como a aula será e a maneira como devem se comportar durante a aula de investigação. A escolha do futuro professor para ministrar a aula não foi difícil. Quando F questionou quem gostaria de ser o professor, alguns recusaram, outros indicaram colegas e FP1 se dispôs, sendo escolhido pelo grupo para ser o professor regente.

Na aula seguinte, antes da aula de investigação na escola, foi realizada uma atividade para pensar nas dificuldades, nas possíveis estratégias e erros dos alunos. Para isso utilizaram a leitura do texto de Ponte, Quaresma e Mata-pereira (2015), enviado durante a semana para eles. O texto fala sobre a elaboração do plano de aula e a sua estruturação, que requer um trabalho cuidadoso. Os autores utilizam o quadro da figura 8 para pontuar questões que devem ser consideradas no plano de aula.

Figura 8 - Esquema para a elaboração de um plano de aula na tradição dos «Estudos de aula» japoneses

| Tarefas e atividades de aprendizagem (a) | Duração esperada (b) | Atividade dos alunos e possíveis dificuldades (c) | Respostas do professor e aspectos a ter em atenção (d) | Objetivos e avaliação (e) |
|---|-------------------------|--|---|------------------------------|
| | | | | |

Fonte: Ponte, Quaresma e Mata-pereira (2015, p. 28)

Não conseguimos resgatar o quadro proposto por F para os FP, e entregue para cada um deles individualmente na aula. Mas ao longo das discussões percebemos suas dificuldades em pensar nas estratégias dos alunos. Em uma parte da aula, FP1 questiona sobre como introduzir a tarefa, e F explica que ele vai se apresentar, pedir para os alunos fazerem a leitura da tarefa e formar grupos. Não houve uma simulação da aula, por isso FP1 ainda tinha dúvidas de como começar essa aula. O FP2 se mostrou apreensivo com a ideia de não ter um conteúdo antes, ou explicação prévia, e sugeriu lembrar o conceito de Área do quadrado.

FP2: Mas tem introdução, professora? Primeiramente, a gente tem que ver com os meninos se tem essa noção de área. Porque tudo aqui tem relação.

F: Você não vai introduzir nada disso.

FP2: Você tem que perguntar.

F: Você não tem tempo.

FP2: Imagino já terem dado a área. Sabe o que é isso é área, não sei o que? Pode não perguntar, professora? Porque a partir que eles enxergarem isso aí o restante vai ser muito rápido.

F: Então você diz assim, você sabe qual é a área do quadrado?

FP2: Ou senão, 'o pessoal, lembrando que a área do quadrado é assim'.

O FP2 também afirma que, por se tratar de alunos do 1º ano do Ensino Médio, com certeza devem saber o assunto. Além disso, sente-se desafiado a pensar nas dificuldades dos alunos.

FP2: O que é complicado é a gente pensar como aluno. Se a gente fosse professor deles, teria mais noção... A gente pode pensar que o aluno vai errar, mas também pode pensar que ele não vai errar.

O comentário do FP2 reitera o desafio em pensar como um aluno. Esse comentário se alinha às pesquisas em que os FP enfrentaram essa mesma dificuldade (Bezerra; Quaresma, 2023; Campos, 2020; Campos; Souza, 2022; Silva, 2020). Além disso, ser professor da turma e conhecer previamente as dificuldades de cada aluno seria mais fácil, na sua concepção. É importante destacar que esse futuro professor tem experiência em aulas de reforço com alunos de escolas públicas de referência da cidade. Ele acrescenta que se fossem seus alunos do reforço, não teriam tantas dificuldades, e iriam responder à tarefa em menos tempo. Por outro lado, FP1 compartilha sua experiência de ensino em uma escola pública durante seu estágio remunerado, anterior ao ECS, e argumenta que os seus alunos sentiriam muitas dificuldades, ao contrário dos de FP2.

Nesse momento, também decidiram o objetivo de aprendizagem da aula de investigação: construir o conceito de Equação do 2º grau a partir de tarefas exploratórias. Quando questionados, apenas FP4 respondeu, mas com dificuldades em entender a diferença entre os objetivos de ensino e de aprendizagem. Todos os FP contribuíram, mas suas dificuldades de formulação do objetivo foram perceptíveis. Essas dificuldades vão na direção de outras pesquisas que fizeram observações semelhantes (Coelho, 2014; Silva, 2020). F entrou com um direcionamento para que compreendam melhor o que irão propor.

F: Desenvolver a capacidade, identificar, analisar e resolver. São quatro objetivos. Uma coisa é desenvolver a capacidade.

Outra coisa é você identificar. Outra coisa é você analisar. Outra coisa é você resolver o problema de Equação do 2º grau. Identificar a capacidade do aluno de resolver um problema de Equação do 2º grau. Identificar a capacidade do aluno em resolver um problema de Equação do 2º grau. Analisar a capacidade do aluno em resolver um problema de Equação do 2º grau. São muitos objetivos que você pode desenvolver. Um objetivo só pode ter um verbo.

Essas explicações ajudaram os FP a entender o que estão propondo e o que buscam desenvolver na aula de investigação. F continua a aula e questiona sobre quais as estratégias para realizar a aula de investigação que os FP pretendem usar. Percebe-se que alguns FP não conseguiram assimilar a proposta da aula, o que se mostrou um desafio a ser superado com auxílio dos colegas e de F.

FP5: Tem aluno que não admite que está com dúvida. Então, se eu explicar e estar bem atento... Sempre vai ter gente que está com dúvida ou não vai ter ninguém que está com dúvida.

F: Mas qual é a estratégia?

FP5: A estratégia de administração da aula que existe. [...] Mas, para mim, quando eu dou aula [...] sempre tem um aluno que vai perguntar mais um negócio. Vou usar esse aluno para trazer outros alunos. Então, geralmente, é um aluno que fala mais do que todo mundo. E esse aluno, de vez em quando, a comunicação dele é mais fácil para todo mundo. Essa sempre é a estratégia de aula. Eu vou procurar um aluno que é mais enturmado e focar nele. Porque ele fala mais. Ele conta mais, todo mundo vai conseguir se sintonizar com ele.

As experiências anteriores dos FP sempre influenciam suas crenças sobre o ensino, a aprendizagem, e suas interações. O papel que o professor formador exerce é essencial na superação e ampliação dessas visões anteriores, porque conheceram além do que vivenciaram e aprenderam. Novamente, a pergunta sobre expor o conteúdo para os alunos antes da tarefa emerge nas discussões. F comenta sobre não ter tempo para o conteúdo. Por outro lado, a estrutura do Ensino Exploratório em si não contempla trazer a exposição do conteúdo antes da tarefa matemática. Nessa ocasião, caberia uma reflexão mais aprofundada sobre a organização do ensino proposta por F?

FP3: Então, só para eles ir lembrando, assim, poderia falar alguma coisa sobre Equação do 2º grau?

F: Não. Não tem tempo. Para essa tarefa, ela já tem que ser auto-suficiente.

Em relação às dificuldades enfrentadas pelos alunos, as opiniões estavam divididas. FP2 apresentou a convicção de que não existiriam tantas adversidades, em um primeiro momento. Ao contrário de seus colegas, por exemplo, o FP1 e FP3 acreditaram existir diversos entraves. Embora em certas ocasiões FP2 tenha levantado questionamentos sobre a falta do conteúdo, continuou a acreditar que os alunos conseguiriam resolver a tarefa sem complicações. Porém, com as discussões, FP2 começou a pensar em algumas possíveis limitações relacionadas às estratégias que os alunos encontraram para resolver as questões mais difíceis.

FP2: Eu nunca tive contato com a atividade desse jeito, mas assim, eu espero, a minha concepção é que de momento vai ser tranquilamente. A única dificuldade vai ser, justamente, eu quero ver a forma de como resolver.... as estratégias. Para resolver esses itens que são de formas não triviais.

FP2 ainda destaca outros eventuais problemas que os alunos podem enfrentar: leitura e compreensão da tarefa ainda na introdução, entender os coeficientes a , b , c , na tabela, e de se expressar. Já o FP1 e FP6, comentam sobre a possibilidade de os alunos sentirem dificuldades em relacionar a área das figuras e a equação do 2º grau. Essa preocupação os levou a modificar a tabela mais uma vez. FP1 argumenta:

FP1: Para eles entenderem essa área, acho mais fácil escrever essa área como se fosse um polinômio.

Os FP concordaram com a visão do FP1 e pediram para modificar a tabela. Assim, antes mesmo da aula, fizeram modificações para evitar possíveis dificuldades dos alunos. Pois FP1 e FP3 acreditavam que a tabela do jeito que estava poderia ser um desafio para os alunos. Nas Figuras 9 e 10 temos o plano de aula final com a tarefa finalizada que foi levada para a aula de investigação.

Figura 9 - Primeira parte do plano de aula final

Plano de aula

Tema da aula: Equação do 2º grau

Objetivo: Construir conceitos de equação do segundo grau a partir de tarefas exploratórias

Estratégia e desenvolvimento: Inicialmente, entrega-se a tarefa e pede-se para que um aluno leia. Serão trabalhadas algumas dúvidas e sugerindo que formem duplas. Durante a resolução, o professor irá assistir os alunos para observar suas dificuldades. Durante as discussões coletivas, serão convidados alguns alunos para o quadro para resolver a tarefa e privilegiar a participação dos outros alunos.

Tarefa

1. Analise as figuras a seguir:

Dimensões

(i) (ii) (iii)

a). Preencha a tabela conforme o que é solicitado:

| Área das figuras | Coeficientes | | | Equação associada ao polinômio | Tipo de Equação: completa e incompleta. Justifique sua resposta |
|------------------|--------------|---|---|--------------------------------|---|
| | a | b | c | | |
| i) | | | | $x^2 + x = 0$ | |

Fonte: autoria própria

Abaixo está a figura 10 com a segunda parte do plano de aula. A primeira questão da tarefa contém seis perguntas, e a questão dois apenas uma, que indica uma possível generalização do conteúdo proposto.

Figura 10 - Segunda parte do plano de aula final

| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|--|--|
| ii) | | | | | |
| iii) | | | | | |
| iv) $4x^2 + 196$ | | | | | |
| v) | a=3 | b=4 | c=0 | | |
| vi) | | | | | Equação de segundo grau incompleta de tipo 1 |

b) Seguindo o modelo das figuras apresentadas, desenhe uma nova figura que represente uma equação de 2º grau completa cujos coeficientes sejam $a = 1$, $b = 4$ e $c = 3$.

c). Por que numa equação de 2º grau, o coeficiente do termo de x^2 nunca pode ser igual a zero?

d). Encontre as raízes da equação correspondente à figura (i). Justifique sua resposta.

e). Encontre as raízes da equação correspondente à figura construída no item b, se possível, **sem utilizar a tradicional fórmula de Bhaskara**.

f) Tomando a figura iii), encontre a medida do lado x do quadrado, sabendo que a soma total das áreas da figura iii) seja igual a 156. Explique o resultado.

2. Você conhece alguma situação, na qual podemos aplicar equações do segundo grau? Se sim, qual?

Fonte: autoria própria

Os FP tiveram dificuldades em registrar as estratégias, dificuldades e erros dos alunos. O objetivo de aprendizagem desenvolvido por F partiu das ideias dos FP, em vista que se mostrou um desafio pensar sobre o objetivo. Para a aula de investigação, F pediu que os FP observassem as resoluções dos alunos, as dificuldades, isto é, o foco seria nos alunos.

A etapa do planejamento foi marcada por diversos desafios, mas a colaboração entre os FP e F ficou evidente em cada passo percorrido. Em certos momentos, para superar as dificuldades, com o desejo de proporcionar a vivência da aula investigativa, diante da fragilidade dos conhecimentos didáticos dos FP e suas resistências em romper com o ensino tradicional, F teve uma atitude diretiva e ficou à frente das escolhas. A participação de S também poderia ter auxiliado para o planejamento da aula de investigação, no entanto, não houve essa possibilidade.

Para essa pesquisa, foi um desafio a participação do professor supervisor no EA. Não questionamos F se houve um convite anterior para participar do processo formativo, logo, não temos subsídios para definir o motivo exato de sua ausência. Todavia, nem sempre os professores em exercício conseguem participar, se deslocando da escola para a instituição de ensino superior para acompanhar as etapas do processo formativo com a turma do ECS. Sua carga horária e compromissos poderiam ser um fator que não permitiria, pois durante a entrevista

deu a entender que seus horários estavam cheios devido às turmas e às trilhas de conhecimento do novo Ensino Médio. Ressaltamos que, o EA demanda tempo e dedicação para ser realizado. A pesquisa de Silva (2020) teve a participação do professor supervisor, mas houve uma dificuldade de encontrar profissionais disponíveis para participar do processo. No nosso caso, apenas não tivemos S presente.

6.1.2 Etapa 2: execução e observação da aula de investigação

Na aula de investigação, todos os FP que acompanharam o planejamento estavam presentes (FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7), com F e P. O grupo marcou de se encontrar na escola antes de 13h, que seria o horário do início da aula. Não houve atraso por parte do grupo, todos chegaram antes do horário previsto e aguardaram serem chamados para a sala de aula. Os FP haviam sido instruídos desde o início que não poderiam interferir na aula realizada por FP1, apenas faziam observações e anotações sobre o andamento da aula.

A data, duração e professor supervisor da aula de investigação foram modificados ao longo dos eventos ocorridos. Primeiro, a data mudou em decorrência da greve; segundo, S não estava presente na aula, nem tampouco participou das discussões após a aula. Durante a execução da aula de investigação, S foi substituído por outra professora da escola, que também não fez comentários sobre a aula. Corrêa (2021) destaca a importância do supervisor como um co-formador dos professores em formação, então, quais são os impactos da falta de feedback de um professor supervisor, na formação desses FP?

A aula ocorreu no primeiro horário da tarde. Como é uma escola de Ensino Médio em horário integral, os alunos estavam se organizando após o intervalo para o almoço. A aula estava prevista para começar às 13h e iniciou efetivamente às 13h e 15min. Quando os alunos se organizaram na sala, a professora que ficou responsável pela supervisão chamou o grupo para conhecer a turma. Ressaltamos, que era uma turma de 1º ano, estavam presentes 28 alunos e a aula tinha previsão para durar 1h e 40min minutos (duas aulas conjugadas de 50min cada), sendo finalizada às 14h e 40min. Ao iniciar, FP1 fez uma breve apresentação e disse para os alunos formarem grupos de três. Contudo, fizeram diversos grupos variados, com até cinco integrantes, por exemplo. Os alunos conversavam muito entre si, parte

deles conversavam sobre a tarefa, mas determinados alunos não se dispuseram a resolver as questões e ficaram no celular a maior parte do tempo. Esse não era o foco de nossa pesquisa, mas cabe levantar questionamentos, que poderão ser investigados em pesquisas posteriores: o que justifica a falta de envolvimento dos alunos? Quais são as possíveis consequências dessas atitudes para o processo de aprendizagem dos alunos? O que poderia ser feito para provocar um maior engajamento por parte dos alunos?

Com o passar da aula de investigação, FP1 caminhou entre os grupos de alunos para tirar as dúvidas. Os demais FP permaneciam observando enquanto circulavam pelos grupos de alunos. Alguns dos FP apresentavam querer fazer interferências na aula. P teve a oportunidade de questionar os futuros professores que se aproximavam, individualmente, sobre o que estavam achando da aula e de observar os alunos. Os FP2, FP3, FP4, FP5, FP7 comentaram sobre ser difícil ficar apenas no papel de observadores, sobretudo por perceberem que os alunos sentiam dificuldades, mas não poderiam interferir. O FP7 disse que auxiliou um dos grupos, e que não conseguiu apenas observar. O FP3 comenta que pontos do plano não estavam sendo seguidos, o que contribuiu para a dispersão dos alunos, além da interferência dos outros colegas na aula.

O FP4 comentou que ajudou um grupo de alunos na leitura ao perceber que eles precisavam, já que o FP1 não tinha tempo para atendê-los. Essas atitudes refletem a preocupação com o desenvolvimento da aula e a aprendizagem dos alunos. FP7 e FP3 comentaram em particular com P, durante a aula de investigação, percepções sobre o desenvolvimento da tarefa. FP7 mencionou a dificuldade de apenas observar. Por outro lado, FP3 sentiu-se incomodado com a interferência dos seus colegas. Nos Estudos de Aula, os observadores não interferem na aula; eles apenas acompanham os alunos, suas estratégias e dificuldades, enquanto um professor do grupo ministra a aula.

No entanto, as interferências dos observadores, no decorrer da aula de investigação, foram um desafio inesperado nesta pesquisa. O desejo de colaborar ultrapassou as instruções de apenas observar e anotar. Amâncio e Zaidan (2023) se depararam com esse acontecimento, em que os FP exerceram uma docência compartilhada ao auxiliar os alunos diretamente em suas mesas. Ainda que, no nosso caso, isso tenha ocorrido de maneira sutil, o fato também ocorreu.

A aula de investigação foi finalizada, mas o tempo não foi suficiente para que todas as questões propostas na tarefa fossem resolvidas. Levando em consideração que houve um atraso inicial de 15min e depois os alunos demoraram um determinado tempo para começar a resolver as questões. Alunos de variados grupos foram para o quadro mostrar suas resoluções. O FP1 os deixou livres para registrar as soluções no quadro e explicar para os colegas como chegaram até determinado ponto. Nem todos fizeram as explicações. O FP1 recolheu as respostas dos alunos antes de saírem da sala.

O tempo da aula, a dispersão dos alunos e a restrição dos FP para apenas observar, foram desafios significativos observados nessa etapa. Nossa interpretação é que esses desafios não foram superados na vivência, apenas refletidos posteriormente nas discussões e entrevistas semiestruturadas.

6.1.3 Etapa 3: discussões e reflexões pós-aula

As discussões ocorreram na semana seguinte, e os FP ficaram responsáveis por responder individualmente a um questionário (ANEXO D) enviado por F para nortear a discussão na aula de ECSM. O questionário teve a função de ajudar os FP a relembrar os acontecimentos da aula para as discussões, além de servir como uma atividade avaliativa a ser entregue posteriormente. F solicitou que o primeiro fosse o FP1 e que ele descrevesse a aula. O FP1 atuou como professor regente e compartilhou suas percepções, listando as principais alterações do plano realizadas durante a aula de investigação.

FP1: No início, comentei a questão de ser em dupla, distribuindo as tarefas. Uma coisa que eu mudei em relação ao plano de aula foi sobre a questão de pedir para algum aluno ler em voz alta a tarefa. Porque eu julguei na hora que não ia ser muito produtivo. Porque para o início iria tomar um tempo a mais para alguém e a questão do tempo de todos ficaram quietos para que pudesse ouvir um ler. Inclusive uma coisa que eu comentei é que tomou mais tempo do que esperava na tabela.

O FP1 pôde observar as dificuldades dos alunos em resolver as questões e em conhecer diferentes formas de resolução para a Equação do 2º grau. O desafio presente nas discussões foi o foco dos FP sobre a postura do FP1 na regência da aula de investigação. Eles pontuaram as escolhas de modificar o plano na aula, os

melhores caminhos que FP1 poderia ter tomado e os encaminhamentos feitos. FP2 trouxe outro ponto de vista sobre a leitura inicial da tarefa.

FP2: Eu vi algumas dúvidas que ocorreram durante a aula de investigação que já poderiam ter sido evitadas. A própria leitura em si já teria evitado. Você compartilhando com eles essa leitura, eu creio que algumas dúvidas, dúvidas simples que poderiam ter sido tiradas durante a leitura e com isso você ganharia tempo no decorrer da aula. Do meu ponto de vista. Outra coisa que eu achei assim... que eu olhei durante a aula é a sua imposição. Você não estava se impondo. Você vê que tinha turmas conversando, de costas pra você, queria muito intervir né, mas a gente só podia observar. Para mostrar que você está dando aula, eles têm que ter o respeito com você durante a aula. Se você está numa turma e a turma não respeita, o ensino não vai fluir. Isso aí é certo. Porque basta um aluno estar conversando pra tirar a atenção do resto. Então você tem que ter atenção.

FP3 trouxe um ponto de vista sobre o FP1 tirar as dúvidas dos alunos, pois quando ele estava em um grupo, os outros ficavam esperando para tirar dúvidas. Ao invés disso, FP3 sugeriu que ele poderia tirar as dúvidas com a turma toda para não tomar tempo.

Embora o foco das observações fossem as estratégias e dificuldades dos alunos, os FP se sentiram à vontade para compartilhar suas perspectivas sobre as ações do FP1 na aula de investigação. Souza (2019) apresentou a mesma dificuldade com os FP de sua pesquisa. A autora sinalizou como um constrangimento, pois os FP deveriam focar no aluno. Amâncio e Zaidan (2023) associam o foco voltado para quem leciona a aula por ser na formação inicial de professores, e para os FP a execução da aula é um momento especial. A maioria dos FP não tinha experiência em ministrar aulas, e o planejamento foi desenvolvido em conjunto, de forma que a expectativa é a aula de investigação ser seguida, conforme a proposta.

O FP2 assumiu que interveio na aula de forma discreta. Mas, algumas observações foram feitas pelos FP3, FP4 e FP6. Ainda mais, a segurança dos FP em concordar e discordar entre si, em um diálogo tranquilo, foi explícita. A exemplo disso, o FP4 expressa um pensamento diferente do FP2. Mesmo com níveis de participação variados nas discussões, todos os FP presentes trouxeram pontos relevantes observados.

FP2: Eu intervi dessa forma, *[falando para o aluno]* “se você não lê, você não vai conseguir, leia direito e leia mais de uma vez”.

FP3: Dependendo da turma, assim como eu observei lá, quando você estava em um grupo, alguns ficavam sobrando. Aí, talvez, quando um aluno estivesse falando você fazia o outro escutar ele também.

FP4: Uma parte da turma se empenhava e outra não, um quarteto conversava e ficava tirando onda. Eu acho que uma parte da turma se empenhava de alguma forma. Uma coisa que eu não concordo um pouco com *FP2*, mas, eu acho que, no começo, você *[FP1]* estimulou as pessoas a pensar, assim, “como é que resolve o primeiro problema” por exemplo. Eu acho que eu entendi que as escolhas que você fez foi estimulá-las a lembrar do assunto. Mas eu acho que isso não foi tão eficaz perto de explicar os exemplos, aí as pessoas realmente começaram a entender. E aí, eu acho que a maioria começou a entender, minutos depois, depois que você começa a explicar os exemplos. Você foi de banca em banca explicando... depois, você viu que explicando para a turma toda seria melhor.

FP6: Com 20 minutos os dois grupos que haviam começado tinham terminado a primeira questão. Mas o resto da sala estava praticamente parado, depois de 40 minutos é que finalmente todos os grupos iniciaram a primeira questão.

Após essas considerações levantadas, o *FP1* justifica algumas de suas escolhas.

FP1: E essa questão sobre ser direto demais, chegou um momento ali que tinha que ir até três, quatro grupos que estavam esperando, só que eu não podia sair dali sem guiar de algum jeito e depois ia até o outro lugar. Aí, como essa máquina me fez, algumas vezes, ter um ponto mais direto, é para ele ainda passar mais tempo, para poder ir até esse ponto também.

Os *FP* também fizeram esse caminho de refletir sobre os alunos e as observações a respeito das dificuldades e estratégias. O *FP1* relatou que alguns alunos tiveram dificuldade em identificar x^2 (x elevado ao quadrado), confundindo-o com $2x$ (duas vezes x). Ele também acrescentou que os alunos tomaram mais tempo do que esperava na tabela. *FP6* observou que surgiu o questionamento do que seria o coeficiente, e com 5min do início da aula, apenas dois grupos começaram a fazer a tarefa, os outros estavam conversando e no celular. Ele também notou que com 20min os dois grupos que tinham iniciado terminaram a primeira questão (a tabela) e com 40min é que todos os grupos tinham iniciado a atividade. Um ponto chave da

aula, que FP6 expôs, foi quando o FP1 disse para os alunos a fórmula da área do quadrado e isso os ajudou a progredir. FP2 havia comentado durante o planejamento que seria uma opção iniciar lembrando para os alunos, a fórmula da área do quadrado.

Mas, as principais dificuldades da aula de investigação foram relacionadas à participação e à agitação dos alunos. Os FP sempre comentavam sobre a falta de participação de alguns alunos, que estavam envolvidos em conversas. Apesar de F colocar essa parte como discussões, e não discussões e reflexões, eles refletiram os aspectos didáticos que envolveram o processo de ensino e aprendizagem. Sobre como o FP1 se portou na sala, as escolhas didáticas dele, os caminhos tomados para mediar os alunos durante a tarefa, a preocupação com as dificuldades dos alunos e a forma de ter a participação e a gestão da turma. As reflexões não se limitaram à atividade de escrita dos relatos de experiência individual, mas estiveram presentes em todos os momentos, especialmente após a aula de investigação.

O comprometimento com as atividades e com as aulas não ocorreu linearmente. O EA é um processo que se desenvolve em etapas ao longo de um determinado tempo, portanto, faltar às aulas do ECS pode resultar na perda de elementos essenciais para o avanço das fases. Além disso, a colaboração pode ser prejudicada, pois o grupo necessita da participação ativa de todos para que o trabalho em equipe seja verdadeiramente colaborativo.

Os desafios identificados na terceira etapa de discussões e reflexões pós-aula estão relacionados às observações dos FP. As observações deveriam ser direcionadas às dificuldades dos alunos e às estratégias utilizadas. Os alunos também apresentaram perspectivas, mas o desenvolvimento do FP1 parece ter despertado maior interesse dos outros FP.

6.2 DESAFIOS E SUPERAÇÕES A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS

A aplicação dos questionários individuais teve como objetivo investigar aspectos essenciais do processo formativo para a pesquisa, vivenciados pelos FP e por F. Buscamos evidenciar, sobretudo, as questões a seguir: Que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática? Que caminhos são adotados para superar esses desafios? As respostas dos FP não se distanciaram das

observações realizadas por P. Entre as questões, solicitamos aos participantes “Registre aqui o que considera que foram os maiores desafios enfrentados na vivência do Estudo de Aula no Estágio”. As principais respostas foram: desafios relacionados à tarefa, ao planejamento, às leituras e atividades, e ao tempo necessário para a realização do EA.

FP1: Preparação da tarefa.

FP2: Creio no meu ponto de vista, organizar o tempo para conseguir ler todos os textos de uma forma que conseguisse absorver para então ter um melhor aproveitamento nos debates e nas tarefas expostas.

FP3: Planejamento detalhado e colaborativo, e a observação durante a aula.

FP4: Antever as dúvidas e os problemas dos alunos foi um quesito importante. Pensar formas de estimular os alunos também é desafiante. O tempo para a realização do estudo de aula também é considerável.

FP5: A preparação da atividade do Estudo de Aula.

FP6: Creio que o que houve de mais trabalhoso foi o planejamento da aula e da tarefa, para acertar o objetivo da aula e o modo de execução adequado.

Um primeiro desafio a ser superado, desde a etapa introdutória do processo, foi a organização do tempo para realizar as leituras dos textos propostos por F. Os FP revelaram não ter o hábito de ler artigos acadêmicos, o que dificultou a execução das leituras e atividades previstas para cada aula. Além disso, o EA exige uma análise teórica aprofundada, que abrange o processo formativo, seus elementos, as tarefas, os documentos oficiais e o conteúdo proposto. As próprias dificuldades do ECS, relacionadas à importância atribuída pelos FP ao componente curricular, podem ter contribuído para esses entraves. O FP2 escreveu que a organização do seu tempo para as leituras foi um desafio, que comprometeu a compreensão de assuntos importantes para as discussões. O FP4 reforçou que o tempo para a realização do EA foi considerável e apontou ser um processo que requer bastante tempo. A carga horária do ECSM II era de 60h, que se dividiam entre as atividades da sala de aula e as para casa.

Os desafios relatados, em sua maioria, estão relacionados ao planejamento da aula e, em particular, à tarefa. FP1, FP5 e FP6 destacaram que a preparação e a organização da tarefa representaram um grande desafio. Ponte *et al.* (2015) mencionam, que a escolha e a preparação da tarefa podem ser desafiantes para os

professores, incluindo a antecipação das estratégias e dificuldades dos alunos. Ainda, pensar nos caminhos que serão percorridos na aula de investigação precisa de conhecimentos específicos e da dedicação individual (Ponte, *et al.* 2015). FP3, FP6 e FP4 enfatizaram também aspectos específicos do planejamento da aula, abrangendo o planejamento detalhado e colaborativo, a definição do objetivo da aula investigativa, a antecipação das dúvidas e dificuldades dos alunos e a elaboração de estratégias de desenvolvimento da aula. Por outro lado, FP3 foi o único a mencionar o desafio de observar a aula de investigação. Nas observações de P, o FP7 também havia comentado sobre o desafio de apenas observar sem poder intervir na aula de investigação.

Sob a perspectiva de F, perguntamos: **“Quais desafios surgiram durante a realização do Estudo de Aula?”**. Ela dividiu sua resposta em três principais desafios: o tempo, a colaboração e a reflexão. Mas explicou o modo em que esses desafios se apresentam nas etapas do processo formativo.

F: O Estudo de Aula pelos seus princípios e características tem seus desafios. O ECS também. O que não pode é confundir, ou entrelaçar esses desafios. Os desafios do Estudo de Aula no ECS, são o tempo, a colaboração e a reflexão. Na identificação das dificuldades dos alunos não se tem problema algum. Por sinal, é um ótimo momento de diálogo com o professor da escola, todos juntos numa entrevista. No planejamento. A colaboração é bem importante nessa fase. No início, os futuros professores ainda estão acreditando que cada uma vai fazer uma parte, ou seja, cooperar com algo. Depois eles percebem que tem que colaborar com as discussões coletivas, fazer as produções propostas. Isso se revela com maior evidência no estudo sobre elaboração de tarefas, pois além de ser um momento difícil para eles, porque eles sentem dificuldades em elaborar tarefas, revelam-se as crenças sobre tarefas. Eles começam a pensar nos conceitos e nos alunos e como devem ser a tarefa para promoção de aprendizagem. Quanto à aula de investigação. Em todos os Estudos de Aulas, os futuros professores se sentem capazes de ministrar essa aula. A discussão pós-aula é outro momento interessante. Eles conseguem perceber os detalhes da prática letiva e a importância do planejamento. A reflexão pós-aula, que eu faço a reflexão do processo, como síntese de todas as etapas, em que eles devem produzir um relato de experiência, é um desafio, muito pela dificuldade de escrita.

F reconhece os desafios do ECS, mas que além deles existem os do EA, e salienta que não se pode confundir ou entrelaçar. No entanto, haver desafios no ECS interfere diretamente na realização do EA, que precisa do tempo, comprometimento e aprofundamento teórico dos FP. Para F, a colaboração no planejamento da aula investigativa pode não se concretizar de imediato, já que ainda prevalece a crença de que o trabalho será realizado individualmente. A realização das atividades para a elaboração da tarefa mostra isso. Percebemos que, nas diferentes óticas, dos FP, de F e de P, a fase de planejamento (aí incluídas as leituras, as análises e a construção da tarefa) é desafiadora para os FP.

A aula investigativa e as discussões realizadas após sua aplicação são momentos em que os FP se sentem mais confiantes, permitindo-lhes compreender melhor suas experiências e realizações ao longo do processo. Contudo, a forma de reflexão proposta por F, que envolve a escrita de relatos de experiência, pode ser desafiadora para os FP. Essa dificuldade na escrita reflete, de certa forma, as mesmas limitações com as quais se depararam na leitura de artigos. Embora as reflexões neste ciclo tenham sido apresentadas como distintas das discussões pós-aula, elas também ocorrem ao longo das diferentes etapas do EA. Por sua vez, essas etapas foram adaptadas ao contexto e aos objetivos específicos desse ciclo.

Para compreender as estratégias adotadas para superar esses desafios, foi feita a seguinte pergunta para os FP: **“Como você superou esses desafios? Caso não tenha superado, justifique os possíveis motivos”**. Os meios de superação, em sua maioria, se dividiram entre a colaboração entre os FP e o auxílio de F.

FP1: Trabalhando em equipe;

FP2: Primeiramente organizando meu tempo, por conta da correria ser grande, e segundo buscando sempre outras fontes para melhor entender sobre o processo do Estudo de aula.

FP3: Trabalhando em equipe.

FP4: Superamos com o trabalho colaborativo, com a ajuda da professora orientadora. Conversamos muito sobre o que poderia ocorrer na sala de aula. Preparamos atividades e discutimos sobre elas.

FP5: Com o auxílio dos colegas de sala e da professora

FP6: Através da colaboração de todos no planejamento, alinhando os pontos de vista e ideias, com muita paciência e mente aberta kkk;

As respostas de FP1 e FP5 abordam o trabalho em equipe. Embora não mencionem diretamente a colaboração, reconhecem que a união do grupo foi fundamental para superar os desafios. A colaboração esteve presente nas respostas do FP4 e FP6, que destacam a integração de diferentes ideias, o cultivo da paciência e a disposição para aprender, partindo do diálogo durante a preparação da tarefa e discussões sobre os caminhos para a aula de investigação. FP5 identifica o auxílio dos colegas e de F para a superação dos desafios; similarmente, FP4 enfatiza as orientações de F nesse processo.

A colaboração, um dos princípios fundamentais do EA, foi marcante para os FP. Na pergunta anterior, F observou que a colaboração foi de fato significativa, embora percebida como um desafio. Para os FP, no entanto, ela foi considerada o principal caminho para superar as dificuldades. O FP2 informou que a gestão do tempo foi uma estratégia para superar o desafio de realizar as leituras no prazo estipulado. Além disso, enfatizou a busca por fontes diversificadas para aprofundar a compreensão sobre o EA.

A pergunta feita para F a respeito da superação dos desafios foi: **“Como foram superados esses desafios? Se não superou, justifique os possíveis motivos”**. Sua resposta foi precisa, falou sobre a importância do seu papel como condutora e formadora.

F: Os desafios vão existir sempre. A condução, enquanto professora formadora, é um pensar e planejar constante.

A função de formadora e condutora do processo formativo mostrou-se indispensável para a superação dos desafios. F conduziu o ciclo com base em diversas fundamentações teóricas e suas experiências de formadora e da vivência em outros Estudos de Aula. O que lhe permitiu identificar que esses desafios são comuns. Ainda mais, os participantes reconhecem as orientações de F relevantes para contornarem as adversidades ao longo do EA.

6.3 DESAFIOS E SUPERAÇÕES A PARTIR DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Os roteiros das entrevistas foram organizados em três partes principais, cada uma correspondente aos desafios enfrentados em uma etapa específica do EA: (1)

planejamento da aula, (2) execução e observação da aula e (3) discussões pós-aula. Essa estrutura permitiu explorar as dificuldades e estratégias adotadas para superá-las em cada fase do processo.

6.3.1 Planejamento

Durante as entrevistas individuais, os desafios e dificuldades foram expostos pelos FP e por F à medida que as perguntas eram direcionadas. A primeira pergunta sobre os desafios: **“Sobre o primeiro momento do processo, o planejamento: houve um ou mais aspectos desse momento que lhe pareceram desafiadores?”** As respostas sobre os desafios no planejamento apresentaram concepções sobre as leituras dos textos, o planejamento da tarefa, e a colaboração.

FP1: Para mim, especificamente, eu acredito que foi parte do desenvolvimento da tarefa, da parte do planejamento. A gente descobriu que tipo de tarefa iria usar, porque, aí tem lá, primeiro foi apresentado todos os tipos de tarefas existentes, inicialmente a gente não sabia qual era o tipo de tarefa que a professora queria, que no caso seria a exploratória. E pensar, depois que a gente percebeu que era para fazer uma tarefa exploratória, aí pensar em que tipo de tarefa poderia se encaixar naquela característica, quais questões colocar, quais questões tirar, analisar em relação ao nível dos alunos que iria adaptar ao nível dos alunos.

Especialmente, em relação aos desafios, foi essa parte.

FP2: No meu caso, a questão do desafio, é justamente poder me dedicar 100%, né, como eu já tinha falado várias, várias vezes, que é o tempo que foi esse ano. Principalmente para você ter um bom contexto referente ao que a gente está vivenciando, você tem que ter uma bagagem de leitura muito grande. Então, isso também foi uma dificuldade para poder acompanhar o ritmo da disciplina.

FP3: A parte desafiadora que eu acho chato é pesquisar os artigos. [...] o estudo trabalhou como um dos focos principais o trabalho colaborativo. Acho que também, quando o pessoal se ajuda, entende? Porque nem todo mundo gosta de trabalhar. Aí, eu acho que também é um desafio essa parte.

FP4: Como a gente nunca tinha feito, a gente não tinha entendido muito bem, né? Até começar a fazer, então acho que o desafio foi realmente partir para fazer as coisas, a gente não sabia fazer.

FP5: Eu acho que a parte mais desafiadora foi de planejar a atividade. Porque acabou que eram muitas ideias diferentes. Ela tinha uma atividade diferente. A ideia de juntar todas as

ideias em uma só. Não quer dizer que foi ruim. Mas foi o maior desafio. No final deu tudo certo. Mas foi um grande desafio.

FP6: Assim, talvez o desafio seja uma palavra muito forte, não sei. Alinhar as visões de cada aluno [*futuro professor*] sobre como a aula deveria ser, deu um trabalhinho. No grupo, a gente fazendo e refazendo atividade diversas vezes, todo mundo acrescentando, retirando, editando aquilo que o outro colocou. A discussão de qual era exatamente o objetivo também, se era para ser mais uma ideia de revisão do caso que a gente escolheu, que era de equação do 2º grau, ou se era para ajudar a ter uma ideia geométrica, já que a gente ia usar aqueles quadradinhos, ou se era mais uma das aulas que era para fazer, sei lá. Mas assim, como todo mundo foi muito legal, paciência e tolerância, acabou que não foi. Acho que desafio seria uma palavra muito forte, sabe? Todo mundo conseguiu muito bem.

FP7: Sim, tipo, desafios em relação ao conteúdo em si, sim, foi desafiante, foi difícil sentar para fazer e aprender sobre aquilo, mas foi muito importante.

A colaboração é um dos fundamentos observados em diversas pesquisas com o EA. Nesse contexto, o FP3 sinaliza o desafio do trabalho colaborativo, enquanto o FP5 e o FP6 complementam ao apontar aspectos específicos que tornaram essa prática desafiadora: a necessidade de reunir diferentes ideias para planejar a tarefa e a dificuldade em definir estratégias eficazes para uma aula de investigação. Fonçatti (2022) e Souza (2021) mostraram faces desafiantes da colaboração. Os desafios da colaboração podem influenciar o resultado do trabalho realizado pelos FP (Souza, 2021).

A falta de experiência também emergiu como um desafio significativo, evidenciando a importância de conhecer previamente os elementos do processo formativo para garantir sua realização eficaz. O FP4 relata a dificuldade inicial em compreender o EA antes de vivenciá-lo, enquanto o FP7 menciona a complexidade de praticar e assimilar o conteúdo. Além disso, o FP2 falou sobre a falta de tempo como um grande desafio, especialmente para conseguir conciliar a quantidade de leituras necessárias para se aprofundar e acompanhar o ritmo da disciplina. Isso reflete a exigência de uma base teórica consistente, algo bastante comum no EA. A parte de leituras e pesquisas foi percebida como uma situação “chata” pelo FP3.

Os FP compreenderam o significado do trabalho colaborativo realizado no EA, reconheceram a necessidade de participar ativamente e de considerar as ideias dos colegas, bem como a superação dos desafios encontrados. Junto a isso, a

conscientização sobre a necessidade de entender o processo formativo para poder vivenciá-lo em sua plenitude.

Em sua resposta, FP2 recorda do desenvolvimento da tarefa, enfatiza as dificuldades na compreensão do tipo de tarefa a utilizar. Essas dificuldades também ficaram perceptíveis nas observações, pois a tendência dos FP para os exercícios e aulas expositivas foi se revelando ao longo das discussões. Tais entendimentos estão relacionados às suas crenças e à valorização do exercício (Rodrigues; Quaresma; Ponte, 2024).

Para compreendermos melhor as conclusões dos FP sobre a tarefa exploratória desenvolvida, vamos analisar as respostas das perguntas a seguir: **“Sentiu alguma dificuldade em compreender esse tipo de tarefa?”** e **“Sentiu dificuldade em elaborar/adaptar tarefas exploratórias?”** Alguns não viram as tarefas exploratórias como um desafio, outros tiveram dificuldade em diferenciar as tarefas exploratórias dos outros tipos de tarefas, considerando que é o primeiro contato deles com esse tipo de tarefa.

FP1: Não muito. Sim e não. Não é dificuldade. Acho que não seria necessariamente dificuldade. Mas, acho que tem que pensar. Tem que pensar. Acho que para qualquer tarefa, não especificamente para a exploratória, mas tem que pensar sobre alguma questão que se encaixe naquele tipo. Quanto ao exercício, que geralmente é bem mais fácil, está mais acostumado. Mas, seja exploratória, seja investigação, seja problema, tem que pensar um pouco mais para poder criar uma questão que se encaixe naquele tipo de tarefa. De modo geral, ele é desafiador. E eu acho que não teve algum desafio extra por ser exploratório. Mas, também, ser um tipo de tarefa específica. Isso que faz se pensar um pouco mais.

FP2: Não, não achei não. Pela vivência em si, eu achei muito legal. É a bagagem também. Eu tenho idade, porém eu já trabalho há muito tempo.

FP3: Eu acho que a parte mais difícil é elaborar a tarefa, né? Que, por exemplo, teve várias ideias que a gente foi juntando para não ficar muito longa, para o que desse na aula. Eu acho que a parte mais difícil é essa. Mas tinha muita dificuldade.

FP4: No começo, sim. Eu não entendi exatamente aonde se queria chegar quando a gente começou a fazer essas tarefas. Mas depois que eu vi que, depois eu entendi do que se tratava, entendeu?

FP5: Sim. Eu acho que, como eu nunca tinha feito um assim desse estilo, pra ser a primeira tarefa exploratória, eu acho que você é meio complicado, porque toda vez que você vai fazer

tudo pela primeira vez, você ainda não sabe fazer as coisas. Eu acho que se eu for fazer uma agora, nova, vou fazer bem melhor do que a primeira. Mas como foi a primeira, eu senti aquela dificuldade de não saber muito bem como funciona.

FP6: Distinguir a diferença... Teve dois tipos de tarefas que eu tive dificuldade. Acho que foi distinguir exercício e problema, aí a investigativa e exploratória. Mas aos poucos, quando a professora foi explicando, eu fui entendendo melhor. Mas não houve nenhuma dificuldade marcante. Foi só a lentidão do primeiro contato com a noção de diferentes tipos de tarefas.

FP7: Sim, porque por ela parecer uma tarefa investigativa, a diferença é que ela é aberta ou fechada, você tem que ter esse limiar, sabe? De não pesar muito a mão e virar uma tarefa investigativa.

A princípio, os FP não percebiam dificuldades na elaboração e adaptação da tarefa exploratória. Porém, ao refletirem sobre o processo, destacaram pontos que merecem atenção. O FP4, FP5 e FP6 associam suas limitações ao fato de ser o primeiro contato com esse tipo de tarefa. Já o FP1 enfatiza que essas barreiras iniciais não estavam relacionadas ao caráter exploratório da tarefa, mas sim à necessidade de planejar com base em um tipo previamente definido e considera que seria mais fácil trabalhar com exercícios tradicionais. Para ele, pensar em tarefas de exploração, investigação ou problemas se mostrou desafiador. Por outro lado, o FP2 afirma não ter enfrentado complicações, sua facilidade foi atribuída à experiência.

Além do primeiro contato ser um motivo para gerar desafios, a distinção entre os tipos de tarefas também surgiu entre as respostas. FP6 disse sentir dificuldades em diferenciar os exercícios de problemas, e explorações de investigações; e o FP7 observou que, em sua percepção, as tarefas de investigação possuem semelhanças com as de exploração, sendo cuidadoso com o nível de dificuldade da tarefa para a exploratória não virar uma investigação.

A familiaridade com as tarefas e com o processo formativo se mostrou importante para os FP, pois a falta dela trouxe desafios iniciais. Analisamos a visão de F sobre esses desafios no planejamento, a partir da sua resposta à pergunta seguinte: **“Sobre o primeiro momento do processo, o planejamento: houve um ou mais aspectos desse momento que lhe pareceram desafiadores para os futuros professores?”**

F: Sim. A necessidade dele [*futuro professor*] ler, entender, investir nessa produção, trazer elementos para a contribuição

coletiva, para as discussões coletivas. Trazer esse elemento para essas discussões no coletivo revela o investimento que ele fez, né. Esse é o desafio do planejamento, que é esse investimento que ele tem que fazer, sabe?

O investimento nas leituras indicadas por F também foi um elemento desafiador confirmado pelo FP2. A gestão do tempo necessário para realizar essas leituras, que futuramente contribuem para a compreensão dos elementos do processo formativo e para as discussões coletivas, revelou-se uma limitação significativa.

Quando questionada sobre **“Quais as dificuldades dos futuros professores na compreensão e elaboração/adaptação de tarefas exploratórias?”** F trouxe reflexões e aspectos significativos sobre o tema.

F: Os futuros professores, eles têm clareza de que a matemática é ensinada através de exercícios e problemas. E a estratégia comum é que vai apresentar um aspecto teórico do conteúdo, vai lá dar uma partezinha teórica, vai fazer os exemplos para que os alunos sigam o seu roteiro, depois faz uma lista de exercícios. E para melhorar essas aulas, ele apresenta um problema contextualizado, uma situação aparentemente de uma matemática aplicada. Quando você chega com outros tipos de tarefas, quando você apresenta outros tipos de tarefas, isso tem muita dificuldade. É importante, eles se envolvem, mas eles sentem dificuldade. E elaborar é outro desafio para a formação do professor, porque eles não têm o hábito de elaborar. É tanto que tem futuro professor que, na minha pesquisa, ele falou assim, não sabia que nós tínhamos que elaborar. Porque, no nível de dados, com todas as tarefas que a gente tem que fazer, ou seja, esse discurso, essa crença, é muito presente na cabeça dos professores. Não é tanto que a gente chama isso de crença. Para isso, para elaborar essa tarefa, esse oratório que escuta os principais conceitos daquele conteúdo, conceitos indispensáveis de conteúdo, eles sentem dificuldade. Até no momento de identificar que conceitos são esses. Porque os conceitos dos conteúdos para os futuros professores parecem fragmentados. Hoje eu dou uma aula sobre esse conceito, porque na semana que vem eu vou dar aula sobre esse conceito. E, na verdade, esses conceitos estão envelhecidos. Então, é desafiante a elaboração da tarefa e do ensino exploratório. Essa é a proposta do ensino exploratório.

F atribui as dificuldades dos FP em compreender outros tipos de tarefas às suas percepções prévias sobre exercícios e à necessidade de um conteúdo

introdutório antes da tarefa. Essa observação também foi destacada por P no decorrer das aulas, quando os FP frequentemente questionavam sobre a importância de um conteúdo inicial para desenvolver a tarefa com os alunos. Para F, a elaboração é desafiadora, porque na formação inicial os FP não realizam essa prática com constância, enfrentam também dificuldades em identificar os conceitos que se fragmentam. F acredita que esses desafios estão relacionados ao trabalho com o Ensino Exploratório, ao contrário do FP1, ao mencionar que o desafio está em existir um tipo de tarefa pré-definida.

Dando continuidade, perguntamos aos FP o seguinte: **“Que caminhos foram percorridos, a seu ver, para superar esses desafios? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?”** O principal meio de superação dos desafios foi o trabalho colaborativo, que, apesar de ter inicialmente sido visto como um obstáculo, quando efetivado, ajudou a superar as dificuldades.

FP1: Trabalho em equipe. Basicamente isso. Eu acho que essa questão do trabalho em equipe é uma famosa frase “duas cabeças pensam melhor que uma”. E quando várias pessoas deram um conjunto de ideias, está todo mundo querendo dizer a mesma coisa. A cada uma dava uma ideia, especialmente para o desenvolvimento de uma tarefa. Mais pessoas davam uma ideia, a gente ia ajustando. Além de você estar vendo que o negócio está ficando bonito, só o fato da colaboração entre os indivíduos, isso em si já dá uma satisfação. E ao ver [...] mesmo que pessoas diferentes, todos se auxiliando em prol de um mesmo propósito, isso por si só já me parece muito satisfatório.

FP2: Organizar meus horários foi importante para poder ter mais tempo para a leitura e assim eu consegui. No decorrer, consegui acompanhar.

FP3: Fui superando com o tempo, né? Depois fui acostumando com as ideias de trabalhar em equipe e também um desistiu, né? Porque não queria, enfim, superar, superou, outros acabou desistindo.

FP4: A professora ajudou bastante, né? Porque ela estava orientando a gente, então eu acho que o que ajudou a gente a superar o desafio foi realmente ter que fazer. Aí a gente se reuniu, fez o estudo sobre equação de segundo grau, planejou ir para a escola, etc. Aprendeu o que era o estudo de aula, e a gente superou assim.

FP5: Eu acho que foi quando a gente começou a cada um se sintonizar no mesmo canal. Por exemplo, quando cada um foi... De começo, cada um tinha uma ideia diferente. Mas quando a

gente começou a juntar as ideias e chegar em um ponto que todo mundo queria querer, foi aí que a gente começou a andar a atividade.

FP6: A paciência e tolerância, ouvir o outro. Preocupação em respeitar a visão do outro de como ia ser e tal, e aí todo mundo foi ajustando bem. Foi isso basicamente, foi todo mundo ser paciente e educado.

FP7: Só sentar para estudar e entender os fenômenos, ler um artigo, ler artigo é muito importante porque me ajudou a ter outras perspectivas sobre os conteúdos que eram abordados.

A colaboração é abordada de diferentes maneiras nas respostas dos participantes. FP1, FP3, FP4, FP5 e FP6 citam a relevância do trabalho em equipe e da união do grupo, elementos que resultaram em uma colaboração efetiva, com todos auxiliando para um único propósito. FP6 ressalta o respeito e a paciência demonstrados no planejamento, enquanto FP3 menciona que os desafios foram superados gradualmente por meio do trabalho coletivo. A participação de F também foi considerada essencial para a superação dos desafios, sendo reconhecida pelo FP4 como fundamental no apoio no ciclo formativo.

Além disso, FP2 enfatiza a necessidade da gestão do tempo, destaca que a organização dos horários foi crucial para realizar as leituras e manter-se organizado. Por sua vez, FP7 aponta que as análises e leituras realizadas contribuíram para uma melhor compreensão do processo formativo. Assim, do ponto de vista dos FP participantes, para superar os desafios emergentes, além da colaboração e da união do grupo, é essencial adotar uma gestão eficiente do tempo e comprometer-se com as atividades propostas.

Para F, quando questionada sobre “**Quais os caminhos tomados para a superação dos desafios?**”, percebe-se que o formador e suas decisões são um caminho, mas que é também um desafio para o professor formador.

F: De fato, são encaminhamentos, né? Se esquece do desafio do professor formador de trazer esse futuro professor para essas discussões coletivas, para esse envolvimento. A prática colaborativa, ela vai indicando que é preciso eu participar, que é preciso eu falar. Então, quando eles vão se... Quando eles se impõem à condição de participar, que não é o professor formador, não sou eu que imponho, mas quando eles se impõem à condição de participar e participar com uma boa contribuição, aí eles próprios se superam, sabe? Esse é o desafio dessa condução.

F relata que, para a superação dos desafios, o professor formador é desafiado a buscar os FP e envolvê-los no EA. Ainda, a colaboração exige a participação do grupo, sem que o professor formador imponha essa participação, dessa forma a superação das dificuldades vai ocorrendo.

Os desafios relatados pelos FP e por F foram relacionados com a colaboração, a realização das leituras propostas e o planejamento que inclui a compreensão e adaptação das tarefas exploratórias e do processo formativo. Para superar, os caminhos tomados são relacionados a efetivação da colaboração, recorrer ao diálogo com os colegas e a gestão do tempo individual para as leituras. A colaboração, nesta pesquisa, é apresentada de duas formas: em alguns momentos, ela é vista como um desafio, devido à dificuldade de alinhar diferentes ideias e perspectivas dentro do grupo, e, em outros, como uma estratégia eficaz para superar dificuldades, pois permite o compartilhamento de soluções e o auxílio mútuo entre os participantes. Essa dualidade reflete a complexidade do processo colaborativo.

6.3.3 Execução e observação da aula

Para compreender os desafios e suas superações na fase da aula de investigação, a seguinte pergunta foi feita: **“Sobre o segundo momento do processo, a execução (e observação): Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe pareceram desafiadores?”** As respostas dos FP trazem uma preocupação com as dificuldades dos alunos, e sobre o que se esperava de aula de investigação.

FP1: O meu caso, como eu dei a aula, eu acho que o que eu senti que seria um grande desafio, seria o controle da turma. Porque, digamos que eu não poderia estar lá na sala como um professor autoritário, tendo em vista que era apenas uma aula. Aí eu tentei abordar de uma maneira mais... Sou amigo de todo mundo, né? Para poder ter a atenção dos alunos de um modo geral. Para mim, o desafio seria o controle da turma, para poder fazer com que eles nos ajudassem e fizessem as tarefas.

FP2: Eu achei, primeiramente, foi um pouco, como é que eu posso dizer, frustrante, pela dificuldade que eu imaginava que os alunos teriam no Ensino Médio. Porque, por a gente trabalhar com um conteúdo que já deveria ter sido vivenciado, que foi vivenciado no Ensino Fundamental, eu não imaginava.

[...] E, assim, o desafio maior é justamente o professor conseguir enxergar as dificuldades.

FP3: Desafio, assim, de a pessoa observar, né, a aula, no caso, o que a pessoa quer ver o que os alunos estão querendo responder e tal, mas ao mesmo tempo a pessoa tem que ter a consciência de que é o observador. Aí, não pode intervir, essas coisas, mas aí a pessoa fica com vontade de falar alguma coisa e tal, dar um pitaco na aula e querer e tal, interferindo, tipo tem um pessoal que interferiu. Tipo, eu não acho que interferiu tanto.

FP4: Então, sinceramente desafiadores não, até porque eu só estava lá como observador. Mas assim, o que eu achei, uma coisa que a gente tinha pensado é que os alunos eles iriam ficar muito mais atenciosos, e que eles fariam a atividade, mas na verdade existe um grupo bem grande que realmente não se interessou pela atividade, e isso acabou gerando uma certa frustração no começo na gente, mas depois a gente viu que era normal, isso é uma coisa muito normal, né?

FP5: Na parte como observador eu fiquei muito agoniado, porque eu queria estar ajudando. Eu acho que foi... Eu até passei boa parte do negócio sentado, porque eu via como eram muitas pessoas e muitas dúvidas, eu não podia interferir, me senti atacado.

FP6: De observar não. Só a minha timidez mesmo.

FP7: Não, não houve desafios, assim, sobre ser um ouvinte e observar a aula foi massa, sempre teve várias discussões, [...] sempre teve uma dinâmica muito legal.

Em meio aos desafios, FP2 e FP4 definem de “frustração” aspectos da aula de investigação. FP2 não imaginava que os alunos teriam tantas dificuldades; essa percepção ficou evidente nas observações, pois comentava que os alunos já haviam estudado Funções do 2º grau, de modo que as Equações do 2º grau não deveriam ser tão complicadas. Ele observa que o desafio para a execução da aula é poder identificar as dificuldades que os alunos têm e que carregaram ao longo dos anos escolares. Quanto a FP4, sua frustração surgiu ao perceber que parte dos alunos demonstrou desinteresse em realizar a tarefa. Outros futuros professores dirigiram comentários durante a discussão pós-aula, também expressaram inquietação sobre essa questão.

O professor regente da aula foi o FP1, para ele a aula de investigação seria um desafio em relação à organização da turma. O controle da turma também foi um ponto destacado por um dos FP na pesquisa de Silva (2020). FP1 comenta que não queria aparentar ser “autoritário” para os alunos e justifica a escolha por ter apenas uma aula com eles. Queria buscar uma abordagem amigável com o intuito de

instigar os alunos a colaborar e responder à tarefa. Sua concepção nos leva a refletir: se ele tivesse mais de uma aula com a turma, adotaria uma postura mais autoritária? Ou sua posição e justificativa decorrem das críticas feitas nas discussões pós-aula sobre sua dificuldade em manter o controle da turma?

A observação, que não é comum no cotidiano da sala de aula, principalmente no contexto brasileiro (Baldin, 2009), deixou alguns FP inquietos. FP3 e FP5, na função de observadores, sentiram-se desafiados, pois não poderiam intervir na aula de investigação, apenas identificar as estratégias e dificuldades dos alunos. Por outro lado, FP4 e FP5 se mostraram confortáveis em ser observadores; FP5 não detectou desafios nessa etapa. O FP6 expôs que sua timidez foi o seu único desafio, mesmo que apenas no lugar de observador.

Quando questionada sobre **“Quais os aspectos desafiadores para os FP na execução e observação da aula?”**, F expressa diferentes perspectivas: a de quem desenvolve a aula e a dos FP que a observam.

F: Sim, quem está dando a aula, ele se envolve tanto com o aluno na sala de aula que às vezes passa a fazer coisas que não tinha sido planejado, sabe? Sempre há um escape aqui e outro ali, que ele se envolve com o aluno, que ele esquece alguma situação, ele pode se perder no tempo da aula justamente por esse envolvimento. E depois, quem observa, para quem observa fica claríssimo esse envolvimento do professor, sabe? Quem está observando não está tão envolvido com a aula, aí percebe esse envolvimento ao ponto de dizer “você saiu do script nesse momento”, “você poderia ter voltado nessa situação”. Outra parte, a parte da observação, é uma das melhores partes do estudo de aula do meu ponto de vista, porque o futuro professor que observa, ele observa com o pensamento, estabelecendo sempre relação entre o que foi planejado, o que foi discutido, o que foi lido e o que está sendo observado. E quem está dando a aula, muitas vezes esquece do que foi planejado, do que foi lido, porque está envolvido ali, entra a questão do sentimento. Mas quem está observando, fica mais no sentido de: fica menos envolvido, mais frio com a situação. Então, o fantástico é a observação.

Segundo F, para o professor regente, o FP1, o envolvimento pode ser um desafio no decurso da aula. Certos pontos do planejamento passaram despercebidos e levaram-no a se desviar do plano de aula em determinados momentos. Em paralelo, F reconhece a observação como uma condição favorecida para os FP, por não estarem tão envolvidos com os alunos e a aula, o que os

permite ficar atentos ao seguimento geral da aula e identificar situações em que o planejamento não foi seguido ou que poderia ser repensado.

Os FP foram questionados sobre “**Como se sentiram no papel de observadores?**” e o FP1, sobre “**Como se sentiu ao ser observado?**”. Anteriormente, alguns revelaram o conforto em observar, assim, da forma que outros se mostraram desconfortáveis por não poder auxiliar os alunos em suas dificuldades diante da aula de investigação.

FP1: Oh foi nervosismo, especialmente no início. Depois eu acabei, em boa parte, ignorando o fato de que eu tinha colegas lá. Só um pouco no início que atrapalhou um pouquinho. Quando fui tirar dúvidas, um ou outro acabava me atrapalhando por estar próximo demais. Mas o fato de eles estarem me observando em si, não vi tanto problema. Foi só um nervosismo inicial que depois eu acabei deixando de lado, quando eu comecei a desenvolver e tirar dúvida com os alunos.

FP2: Como observador, eu acho que tem várias vertentes aí. No caso, pode ser como observador observando o professor, que aplicou a atividade, e também os alunos. Em relação ao professor, eu vejo, assim, que é importante a imposição do professor referente aos alunos, porque não é a questão do que manda, mas sim o respeito, porque o respeito tem que ser recíproco. [...] E notei que muitos alunos não são muito motivados para aprender coisas novas e justamente por essa falta de respeito e não escutar tanto.

FP3: bom, eu me senti normal, porque eu já tinha um pouco dessa experiência do PIBID, que eu ficava observando as aulas, então, para mim, foi de boa.

FP4: Então, eu me senti muito seguro, porque não era eu que estava lá na pele do *FP1*, né? Então, eu acho que a gente como observador, a gente fica muito seguro, eu me senti muito seguro em fazer, assim, partir de banca em banca para saber o que estava acontecendo, para ver o *FP1* ensinando, e não ter que intervir no processo, não ter essa obrigação de intervir no processo. Isso acabou, eu acho que como observador, isso ajudou você a tirar conclusões.

FP5: Como observador, eu acho que foi muito tranquilo observar.

FP6: Foi muito legal olhar por um ponto de vista diferente do que estava acontecendo, não pelo ponto de vista de quem tá dando aula, sei lá. Mas, não sei, assim, vi as coisas que...Ver como o *FP1* estava dando aula, tirando dúvidas de cada um, e ver o que acontecia depois disso, como os alunos reagem às dúvidas tiradas, ou como eles iam fazendo, quais eram os problemas que eles estavam tendo, e o *FP1* não estava perto, estava ocupado com outras duplas, sei lá, digamos assim. Foi

um processo de observação muito legal. Especialmente por isso, por poder olhar a sala de uma perspectiva diferente, nem de professor, nem de aluno, sabe? Mais como alguém que está estudando o que está acontecendo ali, o momento em si.

FP7: Particularmente falando sobre o dia que a gente apresentou o trabalho [*execução da aula*], foi muito incômodo, sabe, porque lá eu tinha uma condição de observador, não poderia interferir na aula, mas a gente podia ir ver como é que as crianças estavam fazendo a atividade e foi difícil, sabe, ver elas errando, ver elas acertando, quase acertando e não poder fazer nada, não poder intervir. Então, nesse momento até teve um momento lá que eu intervi, então é bem difícil.

O FP1 conduziu a aula de investigação e inicialmente sentiu nervosismo por estar sendo observado. No entanto, ao longo da aula, acabou ignorando essa situação. Ainda assim, ao tirar dúvidas dos alunos, demonstrou desconforto com a proximidade dos outros FP, embora isso não tenha comprometido o andamento da aula. Sua visão de ser observado é importante para compreendermos como os FP se sentem no lugar do professor e com a presença dos observadores na aula. O futuro professor regente, da pesquisa de Silva (2020), relatou que ficou nervoso ao ser observado pelos colegas, pelo supervisor e pela pesquisadora. Ressaltamos que, a presença de P não foi citada em nenhum momento pelos FP da nossa pesquisa, que se mostraram à vontade o tempo todo.

Quanto à perspectiva dos observadores, a maioria afirmou ter sido tranquilo. FP3 e FP5, embora anteriormente tenham considerado a observação desafiadora por não poder intervir, afirmaram que estar nessa posição foi uma experiência normal; FP3 atribuiu isso à sua vivência no PIBID. FP4 e FP6, além de se sentirem confiantes ao observar, citaram estar atentos ao desenvolvimento da aula e afirmaram ter gostado dessa experiência, que lhes permitiu analisar aspectos que poderiam passar despercebidos no lugar de professor ou aluno. F, em sua resposta passada, destacou essas reflexões, que convergem com os relatos dos FP.

O FP7 havia comentado que não encontrava desafios nesta etapa. No entanto, ao recordar sobre sua experiência como observador, revelou que foi difícil permanecer apenas observando, sem poder intervir. Ainda assim, admitiu ter feito uma intervenção em certo momento. Amâncio e Zaidan (2023) salientaram em seu trabalho que dois FP percorreram os grupos e auxiliaram alguns alunos, exercendo uma docência compartilhada. Já o FP2 não falou da sua ótica de observador, mas fez as observações, sobre a imposição do professor e as dificuldades apresentadas

pelos alunos. Suas indicações foram voltadas para o desempenho do professor regente e dos alunos, assim, não identificamos a sua percepção como observador.

A questão seguinte teve o intuito de entender “**Quais desafios foram superados e como, durante a etapa de execução e observação da aula?**”. Cada um mencionou uma estratégia específica, com destaque para o uso do tempo por um deles, mas também apontaram as dificuldades vivenciadas pelos alunos e pelo professor regente, que não foram superadas na ocasião. Essa questão não se aplicou ao FP4, pois ele indicou não ter enfrentado desafios naquela etapa.

FP1: Eu acho que foi. Porque tipo, o desafio era o controle da turma. A preocupação era com o controle da turma. E eu consegui lidar bem. Justamente com esse jeito mais “sou amigo deles”. Essa oportunidade também foi suficiente para poder, pelo menos, cumprir com o propósito. A turma não saiu totalmente do controle. Na verdade, a gente não conseguiu fazer com que todos fizessem as tarefas perfeitamente como imaginávamos. Mas eu acho que essa forma mais relaxada ajuda a superar essa questão do domínio da turma.

FP2: Não, não em questão dos desafios, assim, a tarefa em si foi interessante porque a gente já tem uma pré-avaliação do que deve acontecer, que realmente esse teste de aprendizagem do ensino médio, que é essa carência que eles têm na matemática básica.

FP3: Eu não fiz nada [*para superar o desafio*]. Eu acho que isso aí é o tempo por tempo.

FP5: Acho, agora eu não sei te explicar. Mas ele foi superado. Não, foi superado entre partes, né? Porque é claro que houveram problemas na execução. O meu principal problema na execução da parte de aplicar a atividade foi a turma em si. Eu acho que faltou mais uma administração melhor com a turma. Porque em muitos momentos a turma não participava. Lembro que o *FP2*, ele contou que foi a partir dos 20 minutos de negócio que começaram realmente a fazer. Então faltou maior administração na turma. Claro que, como a professora explicou, que a gente não podia explicar previamente a atividade. Mas faltou maior administração e um maior pulso firme.

FP6: Eu só saí olhando, perguntando aos alunos aos pouquinhos, o que vocês estão fazendo, mas sem interferir também porque a aula foi com outro aluno, com o *FP1*, mas só observando basicamente, mesmo.

FP7: Não, tipo, durante todos os momentos eu me senti incômodo, mas eu respeitei, tive uma falha, mas eu respeitei e tal, e eu acho que essa foi a forma de superar, né? Notar que eu sou um profissional.

O FP1 optou por uma abordagem amigável com os alunos. Ele reconheceu a dificuldade em controlar a turma, apontada por outros FP, como FP2 e FP5, que os desafios dos alunos e da execução da aula. Todavia, o FP3 relatou não ter tomado nenhuma ação imediata para superar as dificuldades, afirmou que a superação ocorreu com o tempo. O FP6 destacou a superação do desafio relacionado à sua timidez, através da observação e questionamentos para alunos sobre suas estratégias, sem interferir diretamente. Já o FP7, ao contrário, chegou a interferir na aula, mas decidiu não repetir essa atitude, reconheceu a necessidade de adotar uma postura profissional.

Os desafios dessa etapa ficaram divididos entre os do professor regente e dos observadores. O FP1 se sentiu desafiado na gestão da turma, sendo observado, ter a atenção dos alunos e ao mesmo tempo atender as expectativas dos seus colegas. Essas expectativas ficaram evidentes quando os demais FP apresentaram as críticas a respeito da postura de FP1 na aula. Por parte dos observadores, identificar as dificuldades dos alunos no momento da aula e não poder auxiliar se mostrou desafiante. A timidez do FP6 também foi destacada, mas ele indicou que superou aos poucos na aula de investigação.

6.3.4 Discussões e reflexões pós-aula

Nas discussões pós-aula, os FP sentiram-se seguros para trazer suas reflexões sobre a aula de investigação e as dificuldades dos alunos, assim como também sobre os encaminhamentos tomados pelo FP1 no decorrer da experiência. Quando questionados se **“houve um ou mais aspectos desse momento que lhe pareceram desafiadores?”** comentaram não sentir desafios nessa vivência.

FP1: Na verdade, como eu não tinha anotado muita coisa... Porque foi perguntado bastante sobre como foi a aula, e na aula eu não estava tão focado em observar muitos aspectos dos alunos. E mais focado em dar aula em si. Mais preocupado com o interagir com os alunos. Eu não tinha... O que eu posso dizer? Digamos que eu acredito que meus colegas tinham tido mais material para poder discutir sobre a aula.

FP2: Não, eu creio que não, foi o que eu aprendi tudo desde o início, que o maior, assim, o ponto de maior relevância, assim, que eu encontrei foi justamente essa divergência, que eu não imaginava que a dificuldade que a gente ia encontrar seria tão grande. Eu juro que, na minha perspectiva, assim, como

professor, de um futuro professor, eu não imaginava que a gente teria esse déficit de aprendizagem tão grande no ensino médio. Foi frustrante, bastante.

FP3: Eu não lembro exatamente desse dia.

FP4: Não, assim, eu não tive, assim, as coisas que eu discordei dos colegas foi educadamente, ninguém teve nenhuma discussão, assim, eu achei que poderia ser, ficar difícil, né? Dizer, discordar de algumas coisas, mas na verdade não foi, não. Então, foi tudo bem para mim.

FP5: Não, eu achei o momento pós-aula tão gratificante. Então, foi a finalização de tudo. Então, teve muitas coisas que eu não tinha percebido e que, graças aos meus colegas, ajudou e teve comigo.

FP6: Na discussão pós-aula... Não me recordo. Acho que não.

FP1 sentiu dificuldades em discutir, pois, como F já havia mencionado, ele foi o professor regente e esteve muito envolvido com a aula e os alunos, o que fez com que elementos não fossem observados. Além disso, ele não conseguiu fazer anotações para se recordar posteriormente. Os demais FP participaram das discussões pós-aula sem dificuldades; apenas o FP6 esteve ausente, e o FP3 afirmou não se lembrar da discussão. FP4 relatou que, embora discordasse de alguns colegas, manteve-se tranquilo quanto a isso, priorizando o diálogo e o respeito. FP2 voltou a comentar sobre sua expectativa em relação aos alunos, pois não esperava tamanha dificuldade apresentada por eles.

Percebe-se que os FP não tiveram problemas em discutir o desempenho do colega que ministrou a aula, fazendo críticas construtivas sobre suas escolhas e pontos principais da aula. Da mesma forma, FP1 não expressou incômodo com os comentários e os interpretou como construtivos. Observamos que aceitar as reflexões dos colegas sobre sua prática, mesmo não sendo o objetivo principal da observação, também favorece as melhorias e o amadurecimento profissional (Souza, 2021). F buscou facilitar o processo ao elaborar um questionário para orientar as discussões, o que pode ter contribuído para organizar o momento. Uma vez que os FP sabiam exatamente o que abordar, mesmo que nem todos tenham respondido ao questionário antes da aula.

Em resposta a **“Quais desafios enfrentados pelos FP no momento das discussões pós-aula e os caminhos para superá-los?”**, F indicou que a condução do formador nessa etapa é essencial, pois acabam focando na prática do professor, mas deve-se lembrar aos futuros professores que o foco deverá ser o aluno e sua aprendizagem, não ignorando a função importante do professor.

F: A discussão pós-aula depende muito da condução. A gente sempre, eles tendem a focar na prática do professor. É preciso que a gente, antes de começar todo o processo, a gente esteja sempre lembrando que o foco é o aluno, o aprendizado do aluno, etc. Então, na discussão pós-aula, a gente também tem que sair conduzindo nessa perspectiva. Aqui, o nosso objeto de interesse é o aluno. O ator principal aqui é o aluno. O professor é o coadjuvante, que não deixa de ter um papel importantíssimo. Então, essa chamada, mas é inevitável que eles não olhem para a prática do professor e digam assim, se você tivesse feito assim, estabelecer essa relação entre o aluno e o conhecimento é sempre uma boa escolha.

Em termos de **superação dos desafios presentes nessa vivência**, apenas o FP1 e F trouxeram suas perspectivas, os demais FP não viram nenhum desafio.

FP1: E eu acho que o que é feito, o que eu utilizei para poder superar esse desafio foi justamente com o passar do tempo que eles foram comentando sobre o que viram na aula. Acabou trazendo flash backs a mim e de como estava sendo a minha visão no momento. Porque eu usava muito tempo na aula. Os meus colegas abordaram especialmente em questão de tempo, em questão de o que aconteceu a cada momento. Aí quando eles iam comentando, eu me recordava sobre o que eu estava pensando na hora *[da aula]*. Então, por mais que eu não estava marcando essa questão de tempo, eu tive até o momento em que eu deixei o celular com o *FP6*. Eu não estava tendo noção do tempo. Mas quando eles iam comentando cada aspecto, a cada momento eu me recordava e conseguia comentar alguma coisa.

F: O papel do formador é essencial. Isso, na sua parte. Saber o que está fazendo, saber onde você quer que o futuro professor se envolva, chamar esse futuro professor para se envolver, para investir em todas as etapas do processo. É bem desafiante isso, sabe? O papel do formador nesse processo é desafiante.

FP1 ressaltou sobre sua estratégia de ouvir os demais FP durante a discussão e, a partir disso, relembrar os pontos principais da aula. Essa abordagem reforça, mais uma vez, a perspectiva de F sobre o forte envolvimento de FP1 com a aula investigativa. Para F, o desafio nessa ocasião recai sobre o papel do formador, que deve direcionar os FP ao longo das etapas.

6.3.5 Reflexões do processo formativo

Em consideração do processo formativo, algum aspecto pode ser mais desafiante para os FP, que, não necessariamente, pode estar relacionado com cada etapa do EA. A pergunta seguinte foi direcionada para eles: **“Em relação a todo o processo vivenciado, quais foram os momentos ou aspectos mais desafiantes?”** com o intuito de compreender a visão de todo o processo. Suas respostas revelam que estudar os textos foi um aspecto muito desafiante, como também entregar as atividades propostas. Esse desafio ficou evidente também nas observações de P.

FP1: Novamente, faltou perícia em analisar os documentos oficiais. Como eu sou preguiçoso para ler e pesquisar coisas assim. Para mim, o mais desafiador foi isso.

FP2: Em consideração a tudo eu creio que além do fundamento teórico que a gente tem que ter para poder fazer qualquer tipo de atividade eu creio que é montar uma estrutura bem sólida numa tarefa exploratória que realmente a gente consiga absorver o que a gente almeja. Eu creio que isso é bem desafiador.

FP3: Tudo foi desafiante. [...] Não sei o que foi mais desafiante. Sim, a colaboração... É porque eu como observador, foi bom. Mas eu não sei como foi os outros. Eu acho que os outros tiveram um pouco de dificuldade. E eu não dei a aula pra saber como foi também. Mas eu aprendi que essa parte também foi muito desafiador, na execução da tarefa exploratória. O que é mais difícil... Se eu fosse incluir... É a pesquisa [estudar os artigos]. Entendeu?

FP4: Então, a questão é pensar como o aluno resolveria o problema. Eu acho que isso aí foi o mais desafiante. É pensar na cabeça do aluno, como é que ele resolveria o problema e, realmente, a gente não tem como fazer isso. Foi, assim, isso aí realmente foi difícil, né? Porque a gente fez os exercícios, a gente criou as tarefas, né? E eles tiveram mais dificuldade em responder as tarefas. Demoraram um tempo mais do que o previsto.

FP5: Ao geral do processo, eu achei que acabaram que não há uma coisa ruim, mas foi desafiante, que era sempre muita coisa para você entender, sabe? Era muito assunto, muita coisa “pré” isso para você conseguir complementar, entender. [...] os artigos iniciais. Acabou que no final de contas era muita coisa para a gente aprender. Claro que não há algo ruim, mas foi um desafio.

FP6: Entregar atividade em dia, sei lá. Nada pesado demais, assim. Foi bem ok. Não achei nada... Quer dizer, fazer isso,

talvez, já como professor na realidade de uma escola, talvez fosse mais complicado juntar minha equipe para assistir aula de sala e tudo mais. Mas, pô, a gente já está junto ali no estágio supervisionado e já está tudo orientado, tudo legalzinho. Acabou sendo bem tranquilo.

FP7: Fazer a atividade foi difícil. A tarefa exploratória.

O EA requer uma fundamentação teórica para a compreensão dos elementos que estão em volta do processo formativo e do conteúdo a ser trabalhado. Os FP observaram as dificuldades de estudar os artigos indicados, os documentos oficiais e fazer pesquisas, sempre acompanhados de uma atividade proposta por F. O FP5 disse ser um desafio compreender tudo que foi proposto. Para o FP2, a experiência foi desafiadora, mas significativa, tanto a realização das atividades quanto a fundamentação da tarefa exploratória. Apesar de o FP6 falar que, na sua opinião, a entrega das atividades não sobrecarregou, ressaltou logo em seguida, que se fosse com professores de uma escola poderia ser mais desafiador, mas no caso deles, no ECS, o grupo estava reunido e tinha a orientação de F constantemente.

O FP4 apontou uma parte notável do planejamento, pensar como os alunos e buscar prever algumas estratégias que poderiam utilizar. Também pontuou a dificuldade na gestão do tempo da aula. Essas dificuldades são comuns pela falta de experiência profissional dos futuros professores (Bezerra; Quaresma, 2023). Por sua vez, o FP3 afirmou que tudo foi desafiador, mas destacou que a colaboração pode ter sido ainda mais desafiadora. Ele também salientou que a observação da aula investigativa pode ter representado dificuldades para os outros FP e a execução da tarefa exploratória foi desafiadora, mesmo tendo sido desenvolvida por outro colega. O FP7 relatou que o principal desafio foi o planejamento da tarefa exploratória em si.

Essa pergunta também foi direcionada para F, sobre sua perspectiva de **“Quais aspectos pareceram mais desafiantes para os FP em todo o processo?”**. Ela considerou que a elaboração da tarefa foi o maior desafio.

F: A elaboração da tarefa é o mais desafiante. A tarefa, a elaboração da tarefa. Esse é o momento mais desafiante. Elaborar tarefa. Eles não têm esse reconhecimento dessa importância, sabe? Elaborar tarefa é o mais difícil.

Quando F aborda a elaboração de tarefas, ela não mencionou especificamente a tarefa exploratória como fez o FP7, mas referiu-se ao ato de elaborar tarefas de maneira geral. Os FP não mostraram possuir experiência na

elaboração de tarefas em suas vivências do curso, e seus entendimentos estavam limitados à concepção de exercícios, voltados para a prática e memorização de fórmulas. No contexto do EA, a elaboração e adaptação de tarefas que vão além de simples exercícios são práticas comuns no decorrer do planejamento, o que pode representar um desafio.

Para os desafios citados, foram questionados se “**Conseguiram superar os desafios e quais os caminhos adotados para sua superação?**”. Os desafios foram superados em sua maioria, e as discussões foram um meio para isso.

FP1: Eu não superei não. Não superei.

FP2: Consegui, consegui. Eu creio assim. Hoje, pode dizer, eu consegui. Principalmente, como eu falei no início. Pelo embasamento teórico que eu tenho agora, que antes eu não tinha. Nunca li sobre esses aspectos, né? Aplicado. Porque pra mim, dar aula pra você preparar a aula, está ali e acabou-se. Mas hoje eu tenho uma visão totalmente diferente, né? Eu acho que você faz um planejamento bem organizado. Eu creio que o seu trabalho vai ser muito melhor e mais fácil.

FP3: Eu superei tipo... Eu vou falar uma coisa aqui. Tem que superar, né, pra dar certo. Foi lendo as coisas. Mesmo não gostando muito dessas ideias. Entendeu? Foi indo. Assim, eu acho que agora, se fosse fazer de novo, eu estaria mais acostumado. Não acharia tão chato como antes.

FP4: Então, a gente discutiu, né? Eu acho que a gente conseguiu... A gente tentou pensar como aluno, fez a tarefa, elaborou a tarefa. A gente viu que eles sentiram mais dificuldade do que a gente achou que eles teriam. Então, eu acho que a gente aprendeu que a gente tem que diminuir mais a régua quando a gente for fazer da próxima vez. Procurar saber mais sobre o nível da turma antes de fazer algum exercício. Mas aquele exercício foi bom.

FP5: Sim, Fazendo as atividades, esforçando. Se não, eu digo em parte que eu também tive alguns problemas. Acabou que teve atividades e os artigos que eu não consegui analisar direito.

FP7: Discutindo e entendendo como a atividade estava funcionando, todo mundo se ajudou. No processo coletivo, deixou a atividade bem amarradinha.

F: Não, suficientemente não. Mas eles tiveram uma clareza muito boa do que é para elaborar tarefa, da importância de elaborar. E reconhecer que são capazes de elaborar, sabe? Mas eles precisam de outros investimentos, de uma prática mais efetiva nesse sentido, sabe?

O FP1 afirmou que ainda encontrava dificuldades para se disciplinar em relação às leituras. Seus colegas afirmaram ter superado esses desafios. FP5, FP3 e FP2 enfatizaram ter superado essas limitações por meio da dedicação e da realização das atividades. Esses FP assinalaram que atualmente não enfrentariam tantos desafios quanto no primeiro contato com o EA. O FP2 mencionou ter mudado sua perspectiva sobre a preparação de aulas e a organização do planejamento. É perceptível na fala dos FP a falta de experiência com o EA, e a necessidade de compreensão do processo no ECS parece um fator gerador de desafios. A análise cuidadosa, com a qual não estão habituados, é uma das principais atividades desafiadoras, pois a consideram “chata” ou lidam com dificuldades para analisar textos com atenção. Contudo, ao final do processo, perceberam um amadurecimento.

Sobre o desafio de pensar sob a perspectiva do aluno, FP4 destacou as discussões como uma forma de superação. Ele também apontou a evolução das etapas e escolhas do grupo, que, mesmo sem cumprir todas as expectativas para a aula, desenvolveu uma estratégia para futuras experiências com o EA. Relatou que uma das alternativas seria buscar informações mais detalhadas sobre o nível de conhecimento dos alunos da turma.

Embora tenham realizado uma reunião com S, isso não foi suficiente para identificar todas as dificuldades. Os resultados de Bezerra e Quaresma (2023) e Silva (2020) mostram a influência do professor supervisor e que sua participação ativa no processo contribui para superar desafios semelhantes com sua experiência profissional, uma vez que conhece bem a turma e consegue compreender suas dificuldades com maior profundidade. Mas para as autoras, foi um desafio encontrar professores que tivessem disponibilidade para fazer parte do grupo, uma vez que o EA demanda tempo.

FP7 indicou, com relação ao planejamento da tarefa exploratória, que progrediram com a colaboração, durante as discussões e a compreensão da tarefa. F identificou esses avanços dos FP, relacionados a suas capacidades de elaborar tarefas e entender igualmente a importância disso. Mas reconheceu que não superaram todos os desafios, e que seria preciso investir em uma prática mais efetiva.

Para finalizar a entrevista individual, foram questionados sobre **“Que sugestões você daria para evitar ou minimizar os desafios enfrentados, em**

uma futura experiência de Estudo de Aula no estágio curricular supervisionado em matemática?”

FP1: Uma... Não sei a palavra. Uma motivação. Ter uma boa motivação para fazer os alunos [FP] lerem.

FP2: Eu acho muito importante esse tipo de estudo de aula e essas tarefas exploratórias que foram trabalhadas principalmente nos anos iniciais, que são os fundamentais hoje. Porque aí a gente vai aí o professor prepararia os alunos para que, quando tivesse essa migração do ensino fundamental, não vinha tudo com tanta dificuldade. Eu creio que seria extremamente importante ter um olhar maior aos alunos do ensino fundamental, que foi uma dificuldade que a gente é muito grande. A base dos alunos não têm esse mérito na matemática básica.

FP3: Ah, eu acho que não tem como. Porque isso aí vai de pessoa. É, depende de quem está participando. Entende? Não sei. É... É bem... Depende de cada pessoa.

FP4: É saber... Procurar saber antes do nível da turma para poder identificar melhor quais exercícios a gente pode fazer para ela.

FP5: Eu acho que a parte de usar mais de um professor durante o estudo de aula é muito bom.

FP6: É uma sugestão. Talvez fosse interessante se pudesse haver a repetição da aula. Depois da discussão pós-aula. Discutir o que precisaria melhorar ou não poderia melhorar. Talvez fosse interessante que houvesse na experiência de estágio uma repetição da aula em uma turma diferente. Em outro momento. Em vez de consistir em uma única aula, serem duas. Porque na primeira, se houver coisas para corrigir ou melhorar, a gente faz essa discussão pós-aula e depois dá aula de novo. Uma turma diferente. Seria bem legal.

FP7: Talvez mais dinâmicas em sala e... é isso, só mais dinâmicas em sala. Tipo, mais atividades em sala e não tantas, sei lá, para entregar, mas sendo mais densas, sabe?

Os FP trouxeram variadas sugestões, entre elas a de promover motivação para poderem realizar as leituras, buscar mais dinâmicas em sala de aula ao invés de entregar. Alternativas para a aula: repetir a aula em outra turma, com modificações para as dificuldades dos alunos, compreender o nível da turma em questão e utilizar mais de um professor para a aula de investigação. FP2 comentou sobre poder realizar uma aula de investigação com tarefas exploratórias no ensino fundamental, pois as dificuldades dos alunos são desde essa etapa da educação básica.

Essas indicações também são caminhos para superar as dificuldades em futuros Estudos de Aula. A ideia de refazer a aula de investigação em outras turmas pode ocorrer em outros processos formativos. Baldin (2009) destaca o replanejamento da aula como uma etapa a mais no EA, pois posteriormente podem desenvolver a aula de investigação em outra turma ou escola. As indicações de motivar os FP e trazer menos atividades para entregar podem ser um caminho para superar os desafios de não cumprir com os prazos estabelecidos para as leituras.

6.4 DESAFIOS E SUPERAÇÕES EMERGENTES DA VIVÊNCIA DO PROCESSO FORMATIVO NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM MATEMÁTICA

Sintetizamos os desafios e suas superações, de todos os meios de produção de dados utilizados, no quadro 11, para compreender como os desafios nessa experiência com o EA se distribuíram em cada etapa.

Quadro 11 - Desafios e Superações no decorrer das etapas da pesquisa empírica

| Etapas do EA | Desafios Relatados | Estratégias de Superação |
|--------------|---|--|
| PLANEJAMENTO | - Dificuldade em compreender o tipo de tarefa solicitado (exploratória) e distinguir entre diferentes tipos de tarefas (exercício, problema, investigação, exploração). | - Discussões em grupo para interpretar textos e alinhar a tarefa. - Organização dos horários para leitura e realização de atividades. |
| | - Falta de experiência com o EA e as tarefas exploratórias. | - Aprofundamento teórico por meio de leituras e discussões coletivas. |
| | - Dificuldade em elaborar e adaptar tarefas exploratórias. | - Apoio da professora formadora para estruturar a tarefa. |
| | - Crença prévia nos métodos tradicionais de ensino (aulas expositivas com exercícios). | - Tempo e experiência. |
| | - A colaboração considerando a divergência de ideias dentro do grupo. | - Trabalho colaborativo, com integração e respeito mútuo entre os membros do grupo. |
| | - Falta de tempo para leituras e pesquisas. | - Adaptação às dinâmicas do trabalho em equipe ao longo do tempo. |
| | - Cumprimento de prazos para entrega das atividades propostas | - Sintonia das ideias dos participantes, buscando consenso para atender os |
| | - Extensão e complexidade das | |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> análises dos artigos e documentos oficiais. | objetivos. |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em compreender o objetivo de aprendizagem. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Desafio de assumir a perspectiva do aluno. | |
| EXECUÇÃO DA AULA E OBSERVAÇÃO | <ul style="list-style-type: none"> - Gestão de tempo. | <ul style="list-style-type: none"> - Superação da timidez ao observar e interagir aos poucos com os alunos sem interferir diretamente na aula. - Adoção de uma abordagem amigável para ganhar a atenção dos alunos. - Postura profissional e respeito ao papel de observador. |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Observação da aula sem interferir. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Improvisos durante a aula de investigação. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de controle da turma. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - A necessidade por parte do professor regente de evitar ser visto pela turma como autoritário. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Mais dificuldades do que se esperava dos alunos. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Interferência dos observadores durante a aula, auxiliando os alunos. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Timidez ao interagir com os alunos durante a observação. | |
| DISCUSSÕES E REFLEXÕES PÓS-AULA | <ul style="list-style-type: none"> - Não ficar atento por estar muito envolvido com a aula e os alunos. | <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento de estratégias para aprimorar futuras experiências. - Aceitação das críticas construtivas dos colegas. - Reconhecimento do valor das experiências vivenciadas e dos desafios superados. - Atitude voltada a ouvir e respeitar o ponto de vista do colega. |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Apontamentos relacionados ao professor regente, não focando apenas no aluno. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Discordâncias das observações do colega. | |

Fonte: autoria própria

As entrevistas individuais semiestruturadas proporcionaram reflexões para o grupo, lembrando aspectos importantes da experiência com o EA. O momento revelou suas dificuldades e os caminhos encontrados para contorná-las. Além das perguntas feitas para todos os participantes, FP7 comentou um desafio que não foi citado pelos outros participantes.

FP7: Eu acredito que a única dificuldade que a cadeira [*componente curricular*] teve foi, de fato, a greve. A greve meio que tirou a gente de tempo, etc. Foram dois meses praticamente, né? Mas, fora isso, acho que a professora conseguiu gerir muito bem a cadeira.

Apesar do FP7 ter visto como um desafio esse acontecimento no semestre, acrescenta que F tomou encaminhamentos para que fosse superado. Nenhum dos outros participantes comentou sobre a greve, apenas o FP7. Entretanto, o FP8 desistiu de cursar o componente curricular antes das aulas retornarem após a greve. A realização de atividades se mostrou uma motivação para a desistência, em vista que lhes foi solicitada a escrita de um breve resumo sobre as aulas ao final da greve, visando que pudessem lembrar para retomar as aulas de onde pararam. Contudo, FP8 comentou estar com outras atividades das disciplinas específicas da formação matemática, e preferia priorizá-las, o que lhe sobrecarregou.

P observou que, apesar de F buscar trabalhar com tarefas exploratórias, e com ideias voltadas ao Ensino Exploratório, não apresentou aos FP essa abordagem metodológica. Sempre trazia ideias que remetiam à abordagem, mas não lhes foi explicado. Durante a entrevista, P questionou a F porque não explicou para os FP sobre a abordagem metodológica.

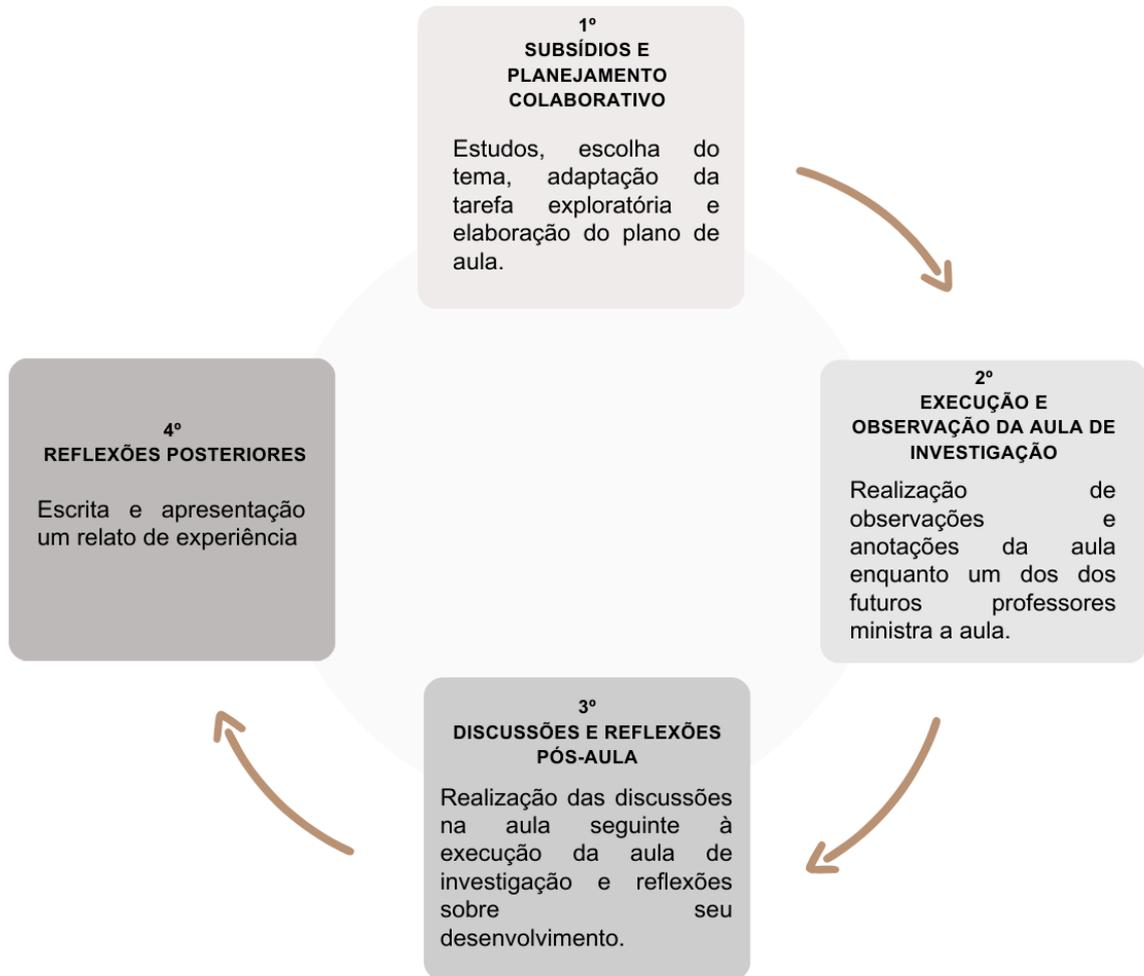
P: Eu observei durante as aulas que você falou sobre os tipos de tarefas, sobre as tarefas exploratórias, e foi encaminhando a abordagem metodológica da aula. Só que em nenhum momento você citou o ensino exploratório diretamente para eles. Isso foi uma escolha? O que você pode comentar sobre isso?

F: É porque quando você já está trabalhando na perspectiva da tarefa exploratória, essa é a ideia do ensino exploratório, das discussões coletivas que aquela tarefa promove, as diferentes estratégias que os alunos podem utilizar, e como eu vou socializar essas estratégias, esse é o ensino exploratório. Então, lá, esse ensino exploratório é muito o papel do professor. Então, a gente trabalha com a tarefa exploratória, com a elaboração dessa tarefa, dizendo, olha, você vai fazer as discussões coletivas, você vai trazer, ver dos alunos as diferentes estratégias e tal, mas, mais na frente, se eles me pegarem, eles vão ter essa ideia de novo, voltar à tona sobre o ensino exploratório. Então, não é bem uma escolha que eu faço sobre as tarefas de falar ou não sobre o ensino exploratório, é uma questão de dinâmica mesmo da aula.

Existe a possibilidade de alguns questionamentos dos FP, por exemplo, sobre ensinar o conteúdo antes da tarefa, serem esclarecidos com a apresentação do Ensino Exploratório. Ponte *et al.* (2015) destacam também a oportunidade de trabalhar tarefas de diferentes naturezas na perspectiva metodológica do Ensino Exploratório. Por esse motivo, P questionou sobre o trabalho realizado na concepção da tarefa exploratória, e o fato de trazer os elementos da abordagem metodológica ao longo das discussões, sem necessariamente abordar a metodologia. As adaptações do EA no Brasil mostram escolhas particulares com base nos objetivos e necessidades de quem coordena o processo e do grupo.

Embora as discussões também envolvam reflexões, houve essa divisão, assim como o momento da entrevista semiestruturada consideramos uma oportunidade para reflexões, onde foram feitas considerações sobre o processo, incluindo seus desafios e as estratégias para superá-los. Na figura 11, reestruturamos as etapas do processo.

Figura 11 - Ciclo vivenciado durante o processo formativo



Fonte: autoria própria

Neste ciclo que propomos, tomamos como base a vivência do EA, considerando os aspectos que ocorreram ao longo do processo formativo. Pontuamos nossas perspectivas sobre o que foi realizado em cada etapa. A primeira etapa integrou as análises dos textos para introduzir o processo, a escolha do tema a partir da entrevista com S e os caminhos para elaborar o plano de aula. Na segunda etapa, mantivemos o que foi proposto por F. Na terceira etapa, como já havíamos comentado, integramos as discussões e reflexões, pois, ao comentar os acontecimentos da aula, os FP também refletem sobre as dificuldades dos alunos e a prática do professor. Na última etapa, foram contempladas as reflexões posteriores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fundamentação teórica nos expõe desafios enfrentados nos cursos de licenciatura, por exemplo, a dissociação entre teoria e prática, e influências na realização do Estágio Curricular Supervisionado (ECS). Na busca por mudanças, nos deparamos com o Estudo de Aula (EA) e a possibilidade de integrar a teoria e a prática, e do desenvolvimento profissional dos FP. Utimura, Borelli e Curi (2020) identificaram desafios relacionados ao EA no Brasil, como a necessidade de uma organização cuidadosa do processo formativo e a disponibilidade de tempo dos professores para participar de suas etapas. Para implementar o EA no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM), é essencial levar em conta os desafios específicos que podem surgir nesse processo de adaptação.

Segundo Ponte (2017), o EA na formação inicial de professores deve ser adequadamente ajustado às limitações existentes. No contexto brasileiro, questões históricas e sociais relacionadas à formação inicial de professores representam desafios adicionais para os futuros professores (FP) na vivência do EA. Logo, buscamos com essa pesquisa responder o seguinte questionamento: que desafios emergem durante a realização de processos de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática? Que caminhos são adotados para superar esses desafios?

A Revisão Sistemática da Literatura revela que a implementação do EA no ECSM apresenta uma série de desafios, inclusive relacionados à adaptação ao contexto brasileiro. As diferenças culturais, como predominância de aulas expositivas no Brasil, podem gerar desafios ao realizar esse processo formativo (Baldin, 2009). Assim, exige flexibilidade no planejamento e na execução. No entanto, as pesquisas indicam que, mesmo com dificuldades, o EA tem o potencial de enriquecer a formação inicial dos professores de Matemática, amplia seus conhecimentos didático-pedagógicos e estimula a reflexão sobre a prática docente (Campos, 2020; Silva, 2020; Souza, 2021).

Entre os objetivos propostos, buscamos realizar uma análise sistemática de desafios enfrentados na realização de Estudos de Aula no contexto do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática e de meios empregados para sua superação, em pesquisas brasileiras. Recorremos à Revisão Sistemática da Literatura, em um recorte temporal de 12 anos e as bases escolhidas foram:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Revistas com dossiês ou números temáticos e os anais do Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino da Matemática (SILSEM). Nos resultados de análise, identificamos os seguintes desafios: dificuldade em encontrar participantes para o processo formativo; a interação e afinidade para formar os grupos; a Abordagem Exploratória e/ou Resolução de Problemas; dificuldades de antecipar as estratégias dos alunos e assumir a perspectiva dos alunos; o tempo do planejamento; tempo para as reuniões e comprometimento. E as formas de superar esses desafios foram enfatizadas através das discussões e reflexões, dos diálogos durante o processo e da participação do professor supervisor.

Além disso, o trabalho colaborativo, embora desafiador, fundamenta o EA, fortalece o planejamento, a execução e as reflexões pós-aula. O papel do professor supervisor se destaca como co-formador, auxiliando na superação de dificuldades e no desenvolvimento profissional dos futuros docentes (Corrêa, 2021; Silva, 2020).

Paralelamente, visamos identificar as principais dificuldades enfrentadas por futuros professores assim como os meios empregados para superar as dificuldades que emergem na vivência de Estudos de Aula no Estágio Curricular Supervisionado, em uma licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior pública pernambucana. Para isso, recorreremos a diferentes instrumentos de produção de dados: observação participante, diário de bordo, questionários e entrevistas individuais.

As observações da pesquisadora (P) evidenciaram momentos em que os FP enfrentaram dificuldades no planejamento, especialmente na compreensão de perspectivas diferentes das tradicionais. Diversos episódios destacaram suas crenças sobre a necessidade de abordar conteúdos prévios à tarefa matemática e de incluir exercícios para prática. Os desafios relatados pelos FP e pela professora formadora (F) também foram percebidos por P, com base nos registros realizados no decorrer da aula e nas anotações do diário de bordo. Comparado às demais etapas do processo, o planejamento demandou significativamente mais tempo e apresentou um número maior de desafios.

Os principais desafios relatados pelos participantes nos questionários e entrevistas: realização das análises dos textos e a entrega das atividades; a compreensão, distinção, elaboração e adaptação da tarefa exploratória; assumir a perspectiva dos alunos para prever as dificuldades e estratégias; a colaboração;

gestão de tempo da aula de investigação; observação da aula sem interferir; improvisos durante a aula e falta de controle da turma; apontamentos relacionados ao professor regente durante as discussões não focando apenas no aluno.

Ao longo do semestre, diversas estratégias foram adotadas para superar desafios, como discussões em grupo, organização de horários e aprofundamento teórico. O apoio da professora formadora e o trabalho colaborativo, baseado na integração e respeito mútuo, foram fundamentais. O trabalho colaborativo, em determinados momentos, era visto como um desafio, em outros, como um caminho para superar os desafios. Os participantes alinharam suas diferentes ideias, FP3 superou a timidez e o FP7 adotou uma postura profissional. Em termos de estratégias para aprimorar experiências futuras, incluíram aceitar críticas construtivas e valorizar vivências e desafios superados.

Além disso, alguns fatores externos contribuíram para os desafios, como a deflagração da greve nas instituições de ensino superior públicas brasileiras, os atrasos e faltas nas aulas por motivos pessoais, dificultando a realização das atividades e leituras. O comprometimento com o ECS apresentou ser uma dificuldade que precisa ser superada na vivência do EA. Ainda, conforme Corrêa (2021), consideramos o professor supervisor (S) como um co-formador desses futuros professores. O fato de não ter a participação de S no processo formativo e principalmente na aula de investigação nos faz questionar sobre: quais os impactos que isso pode ter na formação dos FP? Como S vê o seu papel como um professor supervisor?

A leitura dos artigos, destinada a fundamentar as escolhas didáticas dos FP, revelou o desafio de associar a teoria e a prática efetivamente. Essa dicotomia se faz presente nos cursos de licenciatura, e quando se trata do ECS, supõe que ele contemple a parte prática do curso (Pimenta; Lima, 2010). O EA pode contribuir para a superação desse desafio da formação inicial. A dificuldade de aprofundar-se nos textos acadêmicos para o planejamento de uma aula evidencia o desafio dos FP em associá-las.

A fragilidade na formação de conhecimentos didáticos dos FP ficou visível através das discussões. Manifestaram uma preocupação com o modelo de ensino tradicional. Os FP não mobilizaram conhecimentos da Educação Matemática para fundamentar suas discussões sobre a Equação do 2º grau. Suas experiências se mostraram a principal base para seus argumentos.

Nos questionamos se a falta de experiência dos FP poderia dificultar a antecipação do tempo necessário para o desenvolvimento da tarefa, considerando que esse fator pode contribuir para o surgimento de desafios. Em relação ao Ensino Exploratório, explicá-lo previamente auxiliaria os FP a compreender que a aula investigativa segue uma abordagem distinta do ensino tradicional? F apresentou os diferentes tipos de tarefas, com ênfase na tarefa exploratória, porém, os FP ainda mostravam ter dúvidas sobre a necessidade de um conteúdo introdutório antes da atividade matemática. Não ter a presença do professor supervisor pode impactar nas contribuições? Em pesquisas anteriores (Bezerra; Quaresma, 2023; Silva, 2020), a presença do professor supervisor se mostrou um caminho para superar desafios relacionados à inexperiência dos FP.

Esses desafios não foram suficientes para inibir as contribuições do processo formativo para o desenvolvimento profissional dos FP, e podem ser contornados no decorrer do EA. Uma parte está relacionada ao primeiro contato com o processo, mas também podem ser decorrentes da formação inicial de professores. A valorização do componente curricular do ECS entra em jogo, mostrando sua importância para a relação entre teoria e prática, e os desafios de implementar uma prática fundamentada na teoria.

Os FP não aparentam ter vivenciado outros momentos significativos de colaboração e reflexão durante a graduação, assim como oportunidades de integração entre a teoria e a prática, até aquele momento. O que ressalta a importância de experiências semelhantes ao EA, que promove oportunidades para o trabalho colaborativo e reflexivo, e coloca os FP de frente nas dificuldades da formação inicial. Assim, a superação das dificuldades emergentes no EA também abre caminhos para enfrentar os desafios da formação inicial de professores.

Apesar dos FP serem direcionados a uma Abordagem Exploratória, sem que explorem suas etapas, partindo de uma tarefa exploratória, não tinham conhecimentos anteriores sobre os tipos de tarefas. A formação que lhes foi ofertada parece não ter contemplado, até aquele momento, o papel das tarefas matemáticas para o ensino de matemática. Pina Neves, Braga e Fiorentini (2021) observam que os FP estranham o Ensino Exploratória, pois não tiveram outras oportunidades de vivenciá-lo no decorrer da formação. Um dos grupos de FP da pesquisa de Ponte *et al.* (2023) enfrentou dificuldades com o Ensino Exploratório pelas suas concepções sobre a abordagem ainda ser inicial. As observações mostram que o tempo de um

semestre não foi suficiente para o aprofundamento, mas a implementação do EA no ECSM oportunizou os FP a conhecer os diferentes tipos de tarefas. Essas questões sublinham a necessidade de mudanças curriculares nos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil que contemplem essas lacunas na formação inicial de professores.

O EA tem se mostrado uma abordagem promissora em vários países, inclusive na formação inicial de professores de Matemática. Considerando a necessidade de adaptações a cada contexto histórico e cultural, é importante aprofundar a compreensão das características e necessidades específicas desse processo no cenário brasileiro. Tal análise pode gerar resultados significativos para aqueles que desejam vivenciar e se aprofundar no EA. Uma perspectiva relevante é investigar os distanciamentos e proximidades dos ciclos do EA no Brasil e no Japão.

A partir da RSL e da pesquisa empírica, identificamos particularidades nos desafios do EA no ECSM no contexto brasileiro. Especificidades como as dificuldades dos FP em analisar textos e realizar as atividades propostas não foram mencionadas nas pesquisas às quais tivemos acesso até o momento, na revisão da literatura internacional. No entanto, não é possível estabelecer uma comparação aprofundada, pois não conduzimos uma RSL de estudos internacionais. Dessa forma, sugerimos que em pesquisas futuras seja feita uma RSL internacional acerca dos desafios e superações do EA na formação inicial de professores, na qual o corpus também inclua chamadas regulares dos periódicos e não apenas dossiês e números temáticos específicos. Além disso, é fundamental questionar: quais desafios são enfrentados no Brasil e em outros países na implementação do EA no contexto do ECSM? Quais são as semelhanças e diferenças entre esses desafios e as estratégias adotadas para superá-los? Essa comparação pode proporcionar importantes conclusões para superar os desafios culturais e contextuais. Por fim, considerando a dissociação entre teoria e prática (Pimenta; Lima, 2010), as futuras pesquisas podem buscar analisar caminhos em que esse distanciamento pode ser superado no ECSM em processo do EA..

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma SG; ONUCHIC, Lourdes R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, p. 133, 2009.

AMÂNCIO, Roselene Alves; Z AidAN, Samira. Princípios do Estudo de Aula: aproximações e distanciamentos em uma experiência com futuros professores. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, n. 29, p. 291-313, 2023.

AMÂNCIO, Roselene Alves; Z AidAN, Samira. Uma experiência de Estudo de Aula no estágio curricular supervisionado. In: SILSEM - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA, 2., 17-19 maio 2023, online. **Anais do II SILSEM...** Chapecó: UFFS, 2024.

BALDIN, Yuriko Yamamoto. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. In: XVIII Encontro Anual da SBPN e Simpósio Brasil-Japão, 2009, São Paulo, SP. **Anais do SBPN** 09.

BALDIN, Yuriko Yamamoto; FELIX, Thiago Francisco. A Pesquisa de Aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula (CO). In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. 2011.

BALDIN, Yuriko Yamamoto; DA SILVA, Aparecida Francisco; FELIX, Thiago Francisco. Introdução dos Princípios da Lesson Study no Brasil: primeiros passos e grupos de estudo. **Revista Paradigma**, v. 44, p. 131-158, 2023.

BAPTISTA, Mónica et al. O lesson study como estratégia de formação de professores a partir da prática profissional. **Encontro de Investigação em Educação Matemática**, p. 493-504, 2012.

BEZERRA, Renata Camacho; CAETANO, Richael Silva. Uma adaptação da Lesson Study:: contribuições à formação inicial de professoras de Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, n. 29, p. 368-385, 2023.

BEZERRA, Renata Camacho; CAETANO, Richael Silva. Potencialidades e dificuldades: a Lesson Study na Formação Inicial de professoras de Matemática. In: SILSEM - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA, 2., 17-19 maio 2023, online. **Anais do II SILSEM...** Chapecó: UFFS, 2024.

BEZERRA, Cristina Alves; QUARESMA, Marisa. Desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores no contexto do Estudo de Aula. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, n. 29, p. 325-349, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 Brasília, DF: MEC, 20 dez. 2019. Disponível em: Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22019.

[pdf](#). Acesso em: 28 out. 2024

BRASIL. Documento Referência CONAE 2024. Plano Nacional de Educação 2024-2034: política de Estado para a garantia da educação como direito humano, com justiça social e desenvolvimento socioambiental sustentável. Presidência da República. Ministério da Educação. Secretaria Executiva Secretaria Executiva Adjunta, 2024a.

BRASIL. Ministério da Educação. *MEC e FNE abrem a Conae 2024 na UnB*. Governo do Brasil, 17 jan. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/mec-e-fne-abrem-a-conae-2024-na-unb#:~:text=Conae%202024%20%E2%80%93%20A%20Confer%C3%Aancia%20Nacional%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%2C,humano%20com%20justi%C3%A7a%20social%20e%20desenvolvimento%20socioambiental%20sustent%C3%A1vel%E2%80%9D>. Acesso em: 28 out. 2024.

CAMPOS, Jéssica Schultz Küster; SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira. Formação de professores para aula de Resolução de Problemas a partir de um Lesson Study: contribuições, constrangimentos e desafio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. **Anais** [...]. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

CAMPOS, Jéssica Schultz Küster. **Formação de professores para aula de Resolução de Problemas a partir de um Lesson Study: contribuições, constrangimentos e desafios**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santos, Vila Velha, ES, Brasil, 2020.

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

COELHO, Fellipe Gomes. **A metodologia da lesson study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática**. 2014. 59 f. 2014. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2014.

CORRÊA, Cintia Chung Marques. Formação de professores e o estágio supervisionado: tecendo diálogos, mediando a aprendizagem. **Educação em Revista**, v. 37, p. e29817, 2021.

COSTA, Eduarda de Maria; SILVA, Emilly Joyce Alcântara da. O ensino da área do triângulo por meio da Lesson Study: Uma experiência com Estágio supervisionado. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA, 2., 17-19 maio 2023, online. **Anais do II SILSEM...** Chapecó: UFFS, 2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.

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

pesquisa de aulas (lesson study). 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

FONÇATTI, Maria Cecília. **A Lesson Study como contexto formativo para o programa de residência pedagógica em um curso de licenciatura em Matemática**. 2022. 211 f. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2022.

FONÇATTI, Maria Cecília; MORELATTI, Maria Raquel Miotto. A LESSON STUDY COMO CONTEXTO PARA O ESTÁGIO DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA: POR QUE UTILIZÁ-LA?. **Educere et Educare**, v. 14, n. 32, p. 10-17648/educare.v14i32. 22526, 2019.

FUJII, Toshiakira. Implementing Japanese lesson study in foreign countries: misconceptions revealed. **Mathematics Teacher Education and Development**, v. 16, n. 1, p. n1, 2014.

GATTI, Bernardete A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista Usp**, n. 100, p. 33-46, 2014.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e análise de videogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, v. 37, p. 249-261, 2011.

ISODA, Masami; BALDIN, Yuriko Yamamoto. Estudio de Clases Japonés, su Naturaleza y su Impacto en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas. **PARADIGMA**, Maracay, v. 44, n. 2, p. 5–35, 2023. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p5-35.id1410. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1410>. Acesso em: 16 ene. 2025.

LANGWINSKI, Luani Griggio; BEZERRA, Renata Camacho; CAETANO, Richael Silva. Como e por quem tem sido estudada a Lesson Study em Matemática no Brasil: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 13, n. 1, 2024.

LAVILLE, Christian; DIONE, Jean. **A construção do saber. Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas**. v. 1, Editora UFMG. Porto Alegre, 1999.

LI, Xuhui. An Analysis of Chinese Lesson Study from Historical and Cultural Perspectives. In: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: An international perspective**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 201–228.

LEWIS, Catherine. How does lesson study improve mathematics instruction?. **ZDM**, v. 48, p. 571-580, 2016.

MARTINS, Micaela; DUARTE, Nicole; DA PONTE, João Pedro. Estudo de aula na formação inicial de professores de matemática: Aspectos-chave que promovem o

desenvolvimento do conhecimento didático dos futuros professores. **Quadrante**, v. 32, n. 1, p. 120-141, 2023.

MAKINAE, Naomichi. The original and development of lesson study in Japan. *In*: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: An international perspective**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 169–181.

MORAES, Francisco Ronald Feitosa. O Desenvolvimento do Conhecimento Didático de Futuros Professores de Matemática com o Estudo de Aula e Robótica Educacional. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. **Anais** [...]. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

MURATA, Aki. Introduction: Conceptual overview of lesson study. **Lesson study research and practice in mathematics education: Learning together**, p. 1-12, 2011.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.

NAKAMURA, Koichi. How Lesson Study Helps Student Teachers Learn How to Teach Mathematics through Problem-Solving: Case Study of a Student Teacher in Japan. *In*: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: An international perspective**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 507–526.

OLIVEIRA, Silvaney de; GUIMARÃES, Orliney Maciel; FERREIRA, Jacques de Lima. As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 24, n. 55, p. 210–236, 2023. DOI: 10.5965/1984723824552023210. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/21779>. Acesso em: 6 out. 2023.

PAINE, Lynn. preface: Historical and Cultural Perspectives on Lesson Study in Japan and China. *In*: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: An international perspective**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 163–167.

PEREIRA, Fernanda Vieira; DE LIMA, Francisco José; ALVES, Francisco Régis Vieira. DESAFIOS E POSSIBILIDADES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: UMA REFLEXÃO A PARTIR DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL). **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. e24019-e24019, 2024.

PINA, Regina da Silva; BRAGA, Maria Dalvirene; FIORENTINI, Dario. Estágio Curricular Supervisionado em Matemática em Processo de Lesson Study on-line: adaptações, desafios e inovações. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 2, n. 1, p. 1-31, 2021.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. 5. ed. Cortez Editora, 2010.

POLYA, George. **How to Solve it**. Princeton University Press, 1945. Apud BALDIN, Yuriko Yamamoto. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. In: XVIII Encontro Anual da SBPN e Simpósio Brasil-Japão, 2009, São Paulo, SP. **Anais do SBPN 09**.

PONTE, João Pedro da; NEVES, Regina da Silva Pina; MACEDO, Aluska Dias Ramos de; QUARESMA, Marisa. Formación inicial de profesores de Matemáticas: una experiencia de intercambio internacional a partir de los estudios de aula. **PARADIGMA**, Maracay, v. 44, n. 2, p. 213–240, 2023.

PONTE, João Pedro da. A Didática da Matemática e o trabalho do professor. **RBECM-Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, p. 809-826, 2020.

PONTE, João Pedro da. Lesson studies in initial mathematics teacher education. **International Journal for Lesson and Learning Studies**, v. 6, n. 2, p. 169-181, 2017.

PONTE, João Pedro da et al. Exercícios, problemas e explorações: Perspectivas de professoras num estudo de aula. **Quadrante**, v. 24, n. 2, p. 111-134, 2015.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; PEREIRA, Joana Mata. É mesmo necessário fazer planos de aula?. **Educação e Matemática**, n. 133, p. 26-35, 2015.

QUARESMA, Marisa; PONTE, João Pedro da. Comunicação, tarefas e raciocínio: aprendizagens profissionais proporcionadas por um estudo de aula. **ZETETIKÉ. Revista de Educação Matemática**, v. 23, n. 2, p. 297-310, 2015.

RICHIT, Adriana; PONTE, João Pedro da. Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. **Educação em Revista**, v. 36, p. e190996, 2020.

RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís (org.). **Lesson study em Matemática**. Curitiba: CRV, 2023.

RODRIGUES, Cleide Oliveira; QUARESMA, Marisa; DA PONTE, João Pedro. Estudo de aula no estágio curricular supervisionado: revelando crenças de futuros professores de matemática. **Zetetiké**, v. 32, p. 1-22, 2024.

ROCHA, Termisia Luiza. Da racionalidade técnica ao professor reflexivo. **Cadernos da FUCAMP**, v. 13, n. 18, 2014.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83–89, jan. 2007.

SCHELLER, Morgana; DA PONTE, João Pedro; QUARESMA, Marisa. O FORMADOR NA CONDUÇÃO DE SESSÕES DE UM ESTUDO DE AULA. **Educere**

et **Educare**, v.14, n. 32. mai./ago. 2019.

SHIMIZU, Yoshinori. Aspects of mathematics teacher education in Japan: focusing on teachers' roles. apud WIDJAJA, Wanty. Theorizing professional learning through lesson study using the interconnected model of professional growth. In: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: uma perspectiva internacional**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 103-132.

SILVA, Aluska Dias Ramos de Macedo. **Contribuições da Jugyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado**. 2020. 260 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, PE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2020.

SILVA, Emilly Joyce Alcântara; DE MACEDO, Aluska Dias Ramos; NEVES, Regina da Silva Pina. Uma experiência no Programa de Residência Pedagógica em processo de Lesson Study: o caso do jogo Criminal Math. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 5, n. 1, p. e202404-e202404, 2024.

SILVA, Emilly Joyce Alcântara da; COSTA, Eduarda de Maria. Reflexões acerca da Lesson Study no Estágio Curricular Supervisionado de Matemática: uma experiência no Ensino Médio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA, 2., 17-19 maio 2023, online. **Anais do II SILSEM...** Chapecó: UFFS, 2024.

SOUZA, Crhistiane da Fonseca; SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. O Desenvolvimento do Conhecimento Didático de Futuros Professores de Matemática com o Estudo de Aula e Robótica Educacional. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LESSON STUDY NO ENSINO DE MATEMÁTICA - (SILSEM), 1. **Anais [...]**. Vitória: Edifes Parceria, 2022.

SOUZA, Crhistiane da Fonseca. **Estudo de aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática**. 2021. 449 f. Doutorado em Educação. Instituição de Ensino: Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

STEIN, Mary Kay et al. Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. **Mathematical thinking and learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008. Apud CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, n. 115, p. 11-17, 2011.

TAKAHASHI, Akihiko; MCDOUGAL, Thomas. Using School-Wide Collaborative Lesson Research to Implement Standards and Improve Student Learning: Models and Preliminary Results. In: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: An international perspective**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 263–284.

UTIMURA, Grace Zaggia; BORELLI, Suzete de Souza; CURI, Edda. Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**, v. 4, n. 10, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7485343>. Acesso em: 19 de julho de 2022.

WIDJAJA, Wanty. Theorizing professional learning through lesson study using the interconnected model of professional growth. In: HUANG, Rongjin; TAKAHASHI, Akihiko; DA PONTE, João Pedro (orgs.). **Theory and practice of lesson study in mathematics: uma perspectiva internacional**. [S. l.]: Springer, 2019. p. 103-132.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Penso Editora, 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

APÊNDICE A - ENTREVISTA FUTUROS PROFESSORES

1. Você acha que a realização do estudo de aula no estágio **contribuiu para sua formação como professor de matemática**? Se sim, **quais as principais contribuições** para você?
2. Sobre o primeiro momento do processo, **o planejamento**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, **para superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
3. Sobre o segundo momento do processo, **a execução (e observação)**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, **para superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
 - Como se sentiu na condição de **observador** (ou em relação a **ser observado** pelos colegas)?
4. Sobre o terceiro momento do processo, a **discussão pós-aula**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, **para superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
5. Qual ou quais momentos do processo gostaria de **vivenciar novamente**? Por quê?
6. Qual dos momentos do processo não gostaria de **vivenciar novamente**? Por quê?
7. Qual seu ponto de vista sobre as **tarefas exploratórias**? Sentiu alguma dificuldade em compreender esse tipo de tarefa? Sentiu dificuldade em elaborar tarefas exploratórias?
8. Após a realização de **todas as etapas do Estudo de aula**, como você vê o plano de aula elaborado?

- Você considera que **o objetivo** da aula foi plenamente ou parcialmente alcançado? Se acha que não foi plenamente alcançado, o que acha que impediu um resultado mais satisfatório?
 - Que diferenças você observou entre **o que foi planejado** e a **aula executada**? O que motivou essas diferenças?
 - As **estratégias, erros e dificuldades** previstos foram **efetivamente observados**?
 - Houve **aspectos observados na aula não previstos, mas previsíveis**?
 - Que **modificações faria no plano de aula, após execução, observação e reflexão pós-aula**?
9. Em relação a **todo o processo vivenciado, quais foram os momentos ou aspectos mais desafiantes? Conseguiu superar os desafios?** Como? Se não, por que não?
10. Que **sugestões você daria para evitar ou minimizar os desafios enfrentados**, em uma futura experiência de Estudo de Aula no estágio curricular supervisionado em matemática?

APÊNDICE B - ENTREVISTA FORMADORA

1. Você acha que a realização do estudo de aula no estágio **contribuiu para a formação dos futuros professores como professor de matemática**? Se sim, **quais as principais contribuições** observadas?
2. Sobre o primeiro momento do processo, **o planejamento**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores para os futuros professores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, **para superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
3. Sobre o segundo momento do processo, **a execução (e observação)**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores para os futuros professores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, para **superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
4. Sobre o terceiro momento do processo, a **discussão pós-aula**:
 - Houve um ou mais aspectos desse momento que lhe **pareceram desafiadores para os futuros professores**? Por favor, comente.
 - Que caminhos foram percorridos, a seu ver, para **superar esses desafios**? O que lhe pareceu satisfatório nos encaminhamentos tomados e o que poderia ser alterado?
5. Identificou dificuldades dos futuros professores na compreensão das **tarefas exploratórias**? Apresentaram dificuldades em elaborar/adaptar as tarefas exploratórias?
6. Após a realização de **todas as etapas do Estudo de aula**, como você vê o plano de aula elaborado pelos futuros professores?
 - Você considera que **o objetivo** da aula foi plenamente ou parcialmente alcançado? Se acha que não foi plenamente alcançado, o que acha que impediu um resultado mais satisfatório?
 - Que diferenças você observou entre **o que foi planejado** e a **aula executada**? O que motivou essas diferenças?

- **As estratégias, erros e dificuldades** previstos foram **efetivamente observados?**
 - Houve **aspectos observados na aula não previstos, mas previsíveis?**
 - **Que modificações faria no plano de aula, após execução, observação e reflexão pós-aula?**
7. Em relação a **todo o processo vivenciado, quais foram os momentos ou aspectos mais desafiantes para os futuros professores? Conseguiram superar os desafios? Como? Se não, por que não?**
8. **Que sugestões você daria para evitar ou minimizar os desafios enfrentados**, em uma futura experiência de Estudo de Aula no estágio curricular supervisionado em matemática?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO

Pesquisa: Desafios e Superações no Estudo de Aula

Formulário desenvolvido para futuros professores do componente curricular de ESO

II

-
1. Qual o seu nome?
 2. Você tem experiências em sala de aula? Se sim, relate sua experiência.
 3. Em qual ano ingressou no curso de licenciatura em Matemática?
 4. Qual sua faixa etária?

-
5. Como avaliaria sua vivência no Estudo de Aula, em escala de satisfação?
 - Muito satisfeito
 - Parcialmente satisfeito
 - Parcialmente insatisfeito
 - Muito insatisfeito

-
6. Marque a alternativa que mais se aproxima da sua percepção sobre as contribuições do Estudo de Aula para sua formação como professor de matemática:
 - Contribuiu bastante
 - Contribuiu
 - Contribuiu um pouco
 - Não contribuiu

7. Você já conhecia (ou tinha ouvido falar) do Estudo de Aula, antes de cursar o estágio? Se sim, onde?

8. Já havia participado de outro ciclo do Estudo de Aula? Se sim, onde?

9. Quais desses conhecimentos você acha que desenvolveu durante a experiência? (múltipla escolha)

- Conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos envolvidos
- Conhecimentos sobre o currículo de matemática da educação básica
- Conhecimentos sobre educação matemática

- Conhecimentos pedagógicos
- Nenhum

10. Quais aprendizagens foram mais relevantes para você nesse processo?

11. Registre aqui o que considera que foram os maiores desafios enfrentados na vivência do Estudo de Aula no Estágio:

12. Como você superou esses desafios? Se não superou, justifique os possíveis motivos.

13. Se fosse convidado a participar de uma experiência de Estudo de Aula, na condição de professor de matemática de uma escola, que alternativa mais se aproxima da sua motivação para aceitar esse convite?

- Aceitaria com satisfação
- Em princípio, aceitaria
- Ficaria na dúvida
- Não aceitaria

14. Que sugestão daria para uma próxima experiência de Estudo de Aula no estágio?

Desafios e Superações: Estudo de Aula

Formulário específico para a professora formadora

-
1. Quando e onde conheceu ou ouviu falar do Estudo de Aula pela primeira vez?
 2. Quantos ciclos você já vivenciou do Estudo de Aula? Se puder, situe o contexto.
 3. Concorda que o Estudo de Aula contribuiu para a aprendizagem dos futuros professores?

4. Quais desses conhecimentos você acha que os futuros professores tiveram a oportunidade de desenvolver durante a experiência?

- Conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos envolvidos
- Conhecimentos sobre o currículo de matemática da educação básica
- Conhecimentos sobre educação matemática
- Conhecimentos pedagógicos
- Nenhum

5. Quais evidências indicam o desenvolvimento do(s) conhecimento(s) citados, e/ou qual momento acha que foi desenvolvido?

6. Quais desafios surgiram durante a realização do Estudo de Aula?

7. Como foram superados esses desafios? Se não superou, justifique os possíveis motivos.

8. Quais desses momentos (planejamento, execução e observação ou discussão pós aula) foram mais desafiantes? Justifique e indique os desafios de cada fase.

9. Alguma sugestão de melhoria para o Estudo de Aula?

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa O ESTUDO DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E SUPERAÇÕES DURANTE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO, que está sob a

responsabilidade da pesquisadora Emilly Joyce Alcântara da Silva, endereço:xxxxx – Telefone da pesquisadora: xxxxxx e e-mail para contato: xxxxxxxx(inclusive ligações a cobrar)

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:**
Diante das preocupações com a formação inicial de professores, professores e pesquisadores começaram a analisar caminhos para sanar as problemáticas observadas. O Estágio Supervisionado Curricular é um importante momento em que os futuros professores têm a oportunidade de desenvolver conhecimentos e prática letiva. A pesquisa tem como objetivo analisar os desafios na implementação do Estudo de aula no âmbito do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática em um curso de licenciatura em Matemática brasileiro e identificar caminhos para a sua superação. Para coletar os dados utilizarei alguns instrumentos. Farei uma observação participante que me ajudará na construção do diário de bordo, além disso durante alguns momentos farei vídeo-gravação das discussões para entender melhor o desenvolvimento, por fim, farei uma entrevista com todos os participantes e aplicarei um questionário individual, que dependendo da disponibilidade poderá ser online ou presencial. Os participantes da pesquisa não exatamente serão o foco dela, apenas estarão como parte do processo, o foco será o processo, especificamente os desafios que vão surgindo ao longo dele e como vão sendo superados. Os participantes

agiram normalmente em seu ambiente de aula, o que importa são as discussões, os materiais produzidos e os resultados alcançados, e por fim, a visão dos participantes. A coleta irá durar até o final do semestre.

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:**
Diante das preocupações com a formação inicial de professores, professores e pesquisadores começaram a analisar caminhos para sanar as problemáticas observadas. O Estágio Supervisionado Curricular é um importante momento em que os futuros professores têm a oportunidade de desenvolver conhecimentos e prática letiva. A pesquisa tem como objetivo analisar os desafios na implementação do Estudo de aula no âmbito do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática em um curso de licenciatura em Matemática brasileiro e identificar caminhos para a sua superação. Para coletar os dados utilizarei alguns instrumentos. Farei uma observação participante que me ajudará na construção do diário de bordo, além disso durante alguns momentos farei vídeo-gravação das discussões para entender melhor o desenvolvimento, por fim, farei uma entrevista com todos os participantes e aplicarei um questionário individual, que dependendo da disponibilidade poderá ser online ou presencial. Os participantes da pesquisa não exatamente serão o foco dela, apenas estarão como parte do processo, o foco será o processo, especificamente os desafios que vão surgindo ao longo dele e como vão sendo superados. Os participantes agiram normalmente em seu ambiente de aula, o que importa são as discussões, os materiais produzidos e os resultados alcançados, e por fim, a visão dos participantes. A coleta irá durar até o final do semestre.

- **BENEFÍCIOS diretos/indiretos** para os voluntários:
 1. A pesquisa traz características reflexivas, como benefícios os participantes terão a oportunidade de discutir e refletir sobre o processo vivenciado.
 2. Promoção do autoconhecimento dos participantes, refletindo suas próprias experiências.
 3. Conscientização sobre a importância das pesquisas em Educação Matemática, e entender como esse tipo de pesquisa favorece melhorias no ensino.
 4. Contribui para a construção do conhecimento, podem se sentir incentivados para futuramente ingressar em algum mestrado ou doutorado.
 5. Sua capacidade de se expressar, argumentar e discutir

podem ser aprimoradas, e também se sentir valorizados por serem ouvidos e poderem se expressar livremente.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa diário de bordo, vídeo-gravação, entrevistas e questionários, ficarão armazenados em pastas que serão guardados em um pendrive em um local seguro, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço xxxxxxxx, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo O ESTUDO DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: DESAFIÓS E SUPERAÇÕES DURANTE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

| | |
|-------------|-------------|
| Nome: | Nome: |
| Assinatura: | Assinatura: |

ANEXO A - ROTEIRO DOS FUTUROS PROFESSORES PARA ENTREVISTAR O PROFESSOR SUPERVISOR

Estágio Supervisionado obrigatório II

As perguntas que vocês sugeriram para serem feitas ao professor no nosso encontro na escola.

| | |
|---|--|
| Dificuldades dos alunos | Quais as principais dificuldades dos alunos em Matemática? |
| | Quais os conceitos matemáticos que os alunos mais têm dificuldades? |
| | Quais são os assuntos os alunos têm mais dificuldades? |
| | Qual a principal dificuldade de aprendizagem dos conteúdos os alunos apresentam? |
| | Qual é o assunto que os alunos mais têm dificuldades no ensino médio? |
| Motivação dos alunos | Quão motivados se sentem os alunos para aprender Matemática? |
| | O que fazer para os alunos prestarem mais atenção? |
| | Como melhorar a aula de Matemática, deixando-a mais atrativa para o aluno? |
| | Como faz para trazer novidade para manter os alunos interessados? |
| Metodologia de aula | Quais as metodologias o Sr. costuma aplicá-las na aula? |
| Relação entre Matemática e cotidiano | De que maneira o professor faz a ponte do conteúdo matemático com a aplicação no cotidiano? |
| Revisar os conteúdos | Você já considerou necessário ensinar de novo algum conteúdo de matemática básica, como por exemplo divisão? |
| Conhecimento dos conceitos e dos procedimentos das quatro operações | Os alunos dominam bem as quatro operações? |
| Avaliação | Como é o método de avaliação dos alunos? |
| Monitoria | Como funciona a monitoria na Matemática? |

ANEXO B - ANÁLISE DOS PROBLEMAS RETIRADOS DOS TEXTOS

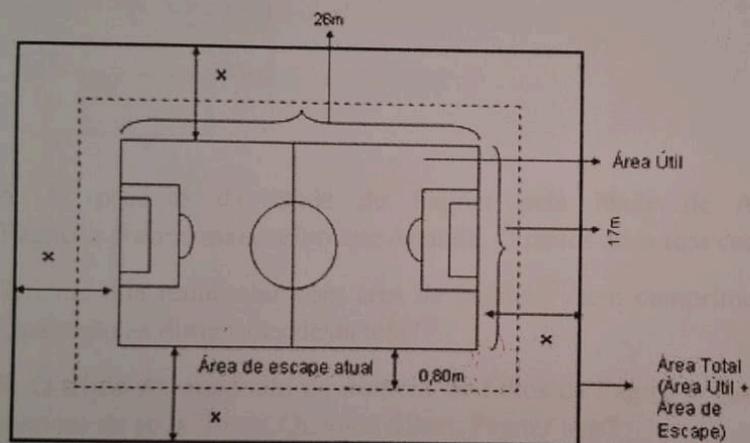
ATIVIDADE DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO II

As tarefas

Alguns métodos utilizados: complementação de quadrados, soma e produto, fatoração do trinômio quadrado perfeito e pela fórmula geral de resolução, a qual é dada o destaque principal.

Resolver as tarefas.

1. Qual é a “largura” da área de escape para que a área total da quadra (área útil mais área de escape) seja 682m^2 , observando-se que a região útil da quadra tem a forma retangular com 17m de largura e 26m de comprimento, que a área de escape é a área da região que forma uma “moldura” em torno da área útil da quadra distando igualmente de cada um dos lados, e que 682m^2 é a área de uma quadra tendo área de escape dentro dos padrões de segurança desejado (considerando a área útil)?”



Esse problema aparece no outro artigo como atividade 7. Só que para a resolução, o autor faz a sugestão de usar a fórmula de Bhaskara. É possível apresentar outra estratégia de resolução?

2. Quanto mede o lado de uma região quadrada se a área dessa região menos a medida do lado é igual a 870?

3. Fagner comprou algumas garrafas de um bom vinho por 540 reais. Por ter obtido um desconto de 15 reais no preço de cada garrafa, ele conseguiu comprar 3 garrafas a mais

do que previra originalmente. Quantas garrafas de vinho Fagno comprou?

4.

1 Conhecendo equações do 2º grau com uma incógnita

A encomenda recebida por Vitor, engenheiro, para a construção de uma piscina retangular, apresentava duas exigências:

- 1) comprimento com 10 m a mais que a largura;
- 2) área de 144 m².

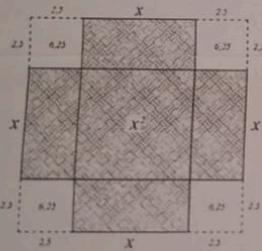


Para determinar as medidas da superfície dessa piscina, Vitor representou a medida da largura por x e a do comprimento por $x + 10$. Como a área de um retângulo é o produto das medidas da largura e do comprimento, Vitor escreveu:

$$x \cdot (x + 10) = 144 \text{ ou } x^2 + 10x - 144 = 0$$

Observe que a equação obtida, $x^2 + 10x - 144 = 0$, tem uma só incógnita (a letra x) cujo maior expoente é 2. Ela é um exemplo de equação do 2º grau com uma incógnita.

5. Qual a área da região hachurada?

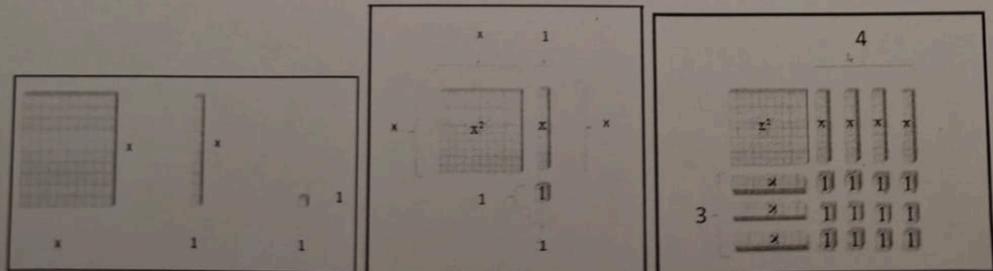


6. O produto da idade de Fagner pela idade de Ananda é igual a 374. Fagner é 5 anos mais velho que Ananda. Quantos anos tem cada um deles?

7. Uma tela retangular com área de 9600cm², tem comprimento igual a 3/2 da altura. Quais são as dimensões desta tela?

8. O triplo do quadrado do número de filhos de Fagner é igual a 63 menos 12 vezes o número de seus filhos. Quantos filhos, Fagner tem?

9. Encontre uma expressão que represente as áreas totais das três figuras



ANEXO C - LISTA PARA IDENTIFICAR AS TAREFAS

ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

RECONHECENDO OS DIFERENTES TIPOS DE TAREFAS

Alunos _____ e _____ Data _____

Analise as tarefas abaixo, classificando-as em exercício, problema, exploratória ou investigação. Explique sua escolha.

1 Um prestador de serviços A cobra uma taxa inicial fixa de R\$ 40,00 pela locomoção até a residência do cliente e mais um valor de R\$ 20,00 por hora de trabalho.

- a) O que acontece quando o prestador de serviços se locomove até a casa do cliente, porém não necessita ficar trabalhando?
- b) Construa uma tabela relacionando o tempo (h) com o preço (R\$) a ser pago.
- c) Represente quanto vai ser pago para uma quantidade qualquer de hora trabalhada.
- d) Considerando as várias horas trabalhadas, você pode representar as diferentes situações por pares ordenados, do tipo (a, b), onde a = hora e b = preço?
- e) Localize no plano cartesiano os pares ordenados, e trace o gráfico que representa essa função.

() Exercício () Problema () de investigação () de exploração

Justifique

2. Sabendo que num estacionamento há 32 rodas e que os veículos possuem duas ou quatro rodas, designados por carro e moto respectivamente, quantos veículos há no estacionamento?

() Exercício () Problema () de investigação () de exploração

Justifique:

3. Júlia é confeitadeira e recebeu uma encomenda de 50 brigadeiros, 30 beijinhos, 30 cajuzinhos e 40 bem-casados. Em uma festa ela distribuiu a encomenda em 12 mesas, e cada mesa recebeu todos os tipos de docinho. Com base nessas informações, responda:

- a) Quanto de cada doce terá em cada (mesa)? Justifique sua resposta.
- b) É possível que todas as (mesas) tenham a mesma quantidade de doces? Explique.
- c) Quantos doces sobraram? Como você chegou nessa informação?

d) Com os doces que sobram é possível reorganizá-los em uma caixa, que possa conter no mínimo 9 doces, de forma que, tenha pelo menos um tipo de cada um dos doces? Desenvolva a questão explicando as possíveis possibilidades.

e) Quantas caixas seriam necessárias para colocar os doces que sobram, de forma que, em cada caixa tenha no máximo 9 doces e que, desta vez, não sobre nenhum doce? Lembrando que é necessário ter pelo menos um tipo de cada doce.

Exercício Problema de investigação de exploração

Justifique:

4. Os três lados de um triângulo têm diferentes comprimentos. O segundo lado tem mais três centímetros que o primeiro lado e o terceiro lado mede o dobro do primeiro lado.

a) Como podes representar o perímetro deste triângulo?

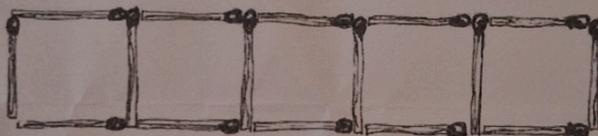
b) Qual é o perímetro do triângulo se o primeiro lado mede 10 cm?

c) Se o perímetro for de 31 cm, qual a medida de cada um dos lados do triângulo?

Justifique:

exp.

5. Usei alguns palitos de fósforos para fazer quadrados conectados lado a lado como mostrado abaixo. De quantos palitos eu precisaria para fazer 8 quadrados? E se houvesse 100?



Exercício Problema Tarefa de investigação de exploração

Justifique:

6. Assista em torno de 20 minutos de comerciais durante o horário nobre da tv brasileira, de preferência entre 19:00 às 20:00 horas, registre o tempo de tv de negros e brancos; homens e mulheres. Com base nos dados registrados, faça uma análise quantitativa do tempo de tv desses grupos utilizando conceitos de porcentagem, razão e proporção; quanto tempo de propaganda seria necessário para ambos os grupos terem a mesma quantidade de tempo na tv? Faça uma análise qualitativa, utilizando os dados coletados dos comerciais e da análise quantitativa sobre os tipos de comerciais que estes grupos fazem parte.

Exercício Problema Tarefa de investigação Tarefa de exploração

Justifique:

8. Cinco colegas de turma combinaram de levar brigadeiros para o recreio do dia seguinte. Paulo levou 4, Aline levou 5, André levou 8, Juliana 3 e Jonas não levou brigadeiros.

a) Como repartir os brigadeiros de maneira equitativa?

b) Se Jonas fosse excluído do grupo por não ter levado nenhum brigadeiro, haveria alteração na média de brigadeiro do grupo? Por quê?

c) O que acontece se somarmos as diferenças entre as quantidades levadas por cada um e o valor da quantidade média de brigadeiro? Por que isso acontece? O que você conclui? Justifique sua resposta.

- d) Alguém afirmou que a média de brigadeiros levados pelo grupo era maior que 8? Isso é possível? Justifique.
 e) Em outro dia eles resolveram levar brigadeiro novamente. Mantendo a distribuição equitativa, a quantidade média de brigadeiros que cada um recebeu foi 5. Paulo levou 5, Aline levou 4, Juliana 3. Quantos brigadeiros Jonas levou? Explique seu raciocínio para determinar essa quantidade.

Exercício Problema Tarefa de investigação de exploração

Justifique:

9. Há 10 pessoas em um elevador, 4 mulheres e 6 homens. O peso médio das mulheres é de 60kg, e dos homens, de 80kg. Qual é o peso médio das 10 pessoas que estão no elevador?

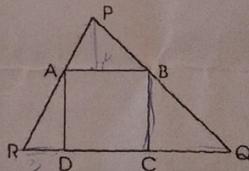
Exercício Problema Tarefa de investigação de exploração

Justifique:

10. Um jardim representado pelo triângulo PQR tem Area de 75 m^2 . Seu José deseja plantar flores no canteiro em forma de um quadrado ABCD, conforme a figura. Dizemos então que o quadrado ABCD está **inscrito** no triângulo PQR. Sabe-se ainda que:

- A medida QC é igual ao lado do quadrado;
- A medida RD é igual a 3 metros;
- A altura do triângulo ABP relativa a AB é igual a 4 metros.

Quanto mede o lado do quadrado que representa o canteiro?



Exercício Problema Tarefa de investigação Tarefa de exploração

Justifique:

11. Uma escola realizou uma pesquisa com seus alunos para descobrir quais são as frutas favoritas deles. A tabela abaixo mostra os resultados da pesquisa:

| Fruta | Número de alunos |
|---------|------------------|
| Maçã | 40 |
| Banana | 35 |
| Uva | 25 |
| Laranja | 20 |
| Morango | 30 |

Perguntas:

1. Qual é a fruta favorita da maioria dos alunos?
2. Quantos alunos participaram da pesquisa?
3. Qual a porcentagem de alunos que prefere morango?
4. Qual é a média de alunos por fruta?
5. Faça um gráfico de barras representando o número de alunos que prefere cada fruta.

Exercício Problema Tarefa de investigação de exploração

Justifique:

ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE ORIENTAÇÃO PARA A DISCUSSÃO PÓS-AULA

Responda:

1. Faça uma breve descrição de como ocorreu a aula de investigação. Procure contextualizar e apresentar detalhes (horário que a aula começou e terminou, quantidade de alunos presentes, quantos estagiários estavam observando, as intervenções do professor responsável, desenvolvimento da aula e fatores que influenciaram nesse desenvolvimento).
2. O planejamento foi realizado como previsto ou houve alterações? Em caso de ter sofrido alterações, descreva quais foram e o que ocasionou tais mudanças. Se não teve alterações, você acha que tudo ocorreu dentro das expectativas? justifique.
3. Faça uma análise daqui sobre o que você esperava observar na aula de investigação.
4. Em termos de aprendizagem, é possível identificar as estratégias de resolução dos alunos ou quais as principais dificuldades que os alunos apresentaram? Isso foi possível identificar no decorrer da aula?
5. Que tipo de registro dos alunos (como eles resolveram a tarefa) vocês recolheram (ou anotaram) e o que eles revelaram em uma primeira análise das aprendizagens dos alunos?
6. Qual sua avaliação sobre o desenvolvimento da tarefa exploratória no contexto de uma aula?
7. O que você mudaria na tarefa exploratória a partir das observações da aula de investigação ministrada por *FP1*?
8. Analise o desenvolvimento da aula de investigação, considerando o objetivo elaborado para atender as aprendizagens dos alunos.
9. Se você fosse realizar a mesma aula de investigação em outra turma, faria alguma mudança no planejamento? Justifique.
10. As ações dos alunos e as estratégias que foram propostas durante o planejamento surgiram durante a aula? Foram suficientes ou acrescentariam outras no plano?
11. Faça outras considerações sobre a aula de investigação, se assim desejar.