

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR**

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA: O QUE  
DIZEM OS (FUTUROS) PROFESSORES?**

**Eduardo Pereira de Oliveira Rossa**

**Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática  
PRPGEM**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PRPGEM**

**ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA: O QUE DIZEM OS (FUTUROS)  
PROFESSORES?**

Eduardo Pereira de Oliveira Rossa

Orientador(es):  
Dr. Everton José Goldoni Estevam

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná, linha de concentração: Conhecimento, linguagens e práticas formativas em educação matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

União da Vitória  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R 827e    Rossa, Eduardo Pereira de Oliveira  
          Ensino exploratório de matemática: o que dizem os (futuros)  
          professores?/ Eduardo Pereira de Oliveira Rossa – União da Vitória:  
          Universidade Estadual do Paraná, 2022.  
          114f.:il.

          Orientador: Dr. Everton José Goldoni Estevam  
          Dissertação (mestrado) – UNESPAR / Programa de Pós-Graduação  
          em Educação Matemática, área de concentração: Conhecimento,  
          linguagens e práticas formativas em educação matemática, 2022.

          Inclui bibliografia

          1. Matemática -- ensino. 2. Prática docente 3. Atividade  
          profissional 4. Metodologia de ensino I. Estevam, Dr. Everton José  
          Goldoni. II. Universidade Estadual do Paraná. Programa de Pós-  
          Graduação em Educação Matemática. III. Título.

CDD 510.7

Bibliotecária responsável: Vanessa Henriques Veloso Misie- CRB9 / PR 1916-0

Eduardo Pereira de Oliveira Rossa

ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA: O QUE DIZEM OS (FUTUROS)  
PROFESSORES?

Comissão Examinadora:



Dr. Everton José Goldoni Estevam  
Presidente da Comissão Examinadora  
UNESPAR



Dra. Renata Viviane Raffa Rodrigues - Membro da Banca  
UFGD



Dra. Maria Ivete Basniak - Membro da Banca  
UNESPAR

Resultado: **APROVADO**

## RESUMO

Assumindo práticas na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática (EEM) como complexas em termos de planejamento e efetivação pelo professor, esta dissertação de mestrado tem como objetivo investigar que aprendizagens são manifestadas nas reflexões de (futuros) professores sobre práticas de EEM. Admitindo o formato *multipaper*, a pesquisa se divide em três etapas, que se relacionam a objetivos específicos que sustentam cada um dos três artigos que a compõem. A primeira etapa busca investigar aspectos que influenciam a constituição e modificação da prática do professor que ensina Matemática por meio de uma revisão de literatura. Para as demais etapas da pesquisa, os dados foram produzidos a partir da realização de um grupo focal com duas professoras experientes e três recém-formadas. Os resultados do grupo focal foram divididos em duas etapas, de maneira que a segunda etapa da pesquisa focaliza as aprendizagens suscitadas em reflexões de professores esteadas na antecipação de práticas de EEM. Por sua vez, a terceira etapa da pesquisa busca investigar aprendizagens suscitadas em reflexões da efetivação de práticas desta natureza. Os resultados sugerem que ambientes colaborativos, nos quais professores e futuros professores podem interagir e compartilhar conhecimentos, compõem a essência dos processos de constituição e mudança da prática do professor. Enquanto na formação inicial estes aspectos são favorecidos nas articulações entre disciplinas e práticas no estágio supervisionado, ações de formação continuada orientadas por princípios colaborativos constituem cenários de reflexão privilegiados para a (re)constituição da prática profissional docente. Estas e outras conclusões orientaram o presente estudo para a conceitualização de aprendizagem na perspectiva social. Em relação à antecipação de práticas de EEM, os relatos apontam como ações exigentes para o professor a elaboração/adaptação de tarefas, a antecipação de estratégias de resolução, o estabelecimento de critérios de seleção e sequenciamento de resoluções para a discussão coletiva e a articulação das resoluções dos alunos com os conteúdos e objetivos programados. As aprendizagens suscitadas nas reflexões sobre esses aspectos salientam mudanças de entendimento a respeito do planejamento e da tarefa matemática, assim como acerca dos papéis de aluno e professor. Em relação à efetivação de práticas de EEM, as análises apontam como aprendizagens a influência de tarefas matemáticas para a aula; a importância da colaboração para o aprimoramento da prática; o papel do erro no processo pedagógico; a importância da promoção do engajamento dos alunos nas tarefas e da valorização de seu raciocínio; a complexidade de estabelecer conexões entre os raciocínios dos alunos, as estratégias e registros empregados, e o conteúdo objeto da aula; a relevância de um planejamento consistente, mas flexível; a importância em manter a demanda cognitiva da tarefa e a complexidade; e a influência da seleção e sequenciamento de resoluções para promover discussões alinhadas aos objetivos da aula. Da articulação dos três capítulos, considera-se que a apropriação do EEM na prática e as aprendizagens das professoras não ocorrem simplesmente quando desenvolvem aulas dessa natureza, mas sim quando essas práticas são conduzidas sob os aspectos de constituição e mudança de prática destacados no Capítulo 02, porém, não se restringindo a eles.

Palavras-chave: Educação Matemática; Prática docente; Aprendizagem profissional; Ações do professor.

## ABSTRACT

Assuming Mathematics Teaching (EEM) is complex in terms of planning and implementation by the teacher, this master's dissertation aims to investigate what learnings are manifested in the reflections of (future) teachers on EEM practices. Assuming the multipaper format, the research is divided into three stages that relate to specific objectives that support each of the three articles that compose it. The first step seeks to investigate aspects that influence the constitution and modification of the teacher's practice who teaches Mathematics through a literature review. For the other stages of the research, the data were produced from a focus group with two experienced teachers and three recent graduates. The results of the focus group were divided into two stages, so that the second stage of the research focuses on the learning raised in teachers' reflections based on the anticipation of EEM practices. In turn, the third stage of the research seeks to investigate the learnings raised in reflections on the implementation of practices of this nature. The results suggest that collaborative environments, in which teachers and future teachers can interact and share knowledge, make up the essence of the processes of constitution and changes in teacher practice. While in initial training these aspects are favored in the articulations between disciplines and practices in the supervised internship, continuing education actions guided by collaborative principles constitute privileged reflection scenarios for the (re)constitution of professional teaching practice. These and other conclusions guided the present study towards the conceptualization of learning from a social perspective. Regarding the anticipation of EEM practices, the reports point out demanding actions for the teacher the elaboration/adaptation of tasks, the anticipation of resolution strategies, the establishment of selection criteria and sequencing of resolutions for the collective discussion, and the articulation of the student resolutions with the programmed contents and objectives. The learnings raised in the reflections on these aspects highlight changes in the understanding of planning and the mathematical task, as well as in the roles of student and teacher. Regarding the effectiveness of EEM practices, the analyzes identify as learnings: the influence of mathematical tasks for the class; the importance of collaboration for the improvement of practice; the role of mistakes in the pedagogical process; the importance of promoting student engagement in tasks and valuing their reasoning; the complexity of establishing connections between the students' reasoning, the strategies and registers used, and the object content of the class; the relevance of consistent but flexible planning; the importance of maintaining the cognitive demand of the task and the complexity; and the influence of the selection and sequencing of resolutions to promote discussions in line with the objectives of the lesson. From the articulation of the three chapters, it is considered that the appropriation of EEM in practice and the teachers' learning do not simply occur when they develop classes of this nature, but when these practices are conducted under the aspects of constitution and change of practice highlighted in Chapter 02, however, not restricted to them.

**Keywords:** Mathematics Education; Teaching practice; Professional learning; Teacher actions.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	11
Envolvimento do pesquisador com o tema de estudo.....	11
O Ensino Exploratório de Matemática.....	12
Prática profissional e aprendizagem do professor .....	18
Questões de pesquisa .....	20
Fundamentos metodológicos .....	21
A organização da dissertação.....	27
Referências .....	28
CAPÍTULO 2 – (RE)CONSTITUIÇÃO DA PRÁTICA PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA.....	31
2.1 Introdução .....	31
2.2 Encaminhamento metodológico da pesquisa.....	32
2.3 Análise dos dados .....	36
2.3.1 Formação inicial e continuada de professores .....	36
2.3.2 Ambientes colaborativos.....	39
2.3.3 Recursos didáticos e tecnológicos.....	42
2.4 Discussão .....	44
2.5 Conclusões e considerações.....	47
2.6 Referências.....	49
CAPÍTULO 3 – APRENDIZAGENS E REFLEXÕES DE (FUTUROS) PROFESSORES SOBRE A ANTECIPAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA .....	51
3.1 Introdução .....	51
3.2 O antecipar no Ensino Exploratório de Matemática.....	52
3.3 Aprendizagem e prática profissional docente .....	56
3.4 Procedimentos Metodológicos.....	58
3.5 Reflexões das (futuras) professoras a respeito da ação de antecipar .....	61
3.6 Conclusões e Considerações .....	69
3.7 Referências.....	72
CAPÍTULO 4 – APRENDIZAGENS E REFLEXÕES DE (FUTUROS) PROFESSORES EM PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA....	75

4.1	Introdução .....	75
4.2	A efetivação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática .....	77
4.3	Aprendizagem e prática profissional .....	81
4.4	Procedimentos Metodológicos .....	83
4.5	Reflexões a respeito da efetivação de práticas de EEM .....	86
4.6	Conclusões e considerações .....	95
4.7	Referências .....	98
	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	101
	REFERÊNCIAS .....	108
	APÊNDICES .....	113

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Relação entre aspectos teóricos relacionados às fases da aula em práticas de EEM.....	13
Quadro 1.2: Ações do professor em práticas de EEM.....	14
Quadro 1.3: Roteiro utilizado para orientação do grupo focal .....	23
Quadro 1.4: Perfil dos participantes da pesquisa.....	25
Quadro 1.5: Organização da dissertação <i>multipaper</i> . .....	27
Quadro 2.1: Artigos selecionados para compor o <i>corpus</i> analítico da presente revisão de literatura.....	34
Quadro 3.1: Ações do professor na etapa antes da aula .....	54
Quadro 3.2: Perfil dos participantes da pesquisa.....	59
Quadro 4.1: Relação entre aspectos teóricos relacionados às fases da aula em práticas de EEM.....	77
Quadro 4.2: Ações do professor na etapa durante a aula.....	80
Quadro 4.3: Perfil dos participantes da pesquisa.....	84

## **LISTA DE SIGLAS**

**EEM** – Ensino Exploratório de Matemática

**P#** - Professor(a) (número)

**FP#** - Futuro(a) professor(a) (número)

## INTRODUÇÃO

A presente dissertação compõe um projeto de pesquisa mais abrangente, coordenado pelo orientador deste trabalho, intitulado “Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica” e objetiva investigar o potencial de práticas de Ensino Exploratório de Matemática (EEM) para a superação do ensino tradicional, com foco na melhoria da qualidade da Educação Matemática oferecida nos níveis de Ensino Fundamental e Médio.

O Ensino Exploratório de Matemática - EEM pode ser entendido como uma perspectiva que se situa em uma compreensão ampliada de *inquiry-based teaching* (OLIVEIRA; CYRINO, 2013). Esta perspectiva se difere do ensino tradicional devido aos papéis que são desempenhados pelo professor e pelos alunos, às tarefas matemáticas que são propostas e à dinâmica da aula (PONTE, 2005). Isso porque traz o aluno para o centro do processo pedagógico e o professor como mediador, ao invés daquele que monopoliza o conhecimento e o *transmite* para seus alunos.

Diferentes produções que tratam do EEM apresentam potencialidades e contribuições em relação à aprendizagem, à comunicação matemática dos alunos e ao aperfeiçoamento da prática do professor (CYRINO, 2016; PONTE, 2014). No entanto, também evidenciam que dinâmicas realizadas nesta perspectiva são bastante exigentes tanto para os alunos, em relação à natureza das tarefas e ações realizadas, quanto para o professor, em relação às ações necessárias para a preparação e efetivação da dinâmica de aula (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017).

Desta forma, esta pesquisa incide neste segundo componente, com o intuito investigar que aprendizagens são manifestadas nas reflexões de (futuros) professores sobre práticas de EEM.

### **Envolvimento do pesquisador com o tema de estudo**

O envolvimento do pesquisador com o EEM tem como base quatro momentos: a participação em práticas, enquanto aluno, em disciplinas do curso de licenciatura em Matemática; a participação em ações de ensino e pesquisa no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ao estudar, elaborar e efetivar propostas de EEM com alunos

do Ensino Fundamental; a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com o desenvolvimento de pesquisa com enfoque nas características de tarefas de natureza exploratória que favorecem a aprendizagem matemática; e a realização dos estágios supervisionados obrigatórios na graduação, que possibilitou o planejamento e a efetivação de práticas de EEM utilizando as tarefas elaboradas/adaptadas na iniciação científica. Os estudos teóricos e as intervenções realizadas possibilitaram muitas aprendizagens, de maneira que houve interesse em dar continuidade à realização de pesquisas nesta área, buscando esclarecer aspectos identificados articulados à prática professores e contribuir para esta perspectiva de ensino, que apresenta grande potencial em relação à aprendizagem dos envolvidos.

Nesse sentido, ao ingressar na pós-graduação *stricto sensu*, houve interesse em elaborar uma proposta de pesquisa visando à compreensão desse processo de aprendizagem proveniente da vivência de práticas de EEM, assim como as demandas salientadas para que o professor efetive as ações necessárias nesta perspectiva. Logo, considerando estes enfoques nas ações e nas aprendizagens dos professores, a proposta inicial de pesquisa visava acompanhar a trajetória<sup>1</sup> da prática de EEM realizadas por um futuro professor e um professor experiente no ensino de Matemática. No entanto, por conta dos imprevistos decorrentes da pandemia da Covid-19, sobretudo no período de 2020 e 2021, o projeto elaborado não pôde ser efetivado da maneira inicialmente planejada.

Assim, a proposta foi adaptada de maneira a preservar em alguma medida o enfoque do estudo. Buscamos professores que realizaram práticas de EEM em turmas na Educação Básica para que relatassem suas reflexões, assim como possíveis contribuições para suas práticas provenientes das ações antes, durante e após as aulas. Considerando o contexto apresentado, nas próximas seções serão descritas com detalhes as bases teóricas utilizadas, assim como os encaminhamentos para a realização da pesquisa.

## **O Ensino Exploratório de Matemática**

No EEM, os alunos são levados a comunicar suas conjecturas, estratégias e dificuldades, questionar suas ideias e também as dos colegas, refletir sobre necessidades, potencialidades e encaminhamentos de estratégias de resolução, envolvendo um processo de colaboração e

---

<sup>1</sup> As trajetórias de práticas de EEM referidas envolvem a antecipação, efetivação e reflexão pelos professores.

negociação em sala de aula. Nesse sentido, destacam-se quatro aspectos fundamentais de práticas desta natureza, quais sejam: colaboração, *inquiry*, reflexão e comunicação (CHAPMAN; HEATER, 2010). Em relação a estes aspectos, *inquiry* pode ser entendido como um processo de enfrentamento de um desafio, de maneira que o desconhecido possa ser abordado a partir do que já é conhecido (ARTIGUE; BLOMHØJ, 2013). Porém, apenas a ação não é suficiente para a aprendizagem, necessitando também da reflexão, de maneira que a aprendizagem centrada neste fundamento pode condicionar o sujeito a resolver problemas não rotineiros e construir novos conhecimentos (BASNIAK; ESTEVAM, 2019). A dimensão da comunicação também é salientada nesta perspectiva ao considerar o ensino como um processo no qual os alunos interagem entre si e com o professor, construindo, compartilhando e negociando significados (GUERREIRO, 2014; BASNIAK; ESTEVAM, 2019). Articulando as três dimensões anteriores, a colaboração pressupõe que o desenvolvimento individual e de grupo é interdependente, admitindo que o conhecimento é (re)elaborado pelos participantes ao interagir, comunicar e refletir sobre ideias, considerando atingir objetivos compartilhados (WELLS, 2004; BASNIAK; ESTEVAM, 2019).

Para a mobilização destes aspectos, normalmente, uma aula nesta perspectiva é organizada em fases, as quais admitem diferentes estruturas e formas de organização. Sobre essas diferentes estruturas, consideramos aquela orientada pelas ações do professor, de acordo com as fases da aula, conforme o Quadro 1.1, elaborado por Cyrino e Teixeira (2016). Nele são relacionadas as ações do professor sistematizadas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (GEPEFOPEM), com base nos trabalhos de Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), que tratam das fases da aula, e de Stein *et al.* (2008), que discutem práticas para envolver estudantes nas discussões matemáticas.

**Quadro 1.1:** Relação entre aspectos teóricos relacionados às fases da aula em práticas de EEM

<b>Ação do professor</b> (GEPEFOPEM)	<b>Fase da aula</b> (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012)	<b>Práticas para envolver</b> <b>estudantes nas discussões</b> (STEIN <i>et al.</i> , 2008)
Propor a tarefa	Introdução da tarefa	
Monitorar a resolução da tarefa	Desenvolvimento da tarefa	Monitorar
Selecionar e sequenciar as resoluções para discussão		Selecionar
Discutir as resoluções	Discussão da tarefa	Estabelecer conexões entre as respostas dos alunos
Sistematizar as aprendizagens	Sistematização das aprendizagens matemáticas	

Fonte: Cyrino e Teixeira (2016, p. 91)

Na perspectiva do EEM, é possível perceber que antes, durante e mesmo após o trabalho dos alunos, o professor desempenha papéis complexos e realiza algum tipo de interferência com diferentes intenções. Assim, Cyrino e Teixeira (2016) sintetizam essas ações no Quadro 1.2, explicitando elementos que compõem cada uma das respectivas ações do professor, associadas às etapas de uma aula na perspectiva do EEM.

**Quadro 1.2:** Ações do professor em práticas de EEM

<i>Etapas</i>	<i>Ações</i>	<b>Elementos que compõem as ações</b>
<i>Antes da aula</i>	Antecipar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabelecer os objetivos específicos da aula.</li> <li>▪ Escolher/adaptar/elaborar a(s) tarefa(s), considerando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ os objetivos da aula;</li> <li>▪ a natureza da tarefa, priorizando aquelas de elevado nível de demanda cognitiva;</li> <li>▪ os conhecimentos prévios dos alunos;</li> <li>▪ os recursos disponíveis na escola.</li> </ul> </li> <li>▪ Resolver a(s) tarefa(s).</li> <li>▪ Prever possíveis resoluções, dúvidas e erros dos alunos.</li> <li>▪ Pensar em possíveis questionamentos, orientações ou outros recursos que podem ser sugeridos aos alunos, cuidando para manter o nível de demanda cognitiva.</li> <li>▪ Estabelecer conexões entre:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ as resoluções previstas;</li> <li>▪ as resoluções previstas e os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos em sala de aula.</li> </ul> </li> </ul>
<i>Durante a aula</i>	Propor a tarefa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentar a tarefa para os alunos.</li> <li>▪ Explicitar para os alunos a dinâmica para viabilizar a resolução da tarefa: forma de trabalho (grupo ou individual), recursos a serem utilizados, gestão do tempo, organização do ambiente.</li> <li>▪ Orientar formas de comunicação das resoluções: organização dos registros escritos, seleção e organização de uma resolução a ser socializada.</li> <li>▪ Distribuir a tarefa para os alunos.</li> <li>▪ Direcionar a leitura da tarefa, que pode ser feita pelo professor, pelo aluno individualmente ou pela sala.</li> <li>▪ Promover a compreensão do enunciado da tarefa.</li> <li>▪ Fomentar o engajamento dos alunos na discussão e na resolução da tarefa.</li> </ul>
	Monitorar a resolução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionar, orientar e provocar o aluno quanto à resolução da tarefa.</li> <li>▪ Promover e mediar a interação entre os alunos.</li> <li>▪ Manter o desafio cognitivo e a autonomia dos alunos.</li> <li>▪ Solicitar justificativas para as resoluções e representações utilizadas (corretas ou não).</li> <li>▪ Não validar a correção das respostas dos alunos.</li> <li>▪ Identificar as diferentes resoluções e representações e possíveis conexões entre elas.</li> <li>▪ Avaliar o potencial das diferentes resoluções para a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> <li>▪ Fazer anotações a respeito das resoluções que têm potencial para promover a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> </ul>
	Selecionar e Sequenciar as resoluções para discussão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escolher e propor resoluções e representações que têm potencial para a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> <li>▪ Escolher e mobilizar os alunos para apresentação das resoluções selecionadas.</li> <li>▪ Sequenciar as apresentações tendo em conta os objetivos da aula e as características dos alunos. Por exemplo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ partir de resoluções, corretas ou não, que foram utilizadas pela maioria;</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ partir de uma resolução menos complexa para uma mais complexa.</li> <li>▪ Organizar a discussão: decidir se a discussão vai ocorrer após a apresentação de cada resolução selecionada ou após a apresentação de um conjunto de resoluções.</li> </ul>
	Discutir as resoluções	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convidar os alunos para a discussão e promover uma atitude de respeito e interesse pelas diferentes resoluções apresentadas.</li> <li>▪ Promover e gerir a participação dos alunos nas discussões.</li> <li>▪ Incentivar os alunos a questionar e buscar possíveis respostas.</li> <li>▪ Solicitar justificações para as resoluções e representações apresentadas.</li> <li>▪ Evidenciar e discutir equívocos comuns.</li> <li>▪ Salientar para os alunos a existência de diferentes resoluções para a tarefa.</li> <li>▪ Caso necessário, introduzir uma resolução particularmente importante, que não foi apresentada pelos alunos, para atingir os objetivos da aula.</li> <li>▪ Confrontar as diferentes resoluções e analisar o potencial matemático de cada uma delas.</li> </ul>
	Sistematizar as aprendizagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar os conhecimentos matemáticos presentes nas resoluções dos alunos com seus conhecimentos prévios, ideias e representações matemáticas formalizadas, com vista à sistematização.</li> <li>▪ Promover o reconhecimento da importância das ideias matemáticas, das regras e das generalizações.</li> <li>▪ Apresentar os conhecimentos matemáticos em uma estrutura organizada.</li> <li>▪ Incentivar os alunos a registrar os conhecimentos matemáticos sistematizados.</li> </ul>

Fonte: Cyrino e Teixeira (2016, p. 86).

Na ação de antecipar, realizada anteriormente à efetivação da prática, o professor inicialmente busca estabelecer objetivos de aprendizagens, os quais a dinâmica a ser realizada permita atingir, realiza a escolha do conjunto de tarefas a serem exploradas na(s) aula(s) e leva em conta aspectos e possibilidades acerca de como os alunos podem pensar e aprender nas condições propostas (SIMON, 1995 *apud* SERRAZINA, 2012).

Nesse sentido, a tarefa é entendida como uma proposição feita pelo professor com o objetivo de concentrar a atenção dos alunos em uma ideia matemática (JESUS, 2011), cujas práticas de EEM privilegiam aquelas com exigências de nível elevado de demanda cognitiva (STEIN; SMITH, 1998). Kraemer (2008 *apud* SERRAZINA, 2012) salienta ainda que essas tarefas devem também possuir condições para dar conta dos objetivos estabelecidos. No entanto, não é suficiente escolher boas tarefas, é preciso ter cuidado com o modo de propor e conduzir suas realizações em sala de aula (PONTE, 2005), já que o professor pode, mesmo sem intenção, alterá-las (JESUS, 2011). Isso ocorre, por exemplo, quando ele reduz a exigência cognitiva da tarefa aos dar indícios de (re)soluções, gerencia o tempo e a sala de aula de maneira inadequada e não responsabiliza os alunos pelos resultados encontrados (STEIN; SMITH, 1998).

Também se destaca a importância de considerar as características dos alunos, o modo como eles se envolvem com as tarefas e os conhecimentos prévios que possuem, de modo que

o professor seja capaz de prever situações que podem emergir e intervenções a serem realizadas (CYRINO; TEIXEIRA, 2016).

Tendo em conta a ação de antecipação e a influência da tarefa na perspectiva do EEM, é interessante que o professor resolva a tarefa que pretende propor de modo que possa refletir a respeito de possíveis estratégias, dúvidas ou erros dos alunos, assim como as ações que irá efetivar para a condução da aula e a manutenção da demanda cognitiva (STEIN; SMITH, 1998; STEIN *et al.*, 2008). Neste sentido, o professor adquire confiança para a exploração da tarefa de maneira adequada e para tomar decisões a respeito da estrutura das apresentações e gestão das discussões, estabelecendo critérios relacionados com a aprendizagem matemática (CANAVARRO, 2011).

Na ação de propor a tarefa, o professor focaliza seu trabalho na apresentação da tarefa para os alunos, buscando garantir que eles entendam e se sintam desafiados a realizar o que é proposto (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Para isto, o professor deve fornecer as orientações necessárias para o encaminhamento da aula e a exploração da tarefa - tais como a gestão do tempo e divisão dos grupos -, assim como esclarecer dúvidas que podem comprometer o trabalho dos alunos, devendo também disponibilizar de ambiente e materiais necessários para a realização das fases seguintes da aula (CANAVARRO, 2011; CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Ao monitorar a resolução da tarefa, o foco está no trabalho autônomo dos alunos, cuja resolução pode ser realizada em grupos ou individualmente (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Entretanto, a colaboração entre os alunos pode ser um aspecto contributivo para este tipo de prática, especialmente nesta fase da aula. O papel do professor nesta fase consiste em identificar o potencial para a aprendizagem matemática das estratégias e representações utilizadas pelos alunos e garantir que todos participem de forma produtiva no desenvolvimento da tarefa (STEIN *et al.*, 2008). No entanto, suas atribuições ao monitorar também contemplam auxiliar os alunos e fomentar a construção ou aprimoramento das conjecturas emergentes (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013), buscando manter a demanda cognitiva da tarefa (STEIN; SMITH, 1998). Desta forma, o professor deve se dedicar a observar e ouvir os alunos, avaliar a validade matemática de suas ideias e interpretá-las (CANAVARRO, 2011).

Tendo em conta a fase de discussão das resoluções, ainda no desenvolvimento da tarefa, o professor seleciona e sequencia as resoluções para discussão. A ação do professor de selecionar ocorre a partir da observação dos grupos, identificando as ideias que julgar de maior

relevância de acordo com seus objetivos, com vistas a promover uma discussão rica do ponto de vista matemático, já levando em conta aspectos que podem ser abordados na sistematização (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Os alunos ou grupos devem ser selecionados com base em critérios pré-estabelecidos pelo professor, ao invés de se limitar àqueles que se voluntariam (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008). Já a ação do professor de sequenciar refere-se à escolha sobre a ordem a ser adotada para os alunos compartilharem seus resultados, buscando maximizar as chances de que os objetivos matemáticos para a discussão sejam alcançados, seja iniciando por uma estratégia utilizada pela maioria dos grupos, um equívoco comum ou por estratégias mais simples até as mais complexas, tendo em conta que são possíveis alterações de acordo com o decorrer da própria discussão (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008).

A ação de discutir as resoluções tem como propósito relacionar as apresentações a fim de desenvolver coletivamente ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas dos alunos (CANAVARRO, 2011), levando-os a apresentar, justificar, argumentar e negociar significados com o professor e seus colegas (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2018). Desta forma, os grupos de alunos selecionados na fase anterior são convidados a apresentar e discutir suas ideias e resoluções com os colegas, justificando as estratégias empregadas a fim de, juntamente com o professor, comparar diferentes resoluções, suas potencialidades e limitações (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017). Em relação ao papel do professor, este deve gerenciar a discussão, organizando e executando ações que permitam manter um ambiente apropriado à apresentação e discussão das ideias matemáticas dos alunos de maneira produtiva para o desenvolvimento do discurso matemático (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

As ações do professor nesta fase de discussão envolvem também provocar e solicitar justificações para as resoluções e representações dos alunos, possibilitar a discussão de equívocos comuns, incentivar alunos a questionarem suas ideias e as dos colegas, comparar estratégias para identificar precisão e eficiência, buscar padrões matemáticos e estabelecer conexões entre as resoluções, sendo possível inclusive inserir uma resolução particularmente importante que não foi apresentada pelos alunos (CYRINO; TEIXEIRA, 2016; STEIN *et al.*, 2008).

Por fim, é realizada a ação de sistematizar as aprendizagens, envolvendo a aproximação das resoluções e estratégias compartilhadas pelos alunos com os conhecimentos matemáticos e objetivos da aula. Com isso, pode-se identificar procedimentos matemáticos e as condições em

que se aplicam, emergir novos conceitos, sintetizar ou rever conceitos anteriores ou estabelecer conexões com outros tópicos considerando as aprendizagens anteriores dos alunos (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Desta forma, justifica-se a complexidade de práticas na perspectiva do EEM ao perceber os diferentes papéis que o professor deve desempenhar para percorrer esta trajetória de maneira satisfatória e ainda buscar atingir os objetivos da aula. Nesse sentido, para discutir o que envolve a prática letiva, assumindo que ela é particular e dependente do professor, é necessário compreender também o professor ou, neste caso, quais conhecimentos são mobilizados por ele e de que maneira podem ser transformados/aprimorados.

### **Prática profissional e aprendizagem do professor**

Ao tratar de prática profissional, Tardif (2002) destaca o saber docente como plural, temporal e heterogêneo, formado por saberes oriundos da *formação profissional*, compreendidos como o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores; de saberes *disciplinares*, selecionados pela instituição universitária e incorporados na prática docente; saberes *curriculares*, envolvendo conteúdos, objetivos e métodos nos quais a instituição escolar categoriza e apresenta saberes sociais; e pelos saberes *experienciais*, que consistem naqueles que emergem e são validados na experiência. Esses últimos - os saberes experienciais - possuem destaque para Tardif (2002), porque guardam profunda ligação com as funções dos professores, já que é nesse contexto de prática que o professor desenvolve, mobiliza e modela esse saber, constituindo um saber prático no sentido de que sua utilização depende dos problemas e situações do trabalho. No mesmo sentido, é um saber interativo, que também é modelado nas interações entre o professor e outros atores educativos (TARDIF, 2002).

Ao discutir sobre a prática docente e as categorias de conhecimentos base para o trabalho do professor, Shulman (1986) também destaca o aprendizado a partir da experiência como componente fundamental de saberes constituintes de uma profissão, já que o aprendizado a partir da prática oportuniza lidar com situações inesperadas e complexas. Nesse sentido, o autor destaca que, enquanto diversas profissões têm como orientação um conjunto de vivências, erros, acertos e estratégias (considerado um arcabouço de experiências) oriundos da prática de outros colegas de profissão, a profissão docente ainda enfrenta desafios. Segundo Almeida e Biajone (2007), os profissionais da educação ainda estão trabalhando nestes aspectos, cujos

apontamentos salientam a necessidade de abandonar a individualidade para olhar a prática de seus pares e também serem vistos.

Considerando a influência que a prática e a experiência advinda da prática exercem sobre o conhecimento profissional, assim como a necessidade de envolver profissionais que realizam práticas semelhantes, faz sentido considerar a aprendizagem profissional em termos sociais, diretamente relacionadas com aquilo que o professor realiza e os significados que produz no decurso dessas experiências. Nesse sentido, admite-se as discussões de Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998) a respeito da aprendizagem social, valendo-se da releitura realizada por Vilas Boas e Barbosa (2016) para uma definição de *aprendizagem profissional docente*.

Inicialmente, Vilas Boas e Barbosa (2016) buscam diferenciar os conceitos de formação (PONTE, 1998) e de aprendizagem, de maneira que o primeiro envolve cursos de formação profissional (inicial ou continuada), delineados a partir de modelos e teorias, seguindo a legislação e regulamentação estabelecida, nos quais a aprendizagem do professor pode ocorrer. Porém, além destes espaços, a aprendizagem pode ocorrer em outros contextos, mesmo naqueles que não possuem este propósito.

Por sua vez, o conceito de *prática* refere-se às ações que têm significado compartilhado por um certo grupo social, enquanto o conceito de *participação* não se refere a qualquer tipo de envolvimento em uma atividade, mas quando há reconhecimento mútuo deste envolvimento entre os membros da prática, de maneira a despertar o sentimento de pertencimento desses indivíduos àquelas práticas (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016). No que se refere à participação do professor, incluindo contextos dentro e fora de sala de aula, a prática social que está envolvida no que se refere ao ensino e à aprendizagem no contexto específico da educação formal é denominada *prática pedagógica escolar* (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016). Assim, a partir da perspectiva situada, entende-se a aprendizagem como “uma mudança nos padrões de participação do sujeito em uma determinada prática” (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016, p. 1104).

Considerando essa prática, a aprendizagem do professor é apresentada por Vilas Boas e Barbosa (2016) como composta por dois tipos de aprendizagens. A primeira é a *aprendizagem na docência*, envolvendo a mudança nos padrões de participação do professor na prática pedagógica escolar, a partir de situações que emergem no ensino. A segunda é a *aprendizagem para a docência*, na qual as mudanças nos padrões de participação do professor em outras práticas refletem na sua prática pedagógica escolar. Deste modo, apenas podem ser

consideradas como aprendizagem profissional as formas de participação que refletem na prática pedagógica escolar do professor (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Considerando a conceitualização de aprendizagem com enfoque nos processos de participação apresentados por Vilas Boas e Barbosa (2016), é preciso salientar que a *negociação de significados* que sustenta a aprendizagem em termos sociais é caracterizada pela combinação dos processos de *participação* e de *reificação* (WENGER, 1998). De acordo com Estevam e Cyrino (2019), enquanto no processo de *participação* nós nos reconhecemos reciprocamente, por conta da relação com outros indivíduos e de experiências de significado, no processo de *reificação* nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção assuma uma existência independente. Nesse sentido, tanto as mudanças na prática efetivada em sala de aula quanto dos significados atribuídos para sustentá-la são indicativos de aprendizagem. Dessa forma, mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza podem se manifestar para além daquilo que ele faz, naquilo que diz (e no que não diz) e, especialmente, nos sentidos e interpretações que sustentam seus dizeres e fazeres, os quais se valem de conhecimentos, crenças e concepções, incidindo inclusive no modo como ele se vê. Portanto, essa é a conceitualização que praticamos a respeito da *aprendizagem profissional do professor* e que orientará as análises das reflexões emergentes no estudo realizado, cujos fundamentos e encaminhamentos são descritos nas seções a seguir.

## **Questões de pesquisa**

Considerando o foco na prática dos professores e as diferentes demandas ao antecipar e efetivar práticas de EEM, a questão geral desta dissertação é: *que aprendizagens são manifestadas nas reflexões de (futuros) professores sobre práticas de EEM?*

A partir da questão geral da dissertação, entendendo a aprendizagem conforme o quadro teórico apresentado anteriormente e considerando práticas de professores e futuros professores, busca-se em um primeiro momento investigar o que a literatura aponta a respeito da *constituição da prática* do professor de Matemática e os aspectos que podem influenciar a sua modificação.

Em um segundo momento, tomando como base os dois momentos (antes da aula e durante a aula) que compõem o quadro de ações do professor e os aspectos identificados na revisão de literatura, busca-se investigar, a partir dos relatos de (futuros) professores em um

grupo focal intencionalmente constituído, aprendizagens suscitadas em reflexões promovidas ao *antecipar* práticas de EEM.

Considerando a trajetória de práticas de EEM, faz sentido analisar de que maneira as ações antecipadas foram efetivadas e as aprendizagens decorrentes destas articulações. Nesse sentido, busca-se em um terceiro momento investigar aprendizagens suscitadas em reflexões de (futuros) professores ao *efetivar* práticas de EEM.

Os três momentos envolvidos nesta pesquisa se articulam no sentido de que analisar, a partir dos relatos de professores, a trajetória de antecipação, efetivação e reflexão pode evidenciar e complementar aspectos presentes na literatura a partir de resultados que emergiram da prática, assim como identificar potencialidades, dificuldades e possíveis orientações para professores que buscam realizar práticas desta natureza.

## **Fundamentos metodológicos**

Esta dissertação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa de cunho interpretativo, sendo utilizados diferentes encaminhamentos para a coleta e produção de material e dados correspondentes às etapas da pesquisa.

Para a etapa inicial da pesquisa, foi utilizada como abordagem metodológica a revisão sistemática de literatura, entendida como uma das possibilidades de síntese de literatura em estudos bibliográficos, cujo objetivo é identificar, avaliar e sintetizar estudos relevantes a fim de responder uma questão particular ou realizar a síntese de literatura em torno de um propósito delimitado (BARBOSA, 2017).

Dessa forma, foi realizada a revisão de literatura a partir de duas coletas em abril de 2021, no Portal de Periódicos da Capes. Para isto, foi utilizada a ferramenta de busca avançada da plataforma com a intenção de obter correspondências mais precisas. Esta ferramenta dispõe de dois campos para inserção dos termos de busca, além da possibilidade de selecionar o tipo de material, período de publicação e idioma. Nas buscas realizadas, foram utilizados três termos que deveriam constar nos títulos dos trabalhos; o tipo de material foi restrito a artigos e não houve restrição quanto ao ano e idioma da publicação.

As coletas tiveram como objetivo identificar artigos que tratassem de discussões a respeito de práticas de futuros professores e professores experientes no ensino de Matemática. Os resultados presentes nos artigos, as análises e as conclusões são apresentadas no Capítulo 1 desta dissertação.

Para as demais etapas da pesquisa de carácter qualitativo, foi utilizado como meio de produção de dados o *grupo focal*. O trabalho de Gatti (2005) refere a definição de grupo focal apresentada por Powell e Single (1996) como a seleção e reunião de um conjunto de pessoas para discutir e comentar um tema com base em suas vivências pessoais. Outras definições são apresentadas por Trad (2009), que refere grupo focal como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada de entrevistas grupais, que busca informações por meio de interações (MORGAN, 1997), e uma forma de entrevistas com grupos baseada na comunicação e na interação (KITZINGER, 2000). Desta forma, as três definições se relacionam ao destacar aspectos de comunicação e interação, assim como os conhecimentos oriundos das vivências dos membros do grupo focal. No entanto, não é considerado que qualquer tipo de interação seja relevante para o presente estudo, mas aquelas que focalizam o objeto de estudo desta pesquisa. Nesse sentido, para haver interação e promover discussões com o foco desejado, consideramos a necessidade de realizar boas questões orientadoras.

Baseado nesses aspectos, o objetivo do grupo focal consiste em reunir informações detalhadas sobre uma temática específica, a partir de um grupo de participantes selecionados por meio de critérios pré-estabelecidos, conforme o problema em estudo. Considera-se que os participantes possuam características comuns que os qualificam para discutir a temática em questão e que tenham alguma relação com o tema a ser discutido, com vistas a lhes oferecer condições para trazer considerações baseadas nas experiências cotidianas (TRAD, 2009; GATTI, 2005).

O grupo focal que sustenta o presente estudo teve como propósito focalizar as reflexões de (futuros) professores a respeito das práticas de Ensino Exploratório de Matemática realizadas, o que envolve a antecipação, efetivação das práticas e reflexões após as aulas, considerando que, com este foco, é possível avançar na compreensão mais ampla sobre os contextos e modos como professores encaminham práticas de EEM na Educação Básica e os significados que sustentam tais encaminhamentos. Com este intuito, para selecionar participantes com afinidade ao propósito do grupo (GATTI, 2005), foram convidados professores que realizaram práticas desta natureza, o que constituiu um critério comum entre os participantes. Para abranger certa diversidade de percepções, foram convidados participantes com diferentes tempos de atuação docente e que realizaram práticas em contextos diferentes, envolvendo professores da Educação Básica *experientes* no ensino de Matemática, identificados nesta pesquisa pela sigla P#, e professores recém-formados que realizaram as

práticas nas ações de estágio supervisionado, projetos de ensino, pesquisa e extensão ainda na Licenciatura em Matemática, considerados futuros professores e identificados pela sigla FP#.

Como técnica de pesquisa, o grupo focal conta com certa teorização, já que se constitui e se desenvolve a partir do problema de pesquisa, orientando a elaboração de roteiros ou questões relevantes e contextualizadas (GATTI, 2005). O roteiro elaborado para orientar o grupo focal teve como fundamentação as ações dos professores antes e durante a aula em práticas de EEM referidos por Cyrino e Teixeira (2016), com questões voltadas às reflexões dos professores em relação às suas ações nestes momentos, assim como mudanças percebidas em relação ao ensino tradicional e aprendizagens advindas dos estudos e práticas efetivadas, buscando apontamentos que vão além da descrição e que podem ser discutidos/avaliados com outros participantes, conforme o Quadro 1.3

**Quadro 1.3:** Roteiro utilizado para orientação do grupo focal

<b>Apresentação do moderador e dos auxiliares.</b>
<b>Orientações para o grupo focal</b> Tempo: 2 horas com intervalo Microfones ativos somente quando for falar Respeito e relevância às diferentes opiniões O grupo focal será gravado
<b>Questões de orientação</b>
<b>1. Como foi o processo de antecipação da prática em sala de aula?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Percepções e sensações</li> <li>▪ Dificuldades</li> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Estratégias de resolução e representação</li> <li>▪ Tempo requerido</li> <li>▪ Expectativas</li> <li>▪ É algo novo ou é rotineiro?</li> </ul>
<b>2. Como foi a efetivação da prática em sala de aula?</b>
<i>Propor a tarefa</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientações (tarefa, dinâmica, recursos, tempo, etc.)</li> <li>▪ Organização e comunicação de registros.</li> <li>▪ Distribuição da tarefa</li> <li>▪ Leitura e promoção da compreensão da tarefa</li> </ul>
<i>Monitorar a resolução da tarefa</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionamentos, orientações e provocações</li> <li>▪ Mediar a interação dos alunos</li> <li>▪ Manter autonomia dos alunos</li> <li>▪ Não validação de respostas</li> <li>▪ Anotações para outras etapas</li> </ul>
<i>Selecionar e sequenciar</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escolha das resoluções</li> <li>▪ Escolha dos alunos</li> <li>▪ Sequenciamento das resoluções</li> <li>▪ Organização da discussão</li> </ul>
<i>Discutir as resoluções</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logística empregada</li> <li>▪ Gestão da participação</li> <li>▪ Questionamentos dos alunos</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equívocos comuns</li> <li>▪ Diferentes representações</li> <li>▪ Confronto de resoluções e complementações</li> </ul>
<p><i>Sistematizar as aprendizagens</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecimentos prévios e formalizações</li> <li>▪ Organização dos conhecimentos</li> <li>▪ Registro da sistematização</li> </ul>
<p><b>3. Como você se sentiu depois da prática?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imprevistos</li> <li>▪ Potencialidades</li> <li>▪ Reflexões</li> <li>▪ Aprendizagens/formação</li> </ul>
<p><b>4. Vocês mudariam algo em relação à prática e as ações que realizaram?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Antecipação</li> <li>▪ Condução da aula</li> <li>▪ Discussão e apresentação dos resultados</li> <li>▪ Sistematização das aprendizagens</li> </ul>
<p><b>5. A partir da prática de Ensino Exploratório de Matemática, houve alguma mudança na sua perspectiva acerca do ensino, da Matemática ou aspectos relacionados a sua prática docente?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudanças na perspectiva acerca do ensino</li> <li>▪ Mudanças na perspectiva acerca da Matemática</li> <li>▪ Mudanças em relação à comunicação em sala de aula</li> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Ações e papéis de alunos e professor</li> </ul>
<p><b>6. O que vocês entendem como o diferencial do EEM, o que traz de novo em relação às ações docentes?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planejamento com possíveis ações dos alunos</li> <li>▪ Maior ênfase nas orientações para as ações dos alunos</li> <li>▪ Articulação de resoluções</li> <li>▪ Articular os resultados dos alunos com os conceitos matemáticos</li> </ul>
<p><b>7. Os professores que estão atuando em sala de aula continuam realizando práticas de EEM? Os que não estão atuando pretendem realizar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sim, de que maneira?</li> <li>▪ Como faz para atender ao currículo com o EEM?</li> <li>▪ Não, porque não?</li> <li>▪ Não diretamente, mas busco privilegiar aspectos de colaboração, comunicação, <i>inquiry</i> e reflexão em minhas aulas.</li> </ul>
<p><b>8. Considerando os apontamentos do grupo até aqui, o que vocês acham necessário para que um professor efetive uma prática de EEM?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos gerais para qualquer perspectiva</li> <li>▪ Aspectos particulares ao EEM</li> <li>▪ Como vocês veem a influência dos espaços coletivos nestas práticas?</li> </ul>
<p><b>9. Há algo que vocês gostariam de falar ou destacar e que não foi tratado em nossa conversa?</b></p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a realização de um grupo focal, Gatti (2005) sugere entre 6 e 12 participantes. Assim, foram convidados cinco professores recém-formados e três professores que atuam na Educação Básica. No entanto, apenas 5 convites foram aceitos, sendo estes de 3 professoras recém-formadas e 2 professoras que atuam na Educação Básica. No convite enviado via correio

eletrônico, além das orientações para o grupo focal e das autorizações necessárias<sup>1</sup>, também foi enviado um formulário para preenchimento no qual foram solicitadas algumas informações das participantes envolvendo aspectos de formação e atuação, as quais são sintetizadas no Quadro 1.4.

**Quadro 1.4:** Perfil dos participantes da pesquisa

<b>Identificação</b>					
<i>Participante</i>	P1	P2	FP1	FP2	FP3
<b>Formação</b>					
<i>Área de formação superior</i>	Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática e Arquitetura e Urbanismo
<i>Conclusão da Licenciatura em Matemática</i>	2003	2005	2018	2021	2021
<i>Pós-graduação<sup>2</sup></i>	Sim	Sim	Sim	Não	Não
<i>Conclusão da Pós-Graduação</i>	2000 e 2021	2007, 2009, 2016 e 2021	2021	-	-
<b>Atuação</b>					
<i>Ano da realização da(s) prática(s) de EEM</i>	2020 e 2021	2021	2018	2019	2019
<i>Contexto de realização da prática</i>	Professor atuante	Professor atuante	Futuro professor	Futuro professor	Futuro professor
<i>Tempo de atuação em sala de aula</i>	Mais que 10 anos	Mais que 10 anos	Não havia	Não havia	Não havia
<i>Contexto de realização da prática</i>	Turmas nas quais atuava como docente	Turmas nas quais atuava como docente	Estágio supervisionado obrigatório	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao local da realização do grupo focal e aos registros, Gatti (2005) e Trad (2009) apontam que o espaço deve favorecer a interação entre os participantes, e salientam a importância do encontro face a face ao redor de uma mesa, por exemplo, buscando a interação verbal e não verbal. No entanto, devido à situação de pandemia no período de desenvolvimento da pesquisa (2020-2021), o local de realização do grupo focal foi adaptado para ambientes virtuais, valendo-se da plataforma Google Meet. Esta plataforma tem como característica o compartilhamento de áudio e vídeo de cada participante de maneira síncrona. Considerando

<sup>1</sup> O projeto foi apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, nos termos do Parecer 3.951.250.

<sup>2</sup> No período de realização do grupo focal, P1 e P2 haviam concluído recentemente o mestrado em Educação Matemática, enquanto a FP2 era aluna do mesmo curso de mestrado.

isso, mas também a limitação da plataforma e os imprevistos em relação aos recursos tecnológicos (queda de internet, dificuldade de acesso à plataforma etc.), os participantes foram orientados a falar um por vez (evitando ruídos e interrupções externas) e a deixarem suas câmeras ativadas, de maneira a preservar, em alguma medida, as expressões que envolvem a comunicação não verbal. Por outro lado, o encontro virtual via plataforma Google Meet possibilitou o registro em áudio e vídeo das interações que emergiram ao longo do grupo focal, auxiliando no processo de transcrição e análise. Devido à disponibilidade de horários para a realização do grupo focal e também pelas características da modalidade de encontros virtuais, o tempo de realização do encontro foi de pouco mais de duas horas.

Além dos participantes selecionados, o grupo focal necessita de um moderador para sua efetivação, o qual tem como atribuições introduzir e manter a discussão, enfatizar que não há respostas certas ou erradas, observar e encorajar os participantes, buscar aberturas da própria discussão, construir relações com os informantes para aprofundar respostas e observar comunicações não verbais (SCRIMSHAW; HURTADO, 1987). O moderador também deve deixar claro que todas as opiniões interessam e que são esperados diferentes pontos de vista, deixando os participantes livres e a discussão aberta em torno da questão proposta. Deve-se salientar que a dinâmica não se reduz a perguntas e respostas entre moderador/participante, mas também a diálogos e complementações entre os participantes (GATTI, 2005). Além do moderador, deve haver um apoio, atuando quando necessário como um segundo moderador, e ainda pode haver a presença de observadores externos para captar as reações dos participantes (TRAD, 2009). Deste modo, o grupo focal realizado nesta pesquisa teve como moderador o primeiro autor deste artigo e dois auxiliares convidados pelo moderador para desempenhar as funções de segundo moderador e observador externo, respectivamente.

Após a efetivação do grupo focal, foi realizada a transcrição integral das falas das professoras participantes e do moderador, utilizando a gravação e anotações realizadas pelo segundo moderador e observador externo. Analisando as transcrições, buscou-se identificar apontamentos que referem ações, reflexões, possibilidades de encaminhamentos e considerações a respeito da antecipação e efetivação de práticas de EEM por meio das interações, complementações ou contraposições de ideias entre os membros do grupo focal. Nesta dissertação, serão apresentados os resultados considerando o quadro teórico das ações do professor em práticas de EEM (Quadro 1.2) e o roteiro elaborado para a condução do grupo focal (Quadro 1.3), focalizando ações e reflexões que referem momentos antes, durante e após a realização das práticas.

## A organização da dissertação

A presente dissertação de mestrado acadêmico está organizada utilizando como estrutura o formato *multipaper*, entendido como um dos distintos modos no qual o pesquisador comunica os resultados de uma dissertação ou tese a partir da apresentação de uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhados, ou não, de um capítulo introdutório e de considerações finais (MUTTI; KLUBER, 2018). No caso deste material, a dissertação conta com três capítulos, cada um constituído como um artigo com seções de introdução, conclusão e referências articulando todo o material desta pesquisa.

Considerando tal estrutura, alguns aspectos presentes nesta introdução estendida podem se assemelhar àqueles presentes nos artigos, particularmente em relação aos quadros teóricos e metodológicos. Isto se justifica devido ao formato *multipaper*, o qual considera que cada capítulo (estruturado como artigo) deve possuir condições para ser compreendido independentemente da leitura dos demais.

Dessa forma, os resultados desta dissertação estão estruturados em três capítulos, apresentados no formato de artigo, em que cada um busca responder questões particulares de modo a atingir a questão geral de pesquisa na sua articulação. No Quadro 1.5, são sintetizados os objetivos e questões diretrizes particulares de cada artigo e geral da pesquisa, assim como as ações realizadas pelo pesquisador.

**Quadro 1.5:** Organização da dissertação *multipaper*.

<b>Introdução</b>			
<b>Panorama geral da pesquisa.</b>			
<b>Questão geral da pesquisa</b>			
<i>Que aprendizagens são manifestadas nas reflexões de (futuros) professores sobre práticas de EEM?</i>			
<b>Capítulo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Questão diretriz</b>	<b>Procedimentos</b>
<b>Artigo 1</b>	Investigar aspectos que influenciam a constituição e modificação da prática do professor que ensina Matemática.	Que aspectos podem influenciar na constituição e modificação da prática do professor que ensina Matemática?	Revisão de literatura sistemática no Portal de Periódicos da Capes, com foco na prática de (futuros) professores.
<b>Artigo 2</b>	Investigar aprendizagens suscitadas em reflexões de professores esteadas na antecipação de práticas de EEM.	Que aprendizagens foram promovidas ao antecipar práticas de EEM?	Análise dos diálogos promovidos pelo grupo focal com ênfase nas reflexões a respeito da fase de antecipação.
<b>Artigo 3</b>	Investigar aprendizagens suscitadas em reflexões de professores em relação às ações de efetivação de práticas de EEM.	Que aprendizagens foram promovidas ao efetivar e refletir sobre práticas de EEM?	Análise dos diálogos promovidos pelo grupo focal com ênfase nas reflexões a respeito das etapas durante e pós-aula.
<b>Conclusão e considerações finais</b>			

São apresentados resultados a partir da articulação entre os três capítulos para responder à questão geral de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio da articulação dos resultados dos três artigos, são apresentadas as conclusões e considerações finais a respeito da questão geral proposta na pesquisa desenvolvida. Por fim, são apresentadas todas as referências utilizadas nesta dissertação.

## Referências

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 33, p. 281-295, 2007.

ARTIGUE, M.; BLOMHOJ, M. Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. **Zdm**, v. 45, n. 6, p. 797-810, 2013.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Uma lente teórica para analisar o potencial das tecnologias digitais no Ensino Exploratório de Matemática. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 32, n. 2, p. 738-747, 2019.

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

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o caso de Célia. In: SANTOS, L. (Ed.). **Investigação em Educação Matemática: Práticas de ensino da Matemática**. Portalegre: SPIEM, p. 255–266, 2012.

CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 13, n. 6, p. 445-458, 2010.

CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016.

CYRINO, M. C. C. T.; TEXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 81-99.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o Ensino Exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, Lisboa, v. 26, p. 145-169, 2017.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GUERREIRO, A. Comunicação matemática na sala de aula: conexões entre questionamento, padrões de interação, negociação de significados e normas sociais e sociomatemáticas. *In*: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: IE, 2014, p. 237-257.

JESUS, C. C. **Análise crítica de tarefas matemáticas: um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 95f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. *In*: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000, p. 20-29.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture, and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-161, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. **Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 5, p. 1-14, 2018.

OLIVEIRA, H; CYRINO, M. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **SISYPHUS**, v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o Ensino Exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 28-53, 2013.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. *In*: **ACTAS do ProfMat**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In*: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM. P. 11-34. 2005.

PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

POWELL, R. A; SINGLE, H. M. Focus groups. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 8, n. 5, p. 499-504, 1996.

RODRIGUES, C; MENEZES, L.; PONTE, J. P. Práticas de Discussão em sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 61, p. 398-418, 2018.

SCRIMSHAW, S.; HURTADO, E. **Anthropological approaches for programmes improvement**. Los Angeles: University of California Press, 1987.

SERRAZINA, M. L. M. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, 2012.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. 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.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TRAD, L. B. Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009.

VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J.C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Revista Ciência & Educação**. Bauru: SP, v. 22, n. 04, p. 1097-1107, 2016.

WELLS, G. **Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

# CAPÍTULO 2 – (RE)CONSTITUIÇÃO DA PRÁTICA PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

**Resumo:** Este estudo bibliográfico tem como objetivo investigar aspectos que influenciam a constituição e modificação da prática do professor que ensina matemática. Com a realização de duas buscas no Portal de Periódicos da Capes, uma com os termos “futuro professor” e “matemática” e outra com “prática professor” e “matemática”, foram selecionados 24 artigos cuja análise de palavras-chaves e os objetivos originaram três temáticas: i) Formação inicial e continuada de professores; ii) Ambientes colaborativos; e iii) Recursos didáticos e tecnológicos. Os resultados sugerem que ambientes colaborativos, nos quais professores e futuros professores podem interagir e compartilhar conhecimentos, crenças e experiências, compõem a essência dos processos de constituição e mudança da prática do professor. Conclui-se, assim, que ações colaborativas devem ser promovidas na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática, porque permitem repensar aspectos da prática docente e o próprio sentido da matemática, em uma perspectiva social de aprendizagem profissional docente.

**Palavras-chave:** Formação inicial. Formação continuada. Práticas profissionais docentes. Aprendizagem profissional.

## 2.1 Introdução

Na profissão docente há muitos desafios, sejam eles relacionados à formação profissional ou ao exercício da profissão. No que se refere à Educação Matemática, o relatório publicado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2016) apresenta desafios relacionados à docência nas dimensões quantitativa e qualitativa.

Os desafios quantitativos referem-se à dificuldade de recrutamento de estudantes e da formação de profissionais docentes em matemática, aspecto esse relacionado à atratividade do ofício (salarial e imagem social). Este cenário se agrava em países em desenvolvimento, nos quais estudantes – e mesmo professores formados – acabam buscando oportunidades em outros países com melhores perspectivas. Possibilidades para superar tais desafios envolvem a melhora nas condições de trabalho dos professores (acesso a recursos, formação e colaboração) e reconhecimento social da profissão docente, de acordo com sua real importância.

Por sua vez, os desafios qualitativos referem-se à qualidade da formação dos profissionais docentes. Há países nos quais grande parte dos professores, sobretudo os que

lecionam nos anos iniciais da Educação Básica, relatam dificuldades em sua própria aprendizagem matemática. Isto se deve normalmente pela atuação polivalente, com pouco aprofundamento de conceitos matemáticos durante a formação. Além disso, a formação em matemática, por vezes, não oportuniza, aos futuros professores, reflexões sobre novas necessidades do ensino de matemática na Educação Básica e sua relação com outras áreas.

Dessa forma, considerando as demandas a respeito da superação dos desafios em relação à formação dos profissionais docentes, busca-se, neste estudo bibliográfico, investigar aspectos que influenciam a constituição e modificação da prática de professores e futuros professores que ensinam matemática, por meio de resultados de pesquisas na área da Educação Matemática.

Cabe salientar que a prática considerada corresponde às ações e reflexões advindas da experiência ao planejar e efetivar propostas de ensino para, assim, contemplar as ações dos futuros professores, sobretudo nos estágios supervisionados obrigatórios<sup>1</sup>, já que não parece coerente admitir estas últimas como prática profissional devido ao caráter formativo das ações nos cursos de licenciatura.

Neste sentido, o presente artigo está estruturado em uma seção de encaminhamento metodológico, seguida da seção de resultados da revisão empreendida, os quais são articulados a estudos mais amplos relacionados à temática na seção de discussão. Esses apontamentos sustentam as conclusões apresentadas na última seção do texto, a qual contempla também algumas considerações e implicações do estudo.

## **2.2 Encaminhamento metodológico da pesquisa**

Nesta pesquisa foi utilizada, como abordagem metodológica, a revisão sistemática de literatura, entendida como uma das possibilidades de síntese de literatura em estudos bibliográficos, cujo objetivo é identificar, avaliar e sintetizar estudos relevantes, a fim de responder uma questão particular ou realizar a síntese de literatura em torno de um propósito delimitado (BARBOSA, 2018).

---

<sup>1</sup> Neste estudo, o termo refere-se à realização das ações de estágio previstas no currículo dos cursos de formação inicial (conforme sugere o termo *obrigatório*), particularmente orientada e supervisionada por professores da universidade e dos campos de estágio.

Nesse sentido, em abril de 2021, foram realizadas duas buscas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)<sup>1</sup>, as quais recorreram à ferramenta de busca avançada da plataforma, com a intenção de obter correspondências mais precisas. Essa ferramenta dispõe de dois campos para inserção dos termos de busca, além da possibilidade de selecionar o tipo de material, período de publicação e idioma. Nas buscas realizadas, foram utilizados três termos que deveriam constar nos títulos dos trabalhos, o tipo de material foi restrito a artigos e não houve restrição quanto ao ano e idioma da publicação.

A primeira busca teve como objetivo identificar estudos que tratassem de discussões a respeito de práticas de futuros professores. Para isso, foram utilizadas as palavras *futuro professor* – considerando que, nesse caso, a palavra prática poderia não caracterizar as ações dos futuros professores, particularmente, em seus estágios – e a palavra *matemática*, buscando delimitar a área enfocada nesta pesquisa. Empregando tais critérios, foram obtidos 6 (seis) trabalhos.

Para a segunda busca, foram utilizadas as palavras *prática professor*, em referência à prática profissional do professor formado e atuante no ensino de matemática, e a palavra *matemática*. Foram obtidos 24 (vinte e quatro) trabalhos, apontando para um número bastante superior nesta busca em comparação à primeira.

Mesmo restringindo a busca por artigos com a ferramenta de busca avançada, ao analisar os materiais obtidos, foi identificada a presença de resumos de teses e dissertações que, por sua característica simplificada, não apresentam profundidade sobre as discussões que ora se propõem, sendo desconsiderados para esta revisão 1 (um) resumo da primeira busca e 5 (cinco) resumos da segunda busca. Dessa forma, constituem o *corpus* analítico da presente revisão 24 (vinte e quatro) artigos, nos termos dos procedimentos e critérios empregados.

No Quadro 2.1, são listados os artigos do *corpus* analisado, de modo que a indicação FP# refere-se a artigos que se enquadram na categoria de futuros professores (primeira busca), enquanto P# refere-se a artigos que se enquadram na categoria de professores atuantes (segunda busca). Os artigos foram dispostos em ordem cronológica de publicação e abarcam o período de 2009 a 2021 (sem que tenha havido delimitação cronológica *a priori*). A apresentação é

---

<sup>1</sup> A plataforma da CAPES utilizada passou por atualizações desde o período de realização das buscas para esta pesquisa até a publicação deste artigo, de maneira que os resultados obtidos ao refazer as buscas podem não ser coincidentes.

iniciada com os artigos da categoria de futuros professores, seguida com artigos da categoria de professores atuantes.

**Quadro 2.1:** Artigos selecionados para compor o *corpus* analítico da presente revisão de literatura

<b>Ident.</b>	<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>
FP1	WISEU, F.; PONTE, J. P.	Desenvolvimento do conhecimento didático do futuro professor de Matemática com apoio das TIC's	2009
FP2	OLIVEIRA, R.; SANTOS, M. V.	Inserção inicial do futuro professor na profissão docente: contribuições do estágio curricular supervisionado na condição de contexto de aprendizagem situada	2011
FP3	SILVA, G. H. G. S.; PENTEADO, M. G.	Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade	2013
FP4	FIorentINI, D.; COSTA, P. K. A.; RIBEIRO, M.	As tensões vivenciadas na construção da identidade profissional do futuro professor em um curso de licenciatura em matemática à distância	2018
FP5	VALENTE, W. R.	Que matemática para formar o futuro professor? História do saber profissional do professor que ensina matemática	2019
P1	BITTAR, M.	A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática	2011
P2	MISKULIN, R. G. S.; PENTEADO, M. G.; RICHIT, A.; MARIANO, C. R.	A prática do professor que ensina matemática e a colaboração: uma reflexão a partir de processos formativos virtuais	2011
P3	SANT'ANA, C. C.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. C.	O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática	2012
P4	ALBUQUERQUE, L. C.; GONTIJO, C. H.	A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente	2013
P5	SILVA, M. G. M.; GONÇALVES, T. O.; MALHEIRO, J. M. S.	A prática (in)formada por evidências face a formação do professor de matemática	2014
P6	MENEZES, M. B.	Um olhar para a prática em sala de aula do professor de matemática da escola do semiárido paraibano	2014
P7	NEVES, T. G.; BITTAR, M.	Análise da prática de um professor no ensino da matemática: possíveis reflexões em um processo de integração de tecnologias	2015
P8	ZABEL, M.; MALHEIROS, A. P. S.	A formação inicial do professor na modalidade a distância para o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática: o caso de uma disciplina de prática de ensino	2015
P9	SOUZA, A.; SILVA, M.	Do conceito à prática da autonomia do professor de matemática	2015
P10	CYRINO, M. C. C. T. C.; BALDINI, L. A. F.	Ações da formadora e a dinâmica de uma comunidade de prática na constituição/mobilização de TPACK	2017
P11	TURÍBIO, S. R. T.; SILVA, A. C.	A influência do livro didático na prática pedagógica do professor que ensina matemática	2017
P12	TEIXEIRA, I.; COSTA, C.; CATARINO, P.; NASCIMENTO, M. M.	Prática de ensino de um professor de matemática relativa a sistemas de equações	2018

P13	BELMAR, C. C.; WIELEWSKI, G. D.	A formação do professor como educador de jovens e adultos: uma investigação nos projetos pedagógicos de cursos presenciais de licenciatura em matemática de instituições de ensino superior públicas da região amazônica	2018
P14	JANUARIO, G.	Análise de livro didático e a prática pedagógica do professor que ensina matemática	2018
P15	LANGWINSKI, L. G.; BASSOI, T. S.	A prática do professor no ensino de álgebra e os Registro de Representação Semiótica	2019
P16	MACHADO, E. F.; MENDES, I. A.; GONÇALVES, T. O.	Contribuições de um professor de matemática identificado com a docência no cárcere como prática humanizadora	2020
P17	LIMA, A. P. B.; BORBA, R. E. S. R.	Comunidades de prática e a formação do professor que ensina matemática revisitando teses e dissertações	2021
P18	LIMA, F. H.; ARAÚJO, J. L.	Em direção a uma caracterização da intervenção docente: ações de um professor em uma prática de modelagem matemática	2021
P19	OLIVEIRA, L. G. S.; PECHLIYE, M. M.	Relação entre teoria e prática e o significado de ser bom professor para participantes do PIBID	2021

Fonte: os autores.

Em um processo preliminar de análise indutiva de conteúdo, com a observação dos títulos, palavras-chaves e objetivos presentes nos resumos dos artigos obtidos nas duas buscas, foram identificadas temáticas comuns de discussão, agrupadas da seguinte maneira:

- i. *Formação inicial e continuada de professores*: envolve a formação inicial, o estágio obrigatório e a formação continuada (ações e cursos on-line e presenciais);
- ii. *Ambientes colaborativos*: envolvem dispositivos de formação, grupos de estudos, processos formativos virtuais e cursos on-line;
- iii. *Recursos didáticos e tecnológicos*<sup>1</sup>: envolvem tarefas matemáticas, softwares e livro didático.

Em seguida, foram analisados, codificados e agrupados os resultados de cada artigo, considerando suas relações com cada uma das três temáticas estabelecidas. Nesse sentido, identificaram-se artigos que permeiam mais de uma temática. Após agrupar os resultados com as temáticas estabelecidas, foi realizada a articulação entre as discussões, no sentido de buscar semelhanças, diferenças ou complementos em relação aos resultados identificados. Alinhados às discussões dos artigos (Quadro 2.1), elementos da literatura sobre a prática e o conhecimento do profissional docente são incorporados à seção de discussão para promover articulações, com

---

<sup>1</sup> Referem-se aos recursos em uma compreensão mais geral de tecnologia, não se restringindo às tecnologias digitais.

destaque para Cochram-Smith e Lytle (1999), Shulman (1987), Tardif (2002), Ponte e Oliveira (2002), Roldão (2007) e Ponte (2012). Neste sentido, na seção a seguir são apresentados os indícios de constituição e mudanças nas práticas de (futuros) professores que ensinam matemática, os quais são articulados com a literatura mais ampla nas discussões que a sucedem.

## **2.3 Análise dos dados**

A partir da revisão do material obtido, buscou-se descrever o que foi identificado nos estudos em relação às temáticas sistematizadas.

### **2.3.1 Formação inicial e continuada de professores**

Em relação à formação de futuros professores em matemática, historicamente se identifica a desarticulação entre os campos disciplinares da Matemática e da Pedagogia (FP5). Também é ressaltada, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2003), a ausência de discussões de pesquisas da área de Educação Matemática na formação inicial e continuada de professores de matemática (P4). Essa desarticulação das áreas de Matemática e Pedagogia tem implicações na formação inicial, sobretudo no estágio supervisionado obrigatório, ao promover o entendimento de que a escola é o local de aplicação das aprendizagens da universidade. Neste contexto, a universidade é considerada a única responsável pela formação inicial (FP2).

O estágio supervisionado é o momento em que os estudos teóricos se confrontam com os aspectos práticos, o que oportuniza a condução, a análise e a elaboração de estratégias relacionadas aos processos educativos. Geralmente, porém, práticas de ensino são oferecidas na parte final dos cursos, com ações pouco reflexivas que dissociam teoria e prática, surtindo pouco efeito na formação profissional dos futuros professores (P4). Mesmo considerando tais problemas na formação inicial, no entanto, o estágio supervisionado é considerado um momento de constituição e formação do profissional devido ao contato direto com o ambiente escolar, o que oferece ao futuro professor um conhecimento prático do exercício da profissão (P4).

A concepção de aplicar, nas ações de estágio, os conhecimentos obtidos ao longo da formação inicial, parece acentuar as incompreensões e dificuldades dos futuros professores. Conforme destaca FP4, mesmo possuindo experiência na atuação docente em outra disciplina, ao realizar ações que privilegiavam aspectos procedimentais, o professor participante da pesquisa relata que teve dificuldades e percebeu a necessidade de possuir um conhecimento

matemático mais aprofundado para mobilizar aspectos conceituais nas suas aulas, considerando que o curso de licenciatura em Matemática não atendeu às necessidades de reflexão sobre sua prática nas ações de estágio. Possivelmente, isso se deve à estruturação de cursos de formação em torno de um currículo que prioriza o desenvolvimento de conteúdos e a práticas de estágio que não estão alinhadas às demandas de sala de aula (P13), o que evidencia que somente o conhecimento pedagógico não é suficiente e necessita ser articulado com os demais saberes.

Com este processo de formação, é provável que futuros professores continuem ensinando da maneira como aprenderam durante a sua escolarização. Isso é reforçado em FP1 que, ao analisar a prática de um futuro professor nas ações de estágio, percebeu que, inicialmente, suas práticas foram muito próximas daquelas que experienciou enquanto aluno, com predominância de exercícios com foco na aplicação de conhecimentos. De igual maneira, em P15, os professores tinham como preocupação preparar o aluno para o uso de algoritmos e propriedades algébricas, dando exemplos com foco nos procedimentos e regras quando percebiam que os alunos demonstravam dificuldades ou não compreendiam o exercício.

Por outro lado, não basta conhecer o conteúdo ou ter domínio de matemática, tanto conceitual quanto procedimental. É necessário conhecer distintas formas de tornar esses conteúdos compreensíveis para os alunos, conhecendo suas histórias de ensino, usos sociais, diferentes linguagens e sua relação com a realidade (FP4), o que indica que, na prática pedagógica, há necessidade de mobilizar saberes além do matemático. Da mesma forma, há aspectos do conhecimento didático do professor que ensina matemática que se desenvolvem e ganham sentido com a experiência docente, tais como a capacidade para seleção e uso de tarefas e outros recursos em sala de aula (FP1; P19). Estes apontamentos destacam a necessidade da articulação dos diferentes saberes mobilizados pelo professor na sua prática pedagógica.

Considerando este cenário, é apresentada como possibilidade a inserção de disciplinas do campo da Educação Matemática no currículo dos cursos de formação de professores de matemática, como a disciplina de Didática da Matemática. Elas podem articular conhecimentos específicos e conhecimentos didáticos no processo de formação, de maneira que o licenciado seja capaz de produzir, organizar e executar o trabalho pedagógico focado no ensino e na aprendizagem matemática (P13). Da mesma forma, a disciplina de Prática de Ensino pode contribuir para a constituição da prática do futuro professor no que se refere à utilização de diferentes recursos, em particular de recursos tecnológicos, na medida em que articula conhecimentos teóricos e práticos e discute as possibilidades dos recursos utilizados no contexto escolar (P8). Possivelmente, articulações entre as disciplinas poderiam promover

discussões visando à formação também para a atuação profissional em modalidades alternativas ao ensino regular, considerando que são aspectos identificados como pouco abordados nos cursos de formação (P13; P16).

Para superar as fragilidades da formação e construir seu conhecimento da prática, professores buscam alternativas em cursos de atualização, grupos de pesquisas ou projetos da universidade com mais especificidades para seu campo de atuação. Estes espaços constituem possibilidades de discussões a respeito de aspectos didáticos e pedagógicos, valendo-se do compartilhamento da prática do professor em ambientes colaborativos (P2), assim como promovendo reflexões e discussões a respeito de elementos da trajetória profissional docente (P14). Da mesma forma, a prática baseada em evidências<sup>1</sup> se constitui como possibilidade de formação continuada ao promover: a autoformação, o julgamento profissional em questões relacionadas à própria prática e práticas advindas de pesquisas científicas, o conhecimento de processos e ferramentas didáticas, o inquérito para a aquisição de conhecimento e o estreitamento das relações do professor da Educação Básica com a pesquisa sistematizada em Educação Matemática, o que colabora para o desencadeamento de reflexões para a construção de novas práticas (P5).

Assim, os estudos P13 e P16 indicam a necessidade de realização de cursos de formação continuada ao permitirem identificar que há deficiência em relação à construção dos saberes da formação profissional de professores na formação inicial e aos recursos e objetivos curriculares para atuar em modalidades de ensino. Por sua vez, P2, P5 e P14 sugerem algumas alternativas para superar situações de dificuldade na formação inicial e continuada, por meio de ações colaborativas que envolvem o compartilhamento da prática e discussões a respeito da trajetória docente, assim como o estudo e discussão a respeito de pesquisas realizadas na área da Educação Matemática.

Logo, no sentido da formação profissional, as formações inicial e continuada tornam-se cenários propícios para que professor e futuro professor possam (re)constituir suas práticas pedagógicas, ainda que não sejam as únicas responsáveis pela construção dos saberes do professor. Tal construção é realizada a partir das experiências vivenciadas na licenciatura e em sala de aula, exercendo grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes (P4; P14).

---

<sup>1</sup> No contexto educacional, a prática baseada em evidências refere-se ao ensino como uma profissão informada por pesquisas e evidências, a fim de melhorar a qualidade da educação.

### 2.3.2 Ambientes colaborativos

No que se refere aos aspectos de colaboração relacionados à prática docente, o trabalho coletivo entre futuros professores é apontado como meio no qual se encontra suporte para atuar diante dos imprevistos, na zona de risco, ao passo que a atuação individual geralmente contribui para que o professor permaneça na zona de conforto (FP3). Além de colaborar na preparação e efetivação da prática, participar em grupos de estudos traz contribuições para os licenciandos no que diz respeito à formação profissional, uma vez que amplia conhecimentos didáticos e oportuniza situações de exploração de recursos tecnológicos digitais com estudantes (FP3). Da mesma forma, na interação com orientadores e outros colegas, futuros professores mudaram aspectos da sua prática, passando a propor outros tipos de tarefas e a integrar recursos tecnológicos digitais com foco na manipulação dos materiais pelos alunos (FP1).

Considerando FP1 e FP3, possivelmente por haver maior fragilidade em relação aos aspectos práticos, os futuros professores buscaram suporte em pesquisas e no planejamento realizado para obter melhores condições para lidar com diferentes situações que pudessem emergir em sala de aula. No entanto, mesmo com planejamento, situações inesperadas ocorrem e conduzem os futuros professores a refletir sobre as suas ações contrapondo o planejamento e a prática realizada, os conhecimentos adquiridos na formação inicial e suas vivências enquanto alunos (FP1; FP3). Essas reflexões permitem reformular suas compreensões a respeito da natureza das tarefas propostas, os recursos utilizados e a maneira com a qual são explorados, assim como aspectos da comunicação em sala de aula. Assim, há evidência da importância da articulação entre aspectos teóricos e práticos para a reformulação e ampliação dos saberes docentes dos futuros professores.

Os estudos apontam igualmente para a importância da colaboração de futuros professores com professores da Educação Básica, ao reconhecer esses profissionais como produtores de conhecimento educacional. Eles sugerem que a inserção e a participação do futuro professor nas ações de estágio em sala devem focar a colaboração e o trabalho conjunto entre o profissional experiente e o aprendiz da profissão. Neste contexto, a aprendizagem profissional não é realizada apenas por observação e imitação e o papel do professor (supervisor) não se restringe a observar e criticar (FP2). A aprendizagem/formação ocorre com a realização de atividades e com o envolvimento em situações, implicando em realidades alternativas ao modelo centrado na observação-participação-regência.

Considerando o espaço fornecido pelas tecnologias digitais, os estudos apontam que cursos on-line de formação continuada promovem a aprendizagem matemática por meio da colaboração, coletividade e argumentação (P3). Além disso, constatam que a virtualidade no ambiente dos cursos on-line promove um espaço formativo de professores, no qual a colaboração emerge como fator essencial para a construção de significados e compartilhamentos de experiências sobre a prática docente (P2). Da mesma forma, participantes do grupo investigado em P1 ficaram mais críticos ao passarem a discutir sobre as tarefas preparadas, os objetivos de suas propostas e as potencialidades da utilização de tecnologias digitais para estas propostas.

Neste sentido, a colaboração é destacada como propulsora de desenvolvimento profissional, por meio da qual o grupo se torna o contexto no qual oportunidades são criadas para que o professor possa explorar e questionar seus saberes e sua prática, assim como a possibilidade de conhecer saberes e práticas de outros professores (P4). Ao conhecer melhor as experiências do outro, olhamos de uma nova maneira para a nossa própria prática em busca de qualificá-la (P5). Da mesma forma, a colaboração é apontada como fator importante para a formação dos saberes docentes, ao constituir um espaço de suporte e busca de possibilidades para escapar das capturas das individualidades, no qual há luta contra a subjetivação indesejada, considerando crenças e concepções dos participantes (P9).

Aspectos semelhantes são apresentados no artigo P10, ao identificar que a prática de uma comunidade<sup>1</sup> que subsidiou a investigação oportunizou interação e troca de experiências entre professores e futuros professores, em uma relação de complementação e negociação de significados, sobretudo no que se refere à integração das tecnologias digitais e das questões didático-pedagógicas, em um ambiente de aprendizagem mútua com confiança e respeito entre os participantes. Tais espaços constituem uma alternativa para programas tradicionais de formação continuada, cujos fundamentos são de treinamento ou reciclagem de conhecimentos, já que possibilitam o desenvolvimento profissional de professores, futuros professores e pesquisadores, com ou sem o uso de tecnologias (P17). A base para isso consiste na colaboração e participação dos seus membros, destacando que a formação inicial não é suficiente para o

---

<sup>1</sup> De acordo com Lave e Wenger (1991), Comunidade de Prática caracteriza-se por meio da combinação dos elementos que envolvem o motivo de participação do indivíduo na comunidade, o encorajamento de interações e relacionamentos baseados no respeito e confiança, discutindo estruturas, ideias, ferramentas, histórias e documentos diretamente articulados à prática da comunidade.

desenvolvimento profissional do professor, com base na perspectiva de que o docente está em permanente formação, pautada no estudo, reflexão e discussão coletivos.

Outro aspecto relacionado aos ambientes colaborativos envolve as particularidades em relação às compreensões de cada participante e a incorporação dos conhecimentos às suas práticas. Este aspecto é constatado ao se identificar que professores, em especial participantes de cursos de formação continuada com ênfase na utilização de tecnologias digitais, apresentam usos variados na sua prática, impossibilitando a identificação de um padrão de frequência e de utilização dos softwares (P3). De maneira similar, as discussões ao longo de um curso – que também possuía enfoque nas tecnologias digitais – oportunizaram novas aprendizagens, produzindo esquemas<sup>1</sup> diferentes para cada participante, que os situavam em diferentes estágios no que se refere ao uso da tecnologia (P1).

A variação da frequência de utilização (P3) e os diferentes estágios de uso (P1) dos recursos tecnológicos digitais em sala de aula revelam que cada participante assimila os conhecimentos de forma particular, apropriando-se deles de maneiras individuais, aspecto decorrente da experiência, estágio de vida, história pessoal e características particulares (FP3).

Em relação à questão da individualidade, para preservar e exercer suas concepções e particularidades, o professor precisa manter, em sua prática, a atitude de verdade, ou seja, o professor interpreta as diferentes situações a partir de suas experiências e teorias por meio das quais se expõe e, com base nisso, realiza sua prática de maneira particular, valendo-se de suas próprias perspectivas, suas “verdades” (P9). Esta concepção é reforçada em P1, quando se destaca que não se pode querer que os participantes, mesmo trabalhando em conjunto, tenham a mesma posição relativa a um determinado saber, mas deve-se considerar o que cada um incorpora em sua ação a partir do trabalho realizado (P1). No mesmo sentido, aspectos da particularidade em relação à compreensão das teorias e a sua integração na prática docente são identificadas em P18, quando se percebe que a intervenção docente em atividades de modelagem na Educação Matemática não segue exatamente a sequência apontada por alguns autores, sugerindo que os professores desenvolvem suas práticas de acordo com suas próprias rotas de intervenção.

---

<sup>1</sup> Conceito da Gênese Instrumental, relacionado às formas de uso de um artefato pelo sujeito, transformando-o ou não em instrumento.

### 2.3.3 Recursos didáticos e tecnológicos

Ao analisar uma prática realizada na década de 90, P12 identifica que o manual escolar era o elemento central e praticamente único para o planejamento, preparação e realização da prática em sala de aula. Nessa ação, predominou o estilo de ensino expositivo baseado no livro e na resolução de exercícios. Por sua vez, ao realizar uma análise comparativa entre livros didáticos de 1989 e livros, à época, mais atuais utilizados por professores (coleção publicada em 2012), P11 identifica mudanças na estrutura e na apresentação dos conteúdos, considerando que, nos livros mais atuais, há mais articulação das unidades com a geometria. Apesar disso, foi observado que, devido aos professores seguirem o currículo com base nos livros didáticos, eles acabam *pulando* determinados assuntos (principalmente os conteúdos de geometria) por não possuírem afinidade, não terem conhecimento para ensiná-los ou devido aos conteúdos estarem presentes no final do livro (P11). Estes apontamentos revelam um cenário com poucas alterações, considerando que, até os dias atuais, este modelo tem grande influência no sistema de ensino vigente.

Ademais, apesar de ser um recurso bastante utilizado, o livro didático nem sempre contempla as especificidades locais quando se pensa a contextualização dos conteúdos e a realidade dos alunos. Assim, o estudo P6 salienta que se mostra improvável pensar em livros didáticos que atendam às demandas de todo o país, de maneira que a mudança mais pertinente deve estar no professor, ao buscar promover práticas voltadas ao contexto de cada realidade, por ser o elo mais próximo do aluno e do seu aprendizado. Assim, considera-se que uma aula não pode ser pautada exclusivamente em livros e pesquisas desarticuladas da realidade dos alunos, já que cada um deles traz seus conhecimentos de mundo, que devem ser partilhados e geridos em busca da melhoria da aprendizagem.

Neste sentido, uma alternativa para a utilização dos livros didáticos é analisar a abordagem desses materiais, ação que contribui para a prática pedagógica do professor na perspectiva da mediação de processos de aprendizagem matemática. Ações desta natureza promovem o desenvolvimento de um olhar crítico e investigativo no processo de seleção de materiais didáticos, situações-problema e elaboração de tarefas, relacionando-os com sua própria prática (P14).

Esta dimensão reflexiva sobre a prática do professor também se evidencia quando ele percebe que a dificuldade em manter os alunos atentos e engajados nas atividades matemáticas pode ter relação com as tarefas propostas e a forma como são exploradas (FP4). De igual

maneira, salientam-se reflexões sobre aspectos da tarefa e da sua condução, considerando, por exemplo, que aquelas com estrutura mais aberta – como as de natureza investigativa – favorecem o trabalho cooperativo e a comunicação na sala de aula (FP1).

Por outro lado, realizar práticas diferentes das tradicionais não é uma mudança simples. No artigo P7, um professor que aceita utilizar tecnologias digitais em suas aulas sente dificuldades devido às circunstâncias, o que acaba por desestimular o uso do ambiente informatizado como recurso didático. Dentre tais circunstâncias, o professor destaca a necessidade de preparação para efetivar propostas com softwares de geometria dinâmica e mais investimento em formações que atendam às especificidades do professor para a sala de aula.

Neste sentido, um fator apontado que pode contribuir para a adoção de recursos tecnológicos na prática pedagógica do professor é a oferta de disciplinas – ou mesmo a realização de cursos – na modalidade de ensino à distância. Elas possibilitam o contato constante com as tecnologias digitais como meio de comunicação, interação e aprendizagem, visto que, neste contexto, o professor utiliza tais recursos para a produção de seus próprios conhecimentos (P8). Da mesma forma, o contato com teorias e pesquisas pode ser um fator relevante para a mudança na prática do professor, possibilitando encontrar o sentido do ensino praticado (P14). O argumento de que discussões de pesquisas podem dar suporte e modificar a prática é salientado em P3, ao constatar a baixa evasão de professores dos cursos de formação continuada e a utilização de tarefas e softwares estudados e discutidos, mesmo após setes anos após a realização dos cursos. Da mesma forma, foram identificadas mudanças nas ações dos professores em relação ao uso das tecnologias digitais nas aulas de matemática, com o intuito de buscar modos de provocar a aprendizagem e levar o aluno a construir seu conhecimento (P1).

Os resultados de P8, por sua vez, sugerem que formações que promovem discussões, reflexões e vivências a respeito das tecnologias digitais, nos processos de ensino e de aprendizagem, podem ser uma alternativa para que cheguem, de fato, às aulas de matemática. Esta participação também é destacada ao se considerar que uma formação que oportuniza tais ações ao docente tende a torná-lo capaz de construir novos conhecimentos e de os ressignificar ao longo de sua trajetória profissional, oferecendo condições para seu desenvolvimento por meio das experiências com o ensino e a aprendizagem (P4).

Esta mudança de prática tem grandes possibilidades de ocorrer no momento em que os professores reconhecem suas próprias necessidades, com a busca e a realização daquilo que acreditam ser o melhor e não somente aquilo que lhes é exigido (P9). Por exemplo, no caso de

P7, a reflexão do professor participante, ao realizar práticas utilizando recursos tecnológicos digitais, foi propiciada quando foram analisados os episódios em vídeo, destacados como eventos críticos da prática do professor. Nesta reflexão sobre suas ações, o professor revelou inseguranças e indecisões, as quais oportunizaram a reestruturação de suas estratégias.

A partir dos apontamentos dos estudos, é possível perceber que, mesmo com mudanças ao longo dos anos em relação a sua estrutura e abordagens, o livro didático ainda é um dos principais recursos utilizados pelos professores para conduzir suas práticas (P11; P12). Estas alterações nos livros, porém, parecem não impactar diretamente os processos de ensino e de aprendizagem, já que os professores fazem o uso seletivo dos conteúdos destes materiais (P11). Nesse sentido, destaca-se a importância de investir nas formações inicial e continuada dos professores, de modo a oportunizar reflexões emergentes da prática a respeito das tarefas que são propostas (FP4) e, ainda, o envolvimento dos alunos no que se refere à colaboração e comunicação (FP1), bem como promover discussões a respeito de pesquisas e experiências envolvendo o uso de diferentes recursos, sobretudo recursos tecnológicos digitais (P1; P3; P8).

## **2.4 Discussão**

A desarticulação nos cursos de formação dos campos disciplinares da Matemática e da Pedagogia e a ausência de discussões de pesquisas na área de Educação Matemática, revelam problemas na organização curricular que não deixam claro qual o perfil do profissional que se deseja formar (IZA *et al.*, 2014). No mesmo sentido, esta indefinição gera implicações na formação inicial, em particular no estágio supervisionado obrigatório. Os apontamentos das pesquisas indicam predominância do modelo da racionalidade técnica, relacionado à concepção de *conhecimento para a prática* (COCHRAM-SMITH; LYTLE, 1999), na qual a práxis do professor é fundamentada em conhecimentos formalizados e sistematizados por especialistas (pesquisadores e docentes de universidades). Esse modelo é criticado por Tardif (2002), porque considera a sala de aula apenas como espaço para a aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos ao longo da graduação e, assim, desconsidera o potencial da prática reflexiva para a aprendizagem profissional, bem como ignora o professor como produtor e validador de conhecimentos científicos (SCHÖN, 1983; LEMES; EVANGELISTA; ANUNCIATO, 2020).

Os artigos revisados destacam que, para além de conhecimento matemático, o professor necessita conhecer distintas formas de tornar os conteúdos acessíveis para os alunos, salientando também que aspectos desse conhecimento se desenvolvem com a experiência

docente. Assim, isoladamente os conhecimentos parecem não ser suficientes para a prática profissional docente, o que sugere que os saberes experienciais são fundamentais para a validação e reflexão, no sentido de construir e reconstruir o conhecimento da prática do professor (TARDIF, 2002), mas devem ser aprofundados e articulados aos demais saberes docentes. De maneira semelhante, os estudos apontam que os conhecimentos provenientes da formação inicial, mesmo que frágeis em alguma medida – possivelmente por um foco excessivo no conhecimento acadêmico (PONTE; OLIVEIRA, 2002) –, assim como a reflexão a partir da prática realizada nas ações de estágio, são momentos fundamentais para constituição da prática do professor e possibilitam mudanças a respeito do entendimento de aspectos necessários para a ação docente, articulando o conhecimento teórico e a prática realizada (IZA *et al.*, 2014), o que caracteriza a formação do conhecimento profissional (PONTE; OLIVEIRA, 2002). Por sua vez, a formação continuada permite aperfeiçoar os conhecimentos do professor, ao atender as especificidades e necessidades que emergem da prática, considerando o docente e os dilemas que vivencia como aspectos essenciais para discussões e avanços acerca da reconstituição da prática letiva (TARDIF, 2002). Neste sentido, ratifica-se que, assim como os alunos, os professores aprendem a partir da atividade que realizam e da reflexão que sobre ela efetuam, por meio da participação em práticas sociais cuja profundidade é diretamente influenciada pelo suporte coletivo e o seu envolvimento pessoal (PONTE, 2012).

Considerando este contexto, a colaboração emerge, nos artigos analisados, como meio para atuar em situações de imprevisibilidade em sala de aula, ao envolver grupos de profissionais que têm como objetivo resolver problemas comuns (PONTE, 2012). A colaboração também se destaca por possibilitar construir e reformular os saberes docentes por meio da interação entre os futuros professores, os professores que atuam na Educação Básica e os professores universitários – em processos de ação e reflexão sobre a prática realizada e com o compartilhamento de experiências – a partir de uma atitude investigativa (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PONTE, 2012). A integração entre universidade e escola é um ponto importante para a formação docente (IZA *et al.*, 2014), cuja troca e valorização da experiência de sala de aula com a universidade têm potencial para que os professores em formação e os já experientes possam repensar a prática docente, assim como produzir, transformar e mobilizar saberes e teorias (TARDIF, 2002). Espaços com esse enfoque ganham particular relevância quando se leva em conta os apontamentos de Shulman (1987) quanto à sabedoria da prática, considerada como a fonte da base do conhecimento do professor que é menos estudada, carecendo de registros e estudos com o envolvimento dos pares. Entretanto, o “[...]

conhecimento resultante da prática não se reporta à legitimação de qualquer prática, mas ao conhecimento que resulta da reflexão analítica de professores competentes” (ROLDÃO, 2007, p. 99).

Neste sentido, ambientes de interação oportunizam discussões que aprimoram os conhecimentos teóricos em relação à formação, com vistas à preparação para a prática profissional (SHULMAN, 1987). Igualmente, conhecimentos da prática são compartilhados e discutidos, no sentido do desenvolvimento profissional (PONTE, 2012), visando à aprendizagem com base em experiências de outros professores. Mesmo com a promoção de espaços de colaboração, porém, não é possível assumir que as práticas podem ser modificadas de maneira semelhante por todos os profissionais, uma vez que os entendimentos são particulares, assim como a sua incorporação na prática do professor (TARDIF, 2002).

Outro aspecto emergente na revisão revela a influência dos recursos didáticos e tecnológicos na prática do professor. Ela indica que, ao longo das últimas décadas, professores seguem utilizando o livro didático como recurso central para orientar a organização curricular e didática das práticas realizadas. Dessa forma, os professores tendem a repetir as práticas e reutilizar os recursos que influenciaram sua própria formação.

Os recursos e a maneira como são utilizados pelos professores parecem estar relacionados com a compreensão que possuem a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem e da própria matemática. Assim, “[...] a maneira como essa compreensão é comunicada transmite aos alunos o que é essencial e o que é periférico na matéria” (SHULMAN, 1987, p. 208). Neste sentido, os artigos analisados apontam que aulas devem ser pautadas em diferentes recursos que se articulem com a realidade e com conhecimentos de mundo trazidos pelos alunos, com destaque para a integração de tecnologias, sobretudo as digitais.

Mesmo identificando que utilizar recursos didáticos diferentes dos habituais não é uma mudança simples a ser realizada, a análise indica que professores (em formação, iniciantes ou experientes) que se envolvem em pesquisas, discussões e práticas com foco na integração de diferentes recursos, passam a ressignificar suas concepções a respeito de aspectos da prática docente, tais como a natureza das tarefas, engajamento dos alunos, comunicação em sala de aula e papéis de alunos e professor. Assim, o professor produz novos saberes sobre os anteriormente adquiridos por meio de processos que vão além da comunicação, mas envolvem a experimentação que lhe permite operar e dar significados para os conhecimentos provenientes da sua própria atividade (TARDIF, 2002), orientado por processos de experiência e reflexão

sobre a experiência (PONTE, 2012), em referência a articulações entre *conhecimento na e da prática* (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PONTE, 2012).

## 2.5 Conclusões e considerações

Com base na revisão de literatura realizada, é possível perceber que a prática pedagógica do professor, no que se refere às ações em sala de aula, é constituída e influenciada por diversos fatores, dentre os quais: sua vivência enquanto aluno; os conhecimentos adquiridos na formação inicial; as reflexões oportunizadas no estágio supervisionado obrigatório; ações colaborativas em programas de formação continuada; discussões e reflexões com colegas e professores a respeito de estudos científicos e práticas realizadas; participação em grupos de pesquisa; experiência profissional; recursos empregados na prática; e o currículo estabelecido.

A formação inicial – ao articular disciplinas e práticas de estágio supervisionado – e a formação continuada – orientada por princípios colaborativos – ainda que não sejam suficientes, mostram-se como espaços essenciais para a constituição e reconstituição da prática docente, uma vez que permitem pensar e repensar aspectos centrais, como as tarefas, os recursos, o papel do professor e o do aluno. Os conhecimentos mobilizados nesses espaços se articulam às experiências dos professores advindas desde a Educação Básica, perpassando os cursos de Licenciatura e se relacionando com formações continuadas, que promovem reflexões e problematizações de dilemas decorrentes da prática letiva (PONTE, 2012).

Neste sentido, ambientes colaborativos (fóruns on-line, e-mail, grupos de estudos e cursos presenciais e on-line), nos quais professores e futuros professores podem interagir, mostram-se promissores para oportunizar discussões coletivas, compartilhamentos de conhecimentos, crenças, dilemas e experiências, bem como a busca por *soluções* (SHULMAN, 1986), compondo a essência dos processos de constituição e mudança da prática do professor.

Essas reflexões revelam um cenário que se adere à concepção de *conhecimento da prática*, apresentada por Cochran-Smith e Lytle (1999) e revisitada por Lemes, Evangelista e Anuciato (2020), ao pressupor que, por meio da colaboração entre universidade e escola, promovem-se interações entre professores experientes e iniciantes que, sustentadas pelas práticas desenvolvidas e pelos resultados que emergem da investigação em sala de aula, constituem fatores que permitem reconstruir os conhecimentos para a prática docente. Particularmente, ganham destaque – nessas pesquisas relacionadas à prática docente – discussões que focalizam aspectos didáticos e a tecnologia no ensino de matemática, as quais

evidenciam a forte influência de crenças e concepções na efetivação dos conhecimentos na prática letiva, bem como referências para a reflexões dos professores, em concordância com Ponte e Oliveira (2002).

Os resultados também indicam que as categorias de saberes de Tardif (2002) ou de conhecimentos de Shulman (1986, 1987) mostram-se, de fato, pertinentes para a (re)constituição da prática docente. Ao evidenciar, entretanto, a forte articulação com experiências advindas de contextos espaço-temporais diversos, as quais, por vezes, sustentam crenças e concepções de professores e seus respectivos desdobramentos na prática que realizam (PONTE; OLIVEIRA, 2002), faz sentido considerar que aprendizagem profissional docente não se restringe a aspectos cognitivos, mas revela fortes influências sociais, conferindo centralidade ao mundo social dos professores e às práticas que nele desenvolvem para a compreensão de sua aprendizagem profissional (PONTE, 2012).

Desta forma, tendo em conta estes resultados, parece condizente a promoção de formações que considerem a constituição da prática profissional do professor em termos sociais, conforme preconizam Lave e Wenger (1991), e que, portanto, confirmem-lhe enfoque das ações; fomentem a coletividade como mote ao engajamento com essa prática e à colaboração; e considerem o conhecimento matemático para ensinar como aquilo que inspira o engajamento dos participantes nas ações negociadas e desenvolvidas (WENGER, 1998).

Neste sentido, a aprendizagem pode ser compreendida como processo de negociação de significados, caracterizado pela combinação dos processos de participação e de reificação (WENGER, 1998). Isso porque, de acordo com Estevam e Cyrino (2019), enquanto no processo de participação nós nos reconhecemos reciprocamente por conta da relação com outros indivíduos e de experiências de significado, no processo de reificação nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção assuma uma existência independente. Valendo-se desse aspecto, Vilas Boas e Barbosa (2016), focalizando a participação, discutem a aprendizagem profissional docente e a definem como mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza, a qual se efetiva tanto a partir da experiência de sala de aula, quanto de experiências externas que, de alguma maneira, afetam aquilo que realiza em sala.

É preciso salientar, contudo, que – considerando os processos duais que sustentam a aprendizagem em termos sociais – tanto as mudanças na prática efetivada em sala de aula quanto os significados atribuídos para sustentá-la são indicativos de aprendizagem, reverberando inclusive na identidade destes profissionais. Dessa forma, consideramos que as mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza podem se

manifestar, para além daquilo que ele faz, naquilo que diz (e no que não diz) e, especialmente, nos sentidos e interpretações que sustentam seus dizeres e fazeres, os quais se valem de conhecimentos, crenças e concepções, conforme sugere a revisão ora apresentada. Esta concepção de aprendizagem é, portanto, aquela que consideramos quando refletimos acerca da (re)constituição da prática profissional do professor, particularmente daquele que ensina matemática, cujos espaços colaborativos permitem promovê-la em contexto de comunidades sociais, profissionais e de prática (de acordo com os enfoques assumidos e condicionantes associados).

## 2.6 Referências

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.

BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. *In*: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Orgs.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Brasília: SBEM, 2018, p. 17-57.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLER, S. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, London: Sage, n. 24, p. 249-305, 1999.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. **Alexandria**, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

IZA, D. F. V.; BENITES, L. C.; NETO, L. S.; CYRINO, M.; ANANIAS, E. V.; ARNOSTI, R. P.; NETO, S. S. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEMES, F. C. G.; EVANGELISTA, M. T. F.; ANUNCIATO, R. M. M. Contribuições de Cochran-Smith & Lytle para a Formação de Professores: analisando conhecimentos e práticas. **RECeT-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 126-140, 2020.

PONTE, J.P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. *In*: Planas, N. (Coord.). **Teoria, crítica y práctica de la educación matemática**. Barcelona: GRAO, 2012, p. 83-98.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista de Educação**, v. 11, n. 2, p. 145-163, 2002.

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

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática**: uma contribuição da sociedade brasileira de educação matemática. São Paulo, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na Educação Básica**. São Carlos: EdUFSCar, 2016.

VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J. C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Revista Ciência & Educação**. Bauru: SP, v. 22, n. 04, p. 1097-1107, 2016.

WENGER, E. **Communities of Practice**: learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1998.

# CAPÍTULO 3 – APRENDIZAGENS E REFLEXÕES DE (FUTUROS) PROFESSORES SOBRE A ANTECIPAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA

**Resumo:** Esta pesquisa, de natureza qualitativa, tem como objetivo investigar aprendizagens suscitadas em reflexões de professores esteadas na antecipação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática. Nesse sentido, foi realizado um Grupo Focal, com cinco professoras, das quais duas já atuavam na Educação Básica ao realizar as práticas, enquanto três as realizaram em ações de estágio supervisionado, projeto de pesquisa ou extensão, durante o curso de licenciatura. As análises das reflexões intencionalmente provocadas no Grupo Focal apontam como ações exigentes para o professor a elaboração/adaptação de tarefas, a antecipação de estratégias de resolução, o estabelecimento de critérios de seleção e sequenciamento de resoluções para a discussão coletiva e a articulação das resoluções dos alunos com os conteúdos e objetivos programados. As aprendizagens suscitadas nas reflexões sobre esses aspectos salientam mudanças de entendimento a respeito do planejamento e da tarefa matemática, assim como acerca dos papéis de aluno e professor. Dessa forma, ao mesmo tempo em que o estudo evidencia o potencial de investigações situadas nas práticas para evidenciar formas próprias de apropriação de perspectiva de ensino exigente – como o Ensino Exploratório – evidencia a efetivação de práticas e a reflexão sobre elas como potenciais para a aprendizagem profissional e para ampliação de quadros teóricos de orientação.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Planejamento. Aprendizagem profissional docente. Grupo focal.

## 3.1 Introdução

O Ensino Exploratório de Matemática - EEM pode ser entendido como uma perspectiva que se situa em uma compreensão ampliada de *inquiry-based teaching* (OLIVEIRA; CYRINO, 2013). Esta perspectiva se difere do ensino tradicional devido aos papéis que são desempenhados pelo professor e pelos alunos, às tarefas matemáticas que são propostas e à dinâmica da aula (PONTE, 2005). Isso porque traz o aluno para o centro do processo pedagógico e confere ao professor o papel de mediador, ao invés daquele que monopoliza o conhecimento e o “transmite” para seus alunos.

Diferentes produções que tratam do EEM apresentam potencialidades e contribuições em relação à aprendizagem, à comunicação matemática dos alunos e ao aperfeiçoamento da prática do professor (CYRINO, 2016; PONTE, 2014). No entanto, também evidenciam que dinâmicas realizadas nesta perspectiva são bastante exigentes tanto para os alunos, em relação à natureza das tarefas e atividades realizadas, quanto para o professor, em relação às ações

necessárias para a preparação e efetivação da dinâmica de aula (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017). Desta forma, esta pesquisa incide neste segundo componente, com o intuito de identificar e problematizar reflexões sobre ações relacionadas às práticas de professores orientadas pela perspectiva do EEM, com enfoque particular na etapa de preparação, que antecede a aula.

Nomeadamente, o artigo busca investigar, a partir de um grupo focal realizado com professoras e futuras professoras que realizaram práticas de EEM, aprendizagens suscitadas em reflexões dessas professoras esteadas na antecipação de práticas de EEM. Nesse sentido, entende-se as reflexões das professoras como aspectos que identificam e reconhecem situações e ações importantes, bem como revelam raciocínios e interpretações que destacam compreensões, potencialidades, dificuldades, dilemas e possibilidades relacionadas a este tipo de prática pedagógica. Conforme discutido no Capítulo 02, considera-se que essas reflexões sugerem mudanças nos padrões de participação do professor na prática profissional docente, as quais se manifestam naquilo que ele faz ou naquilo que ele diz (ou não diz) bem como nos significados que sustentam esses dizeres e fazeres, incidindo, por conseguinte, na forma como ele se vê. Denotam, assim, aprendizagens profissionais em uma perspectiva social (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Nas seções seguintes, são apresentados os quadros teóricos com foco na etapa de antecipação de práticas de EEM, com destaque às ações do professor. Em seguida são tratados aspectos relacionados à aprendizagem e à prática profissional docente. Na seção metodológica, é apresentado o processo de constituição e efetivação do grupo focal, assim como o perfil das participantes. Por fim, na seção de resultados, são apresentadas as reflexões das professoras acompanhados das análises, valendo-se dos aspectos teóricos que orientam o estudo. A última seção explicita as conclusões do trabalho e algumas considerações.

### **3.2 O antecipar no Ensino Exploratório de Matemática**

Em práticas de EEM, os alunos são incentivados a comunicar suas conjecturas, estratégias e dificuldades, questionar suas ideias e também as dos colegas, refletir sobre necessidades, potencialidades e encaminhamentos de estratégias de resolução, envolvendo um processo de colaboração e negociação em sala de aula. Nesse sentido, destacam-se quatro aspectos fundamentais de práticas desta natureza, quais sejam: colaboração, *inquiry*, reflexão e comunicação (CHAPMAN; HEATER, 2010).

Para a mobilização destes aspectos, normalmente, uma aula nesta perspectiva é organizada em fases, as quais admitem diferentes estruturas e formas de organização. Dentre essas diferentes estruturas, consideramos aquela discutida por Cyrino e Teixeira (2016), que relaciona as ações do professor a cinco fases, na seguinte conformidade: propor a tarefa; monitorar a resolução da tarefa; selecionar e sequenciar as resoluções para discussão; discutir as resoluções e; sistematizar as aprendizagens.

Considerando as ações do professor durante a aula, Cyrino e Teixeira (2016) destacam que, ao propor a tarefa, ele deve explicitar a dinâmica a ser realizada, assim como viabilizar sua resolução, a organização dos alunos, os papéis dos alunos e do professor, o tempo previsto e os recursos utilizados. De igual maneira, deve fomentar a emergência de diferentes estratégias de resolução e a comunicação, considerando as ações planejadas e situações passíveis de ocorrência, antecipadas no planejamento.

Ao monitorar a resolução da tarefa, cujo objetivo é identificar os raciocínios e as estratégias emergentes, bem como o potencial das resoluções para os objetivos da aula (STEIN *et al.*, 2008), o professor precisa observar, questionar e orientar o trabalho realizado pelos alunos, considerando a antecipação das possíveis estratégias de resolução que podem emergir, assim como dúvidas ou erros.

A ação de selecionar é realizada pelo professor ao identificar resoluções com potencial para a discussão adequadas ao propósito da aula, de acordo com os critérios previamente estabelecidos na etapa de antecipação, no que se refere a diferentes estratégias, raciocínios e representações (CANAVARRO, 2011). Por sua vez, a ação de sequenciar visa ordenar as resoluções dos alunos, também de acordo com critérios pré-estabelecidos, podendo considerar erros recorrentes, resoluções particulares ou resoluções bem fundamentadas (CANAVARRO, 2011).

Discutir as resoluções, por sua vez, consiste no momento em que os alunos são convidados a compartilhar suas resoluções conforme as orientações do professor, que deve solicitar justificativas e incentivar a comunicação também entre os alunos, valendo-se do que foi planejado, com o intuito de contrapor ideias, estabelecer relações entre as resoluções, analisar suas especificidades e potencial matemático, conforme os objetivos da aula (CANAVARRO, 2011).

Por fim, a ação de sistematizar as aprendizagens envolve, com a colaboração dos alunos, a formalização dos resultados das discussões anteriores, sendo possível inserir e/ou discutir, por exemplo, representações, conceitos e propriedades, articulando os conhecimentos matemáticos

com as resoluções emergentes e aquelas previstas no planejamento (CYRINO; TEIXEIRA, 2016).

Na perspectiva do EEM, é possível perceber que antes, durante e mesmo após o trabalho dos alunos, o professor desempenha papéis complexos e realiza algum tipo de interferência com diferentes intenções. Estas ações são discutidas nos trabalhos de Oliveira e Carvalho (2014) e Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), ao analisar a forma na qual professoras concebem e efetivam aulas na perspectiva do EEM; assim como em Garcia e Oliveira (2016), que submetem um instrumento de orientação para práticas de EEM para discussão e validação de professores da Educação Básica. Deste modo, Cyrino e Teixeira (2016) sintetizam essas ações no Quadro 3.1, explicitando elementos que compõem a ação de antecipar.

**Quadro 3.1:** Ações do professor na etapa antes da aula

<i>Etapas</i>	<i>Ações</i>	<b>Elementos que compõem as ações</b>
<i>Antes da aula</i>	Antecipar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabelecer os objetivos específicos da aula.</li> <li>▪ Escolher/adaptar/elaborar a(s) tarefa(s), considerando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ os objetivos da aula;</li> <li>▪ a natureza da tarefa, priorizando aquelas de elevado nível de demanda cognitiva;</li> <li>▪ os conhecimentos prévios dos alunos;</li> <li>▪ os recursos disponíveis na escola.</li> </ul> </li> <li>▪ Resolver a(s) tarefa(s).</li> <li>▪ Prever possíveis resoluções, dúvidas e erros dos alunos.</li> <li>▪ Pensar em possíveis questionamentos, orientações ou outros recursos que podem ser sugeridos aos alunos, cuidando para manter o nível de demanda cognitiva.</li> <li>▪ Estabelecer conexões entre:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ as resoluções previstas;</li> <li>▪ as resoluções previstas e os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos em sala de aula.</li> </ul> </li> </ul>

Fonte: Cyrino e Teixeira (2016, p. 86).

Dessa forma, na fase de antecipação, realizada anteriormente à efetivação da prática, o professor inicialmente busca estabelecer objetivos de aprendizagens cuja dinâmica a ser realizada permita atingir, realiza a escolha do conjunto de tarefas a serem exploradas na(s) aula(s) e leva em conta aspectos e possibilidades acerca de como os alunos podem pensar e aprender nas condições propostas (SIMON, 1995 *apud* SERRAZINA, 2012).

Neste sentido, a tarefa é entendida como uma proposição feita pelo professor com o objetivo de concentrar a atenção dos alunos em uma ideia matemática (JESUS, 2011), cujas práticas de EEM privilegiam aquelas com exigências de nível elevado de demanda cognitiva (STEIN; SMITH, 1998). Kraemer (2008 *apud* SERRAZINA, 2012) salienta ainda que essas tarefas devem também possuir condições para dar conta dos objetivos estabelecidos. No entanto, não é suficiente escolher boas tarefas, é preciso ter cuidado com o modo de propor e

conduzir sua realização em sala de aula (PONTE, 2005), já que o professor pode, mesmo sem intenção, alterá-las (JESUS, 2011). Isso ocorre, por exemplo, quando ele reduz a exigência cognitiva da tarefa ao dar indícios de (re)soluções, gere o tempo e a sala de aula de maneira inadequada e não responsabiliza os alunos pelos resultados encontrados (STEIN; SMITH, 1998).

Além da tarefa, o professor necessita organizar situações estruturais, relacionadas com a delimitação do tempo, espaço, recursos utilizados e organização dos alunos. Estas ações de antecipação permitem a flexibilização na condução da aula (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Da mesma forma, destaca-se a importância de considerar as características dos alunos, a forma como eles se envolvem com as tarefas e os conhecimentos prévios que possuem, de modo que o professor seja capaz de prever situações que podem emergir e intervenções a serem realizadas (CYRINO; TEIXEIRA, 2016). Para isto, é importante que o professor conheça seus alunos para que possa, em alguma medida, prever as formas pelas quais os alunos podem lidar com propostas de aula na perspectiva do EEM (ESTEVAM, 2016).

Tendo em conta a ação de antecipação e a influência da tarefa na perspectiva do EEM, é interessante que o professor resolva a tarefa que pretende propor para que assim seja possível refletir a respeito de possíveis estratégias, dúvidas ou erros dos alunos, bem como as ações que irá efetivar para a condução da aula e manutenção da demanda cognitiva (STEIN; SMITH, 1998; STEIN *et al.*, 2008). Neste sentido, o professor adquire confiança para auxiliar os alunos na exploração da tarefa de maneira adequada e mantém o foco nos objetivos delineados para a aula (JESUS, 2016). Da mesma forma, esta ação contribui para tomar decisões a respeito da estrutura das apresentações e gestão das discussões, estabelecendo critérios relacionados com a aprendizagem matemática (CANAVARRO, 2011).

Antecipar envolve também estimar o tempo necessário para cada fase da aula de modo a fornecer aos alunos tempo suficiente para realizarem conjecturas, testes, discussões e registros que julgarem necessários. Proporcionar muito tempo para os alunos desenvolverem a tarefa pode não ser ideal, já que todos terão oportunidades de pensar sobre ela no momento de discussão coletiva, e que se deve também evitar tempo ocioso daqueles alunos que realizarem a tarefa com mais facilidade (JESUS, 2016). Da mesma forma, na fase de discussão, deve ser pensado de que maneira serão divididos os apresentadores e os grupos para exporem suas ideias. Na fase de sistematização, deve haver tempo suficiente para que o professor possa interligar as fases anteriores com o objetivo da aula, deixando tempo também para questões e

incompreensões a serem esclarecidas ou ampliadas (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; STEIN; SMITH, 1998).

Esses aspectos destacados evidenciam, portanto, a complexidade da ação de antecipar, que constitui um desafio mesmo para professores experientes (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014), sobretudo por ser uma ação que exige repensar a prática letiva em uma perspectiva diferente daquela habitualmente realizada nas aulas de Matemática (ESTEVAM, 2016) e pela imprevisibilidade e diversidade de caminhos que os alunos podem seguir (PIRES, 2014). Planejar aulas na perspectiva do EEM envolve a escolha de tarefas com potencial de investigação de ideias matemáticas, assim como necessita que o professor se coloque no lugar do aluno, pensando em possíveis resoluções e erros que permitam antecipar ações do professor diante do que pode ver e ouvir, apoiando o trabalho dos alunos de acordo com os objetivos estabelecidos (BALDINI, 2016). Desta forma, a ação de antecipar demonstra centralidade na tomada de decisões sustentadas no decurso da aula, diminuindo a necessidade de improvisação, a qual pode levar à colocação de questões e orientações diretas que podem condicionar as produções dos estudantes e reduzir o nível de reflexão sobre seu trabalho (SILVA; RODRIGUES, 2018).

### **3.3 Aprendizagem e prática profissional docente**

Ao tratar de prática profissional, Tardif (2002) destaca o saber docente como plural, temporal e heterogêneo, formado por saberes oriundos da *formação profissional*, compreendidos como o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores; de saberes *disciplinares*, selecionados pela instituição universitária e incorporados à prática docente; saberes *curriculares*, que envolvem conteúdos, objetivos e métodos nos quais a instituição escolar categoriza e apresenta saberes sociais; e pelos saberes *experenciais*, que consistem naqueles que emergem e são validados na experiência. Esses últimos - os saberes experenciais - possuem destaque para Tardif (2002), porque guardam profunda ligação com as funções dos professores, já que é nesse contexto de prática que o professor desenvolve, mobiliza e modela esse saber, constituindo um saber prático no sentido de que sua utilização depende dos problemas e situações do trabalho. No mesmo sentido, é um saber interativo, que também é modelado nas interações entre o professor e outros atores educativos (TARDIF, 2002).

Ao discutir uma base de conhecimento para ensinar, Shulman (1986) também destaca o aprendizado a partir da experiência como componente fundamental de saberes constituintes de

uma profissão, já que o aprendizado a partir da prática oportuniza lidar com situações inesperadas e complexas. Nesse sentido, o autor destaca que, enquanto diversas profissões têm como possibilidade de aprendizagens um conjunto de vivências, erros, acertos e estratégias (considerado um arcabouço de experiências) oriundas da prática de outros colegas de profissão, a profissão docente ainda enfrenta desafios. Segundo Almeida e Biajone (2007), os profissionais da educação ainda estão trabalhando nestes aspectos, cujos apontamentos salientam a necessidade de abandonar a individualidade para olhar a prática de seus pares e também serem vistos.

Considerando a influência que a prática e a experiência advinda da prática exercem sobre o conhecimento profissional, assim como a necessidade de envolver profissionais que realizam práticas semelhantes, faz sentido considerar a aprendizagem profissional em termos sociais, diretamente relacionada com aquilo que o professor realiza e os significados que produz no decurso dessas experiências. Assim, admite-se as asserções de Lave (1996) e Lave e Wenger (1991) a respeito da aprendizagem social, valendo-se da releitura realizada por Vilas Boas e Barbosa (2016) para uma conceitualização de *aprendizagem profissional docente*.

Além dos cursos de formação, a aprendizagem do professor pode ocorrer em outros contextos, mesmo naqueles não orientados a tal propósito (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016). Ao reconhecer que a aprendizagem pode ser relacionada às formas de participação em práticas sociais, admite-se a aprendizagem como “uma mudança nos padrões de participação do sujeito em uma determinada prática” (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016, p 1104). Cabe salientar que a *prática* envolve as ações que têm significado compartilhado por um certo grupo social, e a *participação* não se refere a qualquer tipo de envolvimento em uma atividade, mas quando há reconhecimento mútuo deste envolvimento entre os membros que partilham a prática, de maneira a despertar o sentimento de pertencimento desses indivíduos àquelas práticas (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Considerando a conceitualização de aprendizagem com enfoque nos processos de participação, apresentada por Vilas Boas e Barbosa (2016), é preciso salientar que a *negociação de significados* que sustenta a aprendizagem em termos sociais é caracterizada pela combinação dos processos de *participação* e de *reificação* (WENGER, 1998). De acordo com Estevam e Cyrino (2019), enquanto no processo de *participação* nós nos reconhecemos reciprocamente, por conta da relação com outros indivíduos e de experiências de significado, no processo de *reificação* nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção assuma uma existência independente. Nesse sentido, tanto as mudanças na prática efetivada em sala de

aula, quanto dos significados atribuídos para sustentá-la são indicativos de aprendizagem. Dessa forma, mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza podem se manifestar para além daquilo que ele faz, naquilo que diz (e no que não diz) e, especialmente, nos sentidos e interpretações que sustentam seus dizeres e fazeres, os quais se valem de conhecimentos, crenças e concepções, incidindo inclusive no modo como ele se vê. Portanto, essa é a conceitualização que praticamos a respeito da aprendizagem do professor e que orientará as análises das reflexões emergentes no grupo focal realizado, cujos fundamentos e encaminhamentos são esclarecidos a seguir.

### **3.4 Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa tem carácter qualitativo e utiliza como meio de produção de dados o *grupo focal*. No trabalho de Gatti (2005), encontramos a definição de grupo focal apresentada por Powell e Single (1996) como a seleção e reunião de um conjunto de pessoas para discutir e comentar um tema com base nas suas vivências pessoais. Outras definições são apresentadas no trabalho de Trad (2009), que refere grupo focal como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada de entrevistas grupais, que busca informações por meio de interações (MORGAN, 1997), e uma forma de entrevistas com grupos baseada na comunicação e interação (KITZINGER, 2000). Desta forma, as três definições se relacionam ao destacar aspectos de comunicação e interação, assim como os conhecimentos oriundos das vivências dos participantes do grupo focal.

Baseado nestes aspectos, o objetivo do grupo focal consiste em reunir informações detalhadas sobre um tópico específico, a partir de um grupo de participantes selecionados por meio de critérios pré-estabelecidos, conforme o problema em estudo. Considera-se que os participantes possuam características comuns que os qualificam para discutir a temática em questão e que tenham alguma relação com o tema a ser discutido, com vistas a lhes oferecer condições para trazer considerações baseadas nas experiências cotidianas (TRAD, 2009; GATTI, 2005).

Deste modo, o grupo focal que sustenta o presente estudo teve como propósito focalizar as reflexões de (futuros) professores sobre as ações de antecipar em práticas de EEM, considerando que com este foco é possível avançar na compreensão mais ampla sobre os contextos e modos como professores planejam e encaminham práticas de EEM na Educação Básica e os significados que sustentam tais encaminhamentos. Com este intuito, para selecionar

participantes com afinidade ao propósito do grupo (GATTI, 2005), foram convidados professores que realizaram práticas desta natureza, o que constituiu um critério comum entre os participantes. Com o propósito de abranger certa diversidade de percepções, foram convidados participantes com diferentes tempos de atuação docente e que realizaram práticas em contextos diversificados. Nomeadamente, buscou-se professores da Educação Básica “experientes” no ensino de matemática, identificados nesta pesquisa pela sigla P#, e professores recém-formados que realizaram as práticas nas ações de estágio supervisionado, projetos de ensino, pesquisa e extensão ainda na Licenciatura, considerados futuros professores e identificados pela sigla FP#.

Como técnica de pesquisa, o grupo focal conta ainda com certa teorização, já que se constitui e se desenvolve a partir do problema de pesquisa, orientando a elaboração de roteiros ou questões relevantes e contextualizadas (GATTI, 2005). Assim, o roteiro elaborado para orientar o grupo focal teve como fundamentação as ações dos professores antes e durante a aula em práticas de EEM referidos por Cyrino e Teixeira (2016, p. 86-87), com questões voltadas às reflexões dos professores em relação às suas ações nestes momentos, assim como mudanças em relação ao ensino tradicional e aprendizagens advindas dos estudos e práticas efetivadas, buscando apontamentos que vão além da descrição e que podem ser discutidos/avaliados com outros participantes.

Em relação à formação do grupo, foram convidados cinco professores recém-formados e três professores que atuam na Educação Básica. Destes, apenas cinco convites foram aceitos, dos quais três decorreram de professoras recém-formadas e dois de professoras que atuam na Educação Básica. No convite enviado por e-mail, além das orientações para o grupo focal e das autorizações necessárias, também foi enviado um formulário que solicitava informações das participantes envolvendo aspectos de formação e atuação, as quais são sintetizadas no Quadro 3.2.

**Quadro 3.2:** Perfil dos participantes da pesquisa

<b>Identificação</b>					
<i>Participante</i>	P1	P2	FP1	FP2	FP3
<b>Formação</b>					
<i>Área de formação superior</i>	Licenciatura em Matemática e Arquitetura e Urbanismo				
<i>Conclusão da Licenciatura em Matemática</i>	2003	2005	2018	2021	2021

<i>Pós-graduação<sup>1</sup></i>	Sim	Sim	Sim	Não	Não
<i>Conclusão da Pós-Graduação</i>	2000 e 2021	2007, 2009, 2016 e 2021	2021	-	-
<i>Atuação</i>					
<i>Ano da realização da(s) prática(s) de EEM</i>	2020 e 2021	2021	2018	2019	2019
<i>Contexto de realização da prática<sup>2</sup></i>	Professor atuante (mestrado)	Professor atuante (mestrado)	Futuro professor	Futuro professor	Futuro professor
<i>Tempo de atuação em sala de aula</i>	Mais que 10 anos	Mais que 10 anos	Não havia	Não havia	Não havia
<i>Contexto de realização da prática</i>	Turmas nas quais atuava como docente	Turmas nas quais atuava como docente	Estágio supervisionado obrigatório	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação ao local da realização do grupo focal e aos registros, Gatti (2005) e Trad (2009) apontam que o espaço deve favorecer a interação entre os participantes, e salientam a importância do encontro face a face ao redor de uma mesa, por exemplo, buscando a interação verbal e não verbal. No entanto, devido à situação de pandemia no período de desenvolvimento da pesquisa (2020-2021), o local de realização do grupo focal foi adaptado para ambientes virtuais, valendo-se da plataforma Google Meet. Esta plataforma tem como característica o compartilhamento de áudio e vídeo de cada participante de maneira síncrona. Considerando isso, mas também a limitação da plataforma e os imprevistos em relação aos recursos tecnológicos (queda de internet, dificuldade de acesso à plataforma etc.), os participantes foram orientados a falar um por vez (evitando ruídos e interrupções externas) e a deixarem suas câmeras ativadas, de maneira a preservar, em alguma medida, as expressões que envolvem a comunicação não verbal. Por outro lado, o encontro virtual via plataforma Google Meet possibilitou o registro em áudio e vídeo das interações que emergiram ao longo do grupo focal, auxiliando no processo de transcrição e análise. Devido à disponibilidade de horários para a realização do grupo focal e também pelas características da modalidade de encontros virtuais, o tempo de realização do encontro foi de pouco mais de duas horas.

Além dos participantes selecionados, o grupo focal necessita de um moderador para sua efetivação, o qual tem como atribuições introduzir e manter a discussão, enfatizar que não há

<sup>1</sup> No período de realização do grupo focal, P1 e P2 haviam concluído recentemente o mestrado em Educação Matemática, enquanto a FP2 era aluna do mesmo curso de mestrado.

<sup>2</sup> As práticas de EEM foram realizadas por P1 e P2 articuladas às suas pesquisas de mestrado.

respostas certas ou erradas, observar e encorajar os participantes, buscar aberturas da própria discussão, construir relações com os informantes para aprofundar respostas e observar comunicações não verbais (SCRIMSHAW; HURTADO, 1987). O moderador também deve deixar claro que todas as opiniões interessam e que são esperados diferentes pontos de vista, deixando os participantes livres e a discussão aberta em torno da questão proposta. Deve-se salientar que a dinâmica não se reduz a perguntas e respostas entre moderador/participante, mas também a diálogos e complementações entre os participantes (GATTI, 2005). Além do moderador, deve haver um apoio, atuando quando necessário como um segundo moderador, e ainda pode haver a presença de observadores externos para captar as reações dos participantes (TRAD, 2009). Nesse sentido, o grupo focal realizado nesta pesquisa teve como moderador o primeiro autor deste artigo e dois auxiliares convidados pelo moderador, para desempenhar as funções de segundo moderador e observador externo.

Após a efetivação do grupo focal, foi realizada a transcrição integral das falas das professoras participantes e do moderador, utilizando a gravação e anotações realizadas pelo segundo moderador e observador externo. Analisando as transcrições, buscou-se identificar apontamentos que referem ações, reflexões, possibilidades de encaminhamentos e considerações a respeito da antecipação de práticas de EEM por meio das interações, complementações ou contraposições de ideias entre os membros do grupo focal. Neste artigo, serão apresentados os resultados de acordo com o quadro teórico adotado (Quadro 3.1) e os itens do roteiro elaborado para a condução do grupo focal (Apêndice 1), focalizando reflexões acerca da ação de antecipar.

### **3.5 Reflexões das (futuras) professoras a respeito da ação de antecipar**

No que se refere aos apontamentos das (futuras) professoras na etapa de antecipação, o primeiro aspecto destacado envolve a capacidade de o professor se colocar no lugar do aluno, conforme diálogos a seguir:

**P1:** O meu processo [de antecipação] foi de me *colocar no lugar do aluno*, principalmente do fato de eles estarem no [ensino] remoto, de *resolver a tarefa*, como que eu poderia pensar, quais os erros comuns que acontecem, quais os acertos e todo esse contexto que eles estavam.

**P2:** Aproveitando, então, já que P1 está falando dessa tarefa, o quanto isso é importante, você *se colocar no lugar do aluno*. Vou dizer pela experiência que eu tive em fazer isso, sozinha não consegui ver todas as possibilidades.

**FP3:** Eu acho que além disso tem uma coisa que sempre faço que é *resolver várias vezes a tarefa*, porque, cada vez que resolvo a tarefa, acabo *percebendo outras formas* [de resolução] ou acabo cometendo um erro que talvez passaria batido.

**FP1:** [...] Então, como que eles [alunos] vão se *sentir* enquanto estão fazendo essa tarefa? Como que vão *pensar*? O que vão *usar* para pegar esse conceito? [...] Então, eu acho que é você pensar tanto ali na sua turma quanto o que aquela tarefa ali vai *agregar lá na frente* para eles.

**FP2:** [...] Uma coisa que sempre busco [...] é *planejar todas as ações erradas*, [...] os erros que vão ser de alguma forma lógicos, porque outra coisa do planejamento que para mim é complicada é essa questão de que você não quer que os alunos cheguem na *mesma resolução*.

No sentido de antecipar resoluções, dúvidas e erros dos alunos, as (futuras) professoras destacam que se colocar no lugar do aluno envolve resolver a tarefa, identificar estratégias de resolução que podem emergir, identificar o contexto de uso dos recursos pelos alunos, sobretudo ao considerar o ensino remoto, e possibilitar a preservação e incentivo da individualidade dos alunos no que se refere às suas resoluções e representações (STEIN; SMITH, 1998). Esta antecipação é destacada por Oliveira, Menezes e Canavarro (2013) como fundamental para que o apoio ao trabalho dos alunos seja produtivo, cuidando para não uniformizar as resoluções com base no caminho que o professor tem em mente. No sentido da natureza das resoluções, destaca-se nos relatos a preocupação em prever resoluções incompletas ou incorretas, o que sugere que este tipo de resolução apresenta potencialidades de exploração e discussão.

Diretamente relacionada com as ações anteriores, incorporar a tarefa e assimilar o quadro de antecipação são ações, em relação à preparação do professor, consideradas importantes para a condução da aula, de maneira a se ter clareza do que se pede e do que se espera de cada item da tarefa (STEIN *et al.*, 2008). Neste sentido, as professoras salientam a busca por elementos para estimular a participação dos alunos, apoiando aqueles com mais dificuldades e desafiando os que demonstram mais facilidade na resolução, de maneira a conseguir desenvolver as tarefas e atingir os objetivos da aula (JESUS, 2011; PONTE, 2005). Por outro lado, essas ações demandam bastante estudo e preparação do professor, conforme P1 refere, porque também desenvolveu práticas a partir das tarefas e planos elaborados por P2.

**P1:** Para a tarefa da P2 [...] já foi *assimilar* realmente aquele *quadro de antecipação* que ela tinha elaborado; resolver a tarefa, [...] no sentido de buscar elementos para que eles [alunos] realmente conseguissem desenvolver a tarefa [...] para que eu não ficasse olhando o quadro. Porque ficar com um papel na mão olhando o que vou responder se eles falarem isso ou aquilo é muito ruim [...] então eu fui lendo por umas duas ou três semanas, todo dia olhava um pouco.

**P2:** Outra coisa que P1 falou de *rever esse quadro antes da aula*, porque realmente na hora da aula parece que você tem um quadro ali que vai seguir aquela sequência e não é, porque na hora da aula tem aquele aluno que vai antecipar e fazer tudo já na letra a), aí você tem que ter um jogo de cintura [...] porque tem aquele que não entendeu direito, que precisa de um tempo maior. Então, é de fato algo desafiador com o professor, não é fácil, mesmo tendo todo esse planejamento que antecede a implementação da tarefa [...].

Entretanto, as professoras compreendem que, por mais que o professor esteja previamente preparado, podem emergir diferentes situações inesperadas durante a aula as quais, mesmo não dependentes diretamente do professor, devem ser por ele contornadas. De modo similar, as professoras investigadas por Oliveira e Carvalho (2014) anteciparam os erros dos alunos que poderiam surgir, a partir do uso incorreto de procedimentos ou incompreensões do conceito, mas mesmo assim emergiram situações inesperadas que mereceram intervenções do professor. Neste sentido, destaca-se o apontamento de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013) a respeito da necessidade de preparação do professor para o que se espera em cada etapa da aula, assim como as relações entre as diferentes etapas, de maneira a contribuir para a aprendizagem matemática dos alunos. Com esta preparação, é possível flexibilizar a condução da aula, tomando decisões e alterando o planejamento a partir da atividade dos alunos (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Outro aspecto identificado na antecipação envolve a tarefa, seu delineamento, a articulação com os objetivos, a articulação com o currículo, a adaptação de outros materiais e a sua influência no engajamento dos alunos.

**P2:** Eu tive muito problema com isso [estabelecer o objetivo da tarefa] inclusive para a compreensão da minha tarefa, [...] mas para ver, assim, o quanto que um *objetivo pode influenciar no desenvolvimento da tarefa*. Ela se tornou outra praticamente depois que eu acrescentei um dos objetivos, [...] ela [tarefa] avança, tem outro direcionamento [...] porque ia ficar de repente uma tarefa boa com pouquíssimo aproveitamento, eu ia apenas abordar um conceito sendo que poderia ter tantas outras coisas para abordar.

**FP2:** Eu concordo com o que a P2 falou e também acho complexa essa questão do objetivo, porque também *elaborei [a tarefa] pensando no objetivo*. E aí o *objetivo permeou a tarefa* inteira, então não é tipo eu acrescentei mais um objetivo vou acrescentar mais uma questão aqui para que eu alcance o objetivo. Não, porque eu tenho a visão de que a tarefa tem que conversar inteira, então se você tem um objetivo ali, todos os *itens* têm que estar *interligados* para alcançar esses objetivos que são propostos e isso acaba dificultando porque não é esse trabalho em caixinhas, individual.

**FP3:** Além disso, [...] quando você pega uma tarefa de outra pessoa, que já tem um objetivo proposto e tem que [...] *adaptar um objetivo*, eu acho muito mais difícil, porque além do objetivo você acaba mudando a tarefa. [...] Eu acho que *difere* quando você está *fazendo a tarefa* do que quando você está só *utilizando o material de outra pessoa*. Eu tive as duas experiências, então, [...] mesmo que você leia o plano [...], são situações diferentes, eu acho que você está muito mais apropriado da tarefa quando desenvolve [elabora] e aí é diferente. [...] Mas eu acho que varia de estar adequando a tarefa para os alunos que você tem.

**P1:** Mas criar a tarefa é extremamente difícil. No meu caso, ainda tive que elaborar utilizando tecnologia e pensar de uma forma com que eles [alunos] trabalhassem juntos no mesmo aplicativo. Mas se *fazer entender nas tarefas, a linguagem para o aluno* para ficar de uma forma que eles possam compreender e que *não seja resposta da questão seguinte* [...] e a gente tem que deixar essa *demand cognitiva da tarefa aberta*, mas de uma forma que eles consigam resolver. Então, são muitos elementos ali pra pensar nessa elaboração de tarefa, não é nada fácil.

**FP3:** [Após refletir sobre a prática realizada nos estágios conclui que] a *tarefa não estava boa o suficiente* ao nosso ver [estagiários] para que eles [alunos] chegassem, faltou alguma coisa que a gente não conseguiu fazer. Então, essa parte da *demand cognitiva* é muito importante.

As (futuras) professoras consideram que tanto elaborar quanto adaptar propostas de aula de natureza exploratória constituem ações bastante exigentes para o professor, particularmente ao considerar a articulação das tarefas aos objetivos da aula e às diferentes possibilidades que elas oferecem para exploração. De igual maneira, a utilização de tecnologias e a preparação para a dinâmica de modo a envolver o trabalho dos alunos em grupos são ações complexas, sendo que P1 salienta que este aspecto é ainda mais exigente no contexto de aulas no ensino remoto. Nesse sentido, as (futuras) professoras destacam que, ao elaborar uma proposta considerando as particularidades de suas turmas, há maior apropriação pelo professor e facilita a condução durante a aula.

Possivelmente, a dificuldade em adaptar uma proposta está relacionada com as particularidades da turma, já que ao antecipar são considerados os objetivos de ensino do professor, as características dos alunos, seu envolvimento nas tarefas e seus conhecimentos prévios (CYRINO; TEIXEIRA, 2016; GARCIA; OLIVEIRA, 2016).

Estas percepções vão ao encontro do que é apresentado em Oliveira e Carvalho (2014), cujas professoras investigadas apontam a seleção e a adaptação de tarefas como ações importantes, mas também exigentes por necessitarem de grandes investimentos do professor, sendo um dos momentos mais complexos e demorados na elaboração do planejamento realizado pelas professoras.

Como características da tarefa que possibilitam o envolvimento dos alunos, as (futuras) professoras destacam a utilização de recursos e ambientes que favoreçam o trabalho em grupo, enquanto para o desenvolvimento da tarefa da maneira esperada é essencial uma linguagem acessível e compreensível para o aluno, mas que não dê indícios de respostas das questões, buscando oferecer condições para que os alunos resolvam a tarefa, mas preservando sua natureza aberta em termos de estratégias a serem empregadas (PONTE, 2005) e o nível de demanda cognitiva (STEIN; SMITH, 1998). Caso os alunos se deparem com obstáculos que impeçam seu avanço em relação ao desenvolvimento da tarefa, seja por não compreenderem o que deve ser feito ou por não possuírem conhecimentos prévios compatíveis, a proposta pode ser comprometida e deverá ser reavaliada.

Outro aspecto destacado na ação de antecipação é a seleção e sequenciamento das resoluções dos alunos para as discussões, conforme os seguintes apontamentos:

**FP2:** Eu e o meu colega tivemos muita *dificuldade para selecionar* quem ia para a discussão e para *depois sistematizar* [...]. O que a gente pensou para auxiliar nisso foi [identificar] aulas [...] [com] uma quebra no meio. Então, a gente buscou já no planejamento, fazer até o processo de

desenvolvimento para depois, no horário do intervalo, olhar suas resoluções [dos alunos] e comparar se aquelas resoluções que a gente tinha proposto para selecionar para discussão emergiram ou não, para que a gente pudesse *selecionar com maior tempo* e não ali dentro de sala. **FP3:** Só para complementar, eu e o [colega de estágio] acabamos fazendo as duas opções. [...] É *difícil pensar na hora* e aí a importância de, no início, você ter *estabelecido o que eu quero* que seja discutido. Quando você já tem isso na cabeça, é mais fácil porque você só procura nos grupos, agora quando não tem, isso é muito difícil. E não foi perfeita nossa escolha, mas a gente acabou seguindo o que tinha proposto no plano de aula e aí a *importância de você se planejar*.

**P2:** *Na prática* é bem mais aquilo que você falou FP3, de ter que escolher mesmo do que acontecer aquilo que você planejou, porque você pode pensar um monte de coisas, a gente faz um planejamento, mas o nome já diz, pode ser que aquilo aconteça, mas há probabilidade de não acontecer ou acontecer em ordens não planejadas. [...] Então, a chance de você ter que tomar uma decisão, uma escolha de equipes na hora é muito maior [o desafio para o professor].

**P1:** Eu fiz [...] a tarefa da P2 [...]. Daí eu tive que escolher ali na hora. Então eu dei o prazo para eles [alunos] bem certinho, [...] e fui organizando ali quem falaria antes. Mas eu sei que se tivesse trazido para casa, olhado as respostas, de repente, teria mudado a ordem, mas não é fácil resolver isso na hora. E quando eu leio aqueles portugueses resolvendo, fazendo tudo no ato, quem eles escolhem para apresentar antes e tal, mas daí a gente vai ver eles têm poucos alunos em sala, não tem 35 [alunos] lá [...] e na minha tarefa com sexto ano eu fiquei toda perdida em saber quem apresentava primeiro, quem apresentava depois, foi um sufoco. Daí foi meio assim, vai esse mesmo...

**FP3:** [Esse] é um caso que aconteceu comigo. Eu adaptei [uma tarefa] [...], mas acho que não fiz ela assim como deveria, [...] quando foi para escolher [selecionar os alunos para a discussão] entrei em desespero, eu não sabia quem escolher e aí fui escolhendo assim [arbitrariamente]. E eu tive tempo, porque não foi na mesma aula, só que como não tinha me planejado [preparado] antes, acabei escolhendo muito mal e ficou aquela aula que não chega em lugar nenhum.

Esses apontamentos têm relação com o que Oliveira e Carvalho (2014) destacam ao identificar, a partir do relato das professoras pesquisadas, dificuldades em prever como os alunos reagiriam à tarefa, assim como as possíveis estratégias e dificuldades que poderiam emergir, devido à falta de familiaridade deste tipo de ação e ao hábito de abordar conceitos de forma direta, a partir dos treinamentos dos alunos, por meio de exercícios típicos.

As ações do professor para as fases de seleção e sequenciamento das resoluções, discussão das resoluções e sistematização das aprendizagens foram apontadas como difíceis de executar durante o mesmo conjunto de aulas, sobretudo no que se refere à articulação com as resoluções dos alunos. Essas dificuldades envolvem a grande quantidade de alunos em cada turma, as diferentes situações que podem emergir (ou não) durante a aula e, sobretudo, o pouco tempo disponível para a preparação da proposta e do professor.

Ao destacar os desafios para os professores que realizam práticas de EEM, Canavarro (2011) sugere que o professor esteja preparado para evitar ao máximo adiar para a aula seguinte a discussão das resoluções e/ou a sistematização das aprendizagens valendo-se das produções dos alunos. Isso porque considera que as consequências podem envolver a perda de envolvimento dos alunos e o distanciamento das produções matemáticas realizadas,

necessitando grandes investimentos em esforço e tempo para recuperá-los em alguma medida. No entanto, outro desafio apresentado sugere favorecer a discussão efetiva por parte dos alunos de maneira a possibilitar a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos, assim como o desenvolvimento de capacidades, com foco na comunicação matemática (CANAVARRO, 2011).

Portanto, mesmo conhecendo as possíveis implicações de adiar as etapas da aula, as (futuras) professoras parecem considerar que as perdas são menores ao retomar o planejamento para privilegiar discussões mais efetivas, já que, conforme FP3, o professor precisa saber o que quer com aquela aula, orientando-se pelos objetivos estabelecidos e, caso não consiga realizar as ações de forma adequada, pode acabar comprometendo sua aula. Assim, destacam como possibilidades que auxiliaram nas etapas de seleção e sequenciamento das resoluções o estabelecimento de critérios bem definidos para a escolha dos grupos de alunos para a discussão, a efetivação da prática de EEM em conjunto (duplas) durante a formação inicial, e a efetivação da prática em dias diferentes ou em momentos que possuam intervalos entre as aulas. Isso possibilita certo tempo para analisar as resoluções dos alunos com maior atenção, identificar se as resoluções antecipadas emergiram ou não, com vistas a selecionar e sequenciar as resoluções para a etapa de discussão coletiva.

As professoras também destacam o suporte por meio de discussões coletivas, que auxiliam para lidar com situações inesperadas (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014). Estes indícios de envolvimento conjunto constituem outro aspecto destacado nas reflexões das (futuras) professoras, referindo as contribuições da colaboração para sua prática.

**P2:** Então, é o fato de *discutir coletivamente*, [...] construir esse planejamento de forma colaborativa é muito importante e *enriquece muito a tarefa*. Então, falando da minha especificamente, ela foi melhorando e se desenvolvendo na *coletividade*, e mesmo assim eu tenho certeza que se a gente for rever ela ainda tem coisas para acrescentar. Então, quanto mais a gente pensar possibilidades que eles [alunos] consigam [diferentes estratégias de resolução], que eles venham a trazer durante a aula, vai enriquecer o aprendizado deles e o nosso também.

**FP3:** [...] Voltando com o nosso orientador (de estágio), [...] a melhor opção foi chegar e fazer uma sistematização antes e depois partir para a próxima parte [...].

**FP3:** Eu acho que o que contribuiu [na etapa de seleção e sequenciamento dos alunos] foi que a gente *estava em dois* [estagiários], porque se só fosse um, só fosse eu, acho que teria escolhido meio aleatório [...].

As (futuras) professoras salientam a centralidade do trabalho colaborativo como meio para compartilhar suas ideias e receber sugestões de colegas. As diferentes percepções e opiniões que emergem no grupo de pesquisa são avaliadas de maneira a possibilitar reflexões a respeito da tarefa, visando à ampliação das possibilidades de resolução e condução da tarefa,

(re)construindo o planejamento e enriquecendo o quadro de antecipação. Por outro lado, considerando a ação em sala de aula, na formação inicial aspectos de coletividade são destacados no suporte encontrado na realização do estágio em duplas, assim como em orientações externas, a partir das percepções de professores experientes e orientadores.

Ao serem questionadas a respeito das possíveis mudanças sobre o planejamento e a prática pedagógica e percepções que diferem a prática tradicional do EEM, as (futuras) professoras destacam que:

**P1:** [...] Eu penso que é uma aula com um planejamento idealizado, mas que pode não dar nada certo. Então, *não tem essa coisa fixa* de uma aula tradicional que você sabe [como] vai começar, se os alunos não [fizeram] só copia a resolução daquilo e acabou. Mas é muito diferente [...].

**P2:** Sim, e [...] temos que começar a entender que *tudo bem se não deu certo* uma aula, não é porque não deu certo nessa turma [que] na outra não vai dar [...]

**P1:** Que *é um processo* [de aprendizagem] *para eles e para nós*.

**P2:** Exatamente, [...] não quer dizer que foi tudo por água abaixo. Talvez para essa turma você tem que seguir outro estilo de tarefa, mas a turma tem que corresponder também.

**FP3:** A gente sai se culpando, mas refletindo depois, eu vejo que contribuiu muito porque [...] agora eu sei onde eu errei e o que não posso fazer para não estragar minha aula. Então assim, [em] cada experiência você aprende um pouco mais.

**FP2:** Parece que tem *muito mais coisa a ser feita* [em práticas de EEM].

**P1:** *É mais trabalhoso*.

**FP3:** [...] Você tem que estar *muito mais preparado* que no ensino tradicional, que apesar de sempre ter aquele aluno que vai te perguntar coisas assim que você não sabe, no Ensino Exploratório você abre mais o campo para isso [...]

**FP2:** E não vai bastar esse *conhecimento superficial* [...] com o Ensino Exploratório parece que as ações do professor vão estar sempre voltadas para aprofundar e aí precisa de muito mais.

**P2:** [...] Nos grupos de professores que eu tenho trabalhado [...] a gente não planejava assim para um conteúdo específico, planejava ou bimestre ou trimestre inteiro, quando não o ano. [...] Então, não volta a rever aquele planejamento, prepara aquela aula seguindo o livro didático. Essa é uma coisa que me chamou bastante a atenção, [...] a gente foca um conteúdo e ali emergem tantas ideias que você pode em uma tarefa [...] aproveitar tantas oportunidades [...] do que você ficar fazendo um monte de exercício de calcule, de resolva, que não servem para nada.

As reflexões das (futuras) professoras em relação às ações do professor na etapa de antecipação, tendo por referência as práticas de EEM que realizaram, revelam certa mudança a respeito do planejamento em si em comparação ao ensino tradicional. Essa mudança decorre particularmente do desenvolvimento objetivo de um conjunto de tarefas, com enfoque em situações e conteúdos específicos, que sustentam o(s) objetivo(s) das aulas, ao invés do planejamento comumente realizado pelas professoras, organizado bimestral, trimestral ou até mesmo anualmente, essencialmente orientado pelo livro didático, e dificilmente revisto. Esse apontamento corrobora com Oliveira e Carvalho (2014), que referem que o planejamento não é uma prática habitual, sobretudo com o nível de detalhe efetuado, sendo aperfeiçoado a partir da interação com professores capacitados. Esta mudança de entendimento a respeito da

importância do planejamento para a prática do professor, seja a partir de envolvimento externos (estudos da ação de antecipação) ou de envolvimento internos (antecipação e efetivação da prática), fornece indícios de mudanças na prática das (futuras) professoras.

Outro aspecto destacado envolve as incertezas relacionadas ao controle que o professor detém sobre a aula na perspectiva do EEM, quando comparado ao aspecto mais fixo do ensino tradicional, no qual o professor conduz a aula e, muitas vezes, limita o papel do aluno. Esta dinamicidade no sentido das diferentes situações que podem ocorrer implica em preparação mais consistente do professor no que se refere às ações que irá realizar em sala de aula e o que espera que seus alunos realizem. Disso decorre a necessidade de um planejamento mais detalhado (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013), que se difere do planejamento que normalmente é realizado em aulas tradicionais, até mesmo do livro didático. Por outro lado, não há um roteiro a ser seguido que implicará no (in)sucesso de uma prática realizada na perspectiva do EEM, de maneira que as professoras mais experientes indicam nos seus relatos a compreensão do planejamento como um instrumento de orientação flexível para a prática, que se ajusta de acordo com as atividades emergentes. Entretanto, as futuras professoras, apesar de considerarem o planejamento da aula e a preparação do professor, parecem ter uma visão mais rígida a respeito da condução das aulas que efetivaram.

Outras considerações apontam que as práticas na perspectiva do EEM são mais trabalhosas ao professor, cuja preparação referida salienta a insuficiência de conhecimento superficial, já que em práticas de EEM as ações do professor estão voltadas para o aprofundamento das ideias matemáticas, suscitando e fomentando o raciocínio dos alunos.

Realizar práticas de EEM é considerado um processo de mudança tanto para os alunos quanto para os professores, de maneira que se a aula chegou ao final e o professor se sente desmotivado por acreditar que não atingiu os objetivos esperados, não significa que outras práticas também darão “errado”. Esses momentos constituem oportunidades de aprendizagem para os sujeitos envolvidos nesta prática. Tais reflexões, suscitadas no grupo focal, evidenciam que o EEM não deve ser encarado como algo a ser experimentado esporadicamente, mas como um movimento que precisa de tempo e de continuidade para o aperfeiçoamento da prática do professor, assim como o desenvolvimento dos alunos em relação à aprendizagem de conteúdos matemáticos e aos modos de produção destes conhecimentos, a partir de uma comunidade na qual são integrantes (CANAVARRO, 2011).

Por fim, as professoras consideram que o tempo para o planejamento de práticas de EEM é outro aspecto que se diferencia do ensino tradicional.

**FP3:** Todas as vezes que eu desenvolvi [efetivou a prática], acabei *levando mais tempo* ou então acabava tendo que fazer para outra aula, [...] fizemos a tarefa e os alunos não conseguiram chegar no que a gente queria, levamos mais tempo no desenvolvimento [e] eles não chegaram.

**FP2:** E sobre essa questão ali de *tempo* que FP3 comentou, eu acho que primeiro o *tempo para fazer todo o planejamento*, que vai ser de antecipar as ações dos alunos e enfim. O nosso planejamento para 12 aulas com 4 tarefas e uma diagnóstica deu 57 páginas, então a gente levou muito tempo para fazer, para antecipar todas essas ações.

**FP3:** Eu adaptei [uma tarefa] sobre permutação e arranjo, a tarefa era excelente. [...] mas vai muito de se planejar antes, não só ali nos minutos antes da aula, porque eu tive tempo de uma aula para outra, de uma semana para outra, mas eu não tive tempo porque a quantidade de *hora atividade* eu acho *pouca* para você *preparar uma aula* no Ensino Exploratório.

Neste sentido, a questão do tempo em práticas de EEM é tratada com diferentes enfoques, de maneira que a antecipação de práticas desta natureza gera grandes demandas ao envolver a preparação de tarefas e antecipação das ações de alunos e professor, o que é considerado incompatível com a carga horária fora de sala de aula disponibilizada ao profissional docente, assim como a efetivação de práticas de natureza exploratória parece exigir mais tempo ao flexibilizar a condução planejada considerando as ações dos alunos. Entretanto, isso pode ter relação com a necessidade de continuidade e tempo de maturação para professor e alunos se familiarizarem com este tipo de prática de ensino de Matemática.

### 3.6 Conclusões e Considerações

A partir da análise dos relatos emergentes no grupo focal, é possível concluir que as (futuras) professoras consideram que se colocar no lugar do aluno, resolvendo e antecipando aspectos relacionados à tarefa; assimilar o quadro de antecipação, visando à preparação do professor para a condução da aula; articular a tarefa com os objetivos da aula e com as particularidades dos alunos; assim como definir critérios e antecipar questões relacionadas à seleção das resoluções são aspectos desafiadores, mas que devem ser contemplados na etapa de antecipação, e são privilegiados pela possibilidade e disponibilidade de tempo e de envolvimento em ambientes colaborativos.

Essas considerações revelam significados próprios fundamentados nos estudos, discussões e práticas efetivadas, os quais elucidam as intenções e justificativas das professoras de acordo com suas concepções e contextos diversos de realização das práticas, denotando mudanças em relação aos diferentes papéis que envolvem a antecipação de uma aula, sobretudo de EEM e, por conseguinte, aprendizagens sobre estes aspectos (WENGER, 1998). Por outro lado, mesmo destacando dificuldades, os relatos não explicitam diretamente compreensões a respeito da antecipação da ação de sequenciamento das resoluções, já que os apontamentos das

professoras referentes às intenções e modos de planejar/efetivar esta ação foram pouco elaborados. Porém, há indícios nas falas das professoras que sugerem que significados referentes a esta ação estão em processo de construção.

As professoras referem o dilema que envolve elaborar ou adaptar tarefas de natureza exploratória e consideram que propostas desta natureza não são replicáveis, no sentido de que um planejamento elaborado nesta perspectiva de ensino carrega consigo particularidades do professor e dos alunos, as quais se fazem presente nas tarefas, na antecipação de resoluções e nas orientações que serão dadas. Assim, considera-se que deve haver ajustes na utilização de propostas elaboradas por terceiros, considerando o novo contexto no qual a prática será efetivada. Da mesma forma, é necessária a preparação do professor, demandando tempo e estudo, já que apenas a tarefa não garante a aprendizagem dos alunos e as ações do professor influenciam na aula em grande medida (PONTE, 2005).

Como potencialidades, a capacidade de se colocar no lugar no aluno é destacada nos relatos conforme apresentado na literatura (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA; CARVALHO, 2014), envolvendo ações exigentes que necessitam de diferentes movimentos do professor, os quais buscam prever ações dos alunos e estabelecer orientações para a condução das diferentes etapas durante a aula. Destaca-se o trabalho em duplas (no caso das futuras professoras) ao realizar práticas de EEM e a participação em grupos de estudo e pesquisa como possibilidades de dar e receber suporte no que se refere ao aperfeiçoamento da tarefa e do quadro de antecipações, assim como para a preparação do professor visando às ações durante a aula.

Como possibilidade de encaminhamento, a realização de práticas de EEM em aulas distintas, de modo a separar as fases de propor a tarefa e monitorar as resoluções das demais, apesar de ser apontada na literatura como algo a ser evitado por distanciar os alunos das suas produções, parece ser uma alternativa para auxiliar o professor na organização da discussão das resoluções e na sistematização das aprendizagens de maneira mais efetiva. Isso porque torna possível analisar, em condições de menor tensão, os resultados e registros dos alunos articulando com os conteúdos e objetivos propostos para a aula. Ainda que essa dinâmica seja referida e conduzida por uma professora em formação, os relatos apontam que professoras experientes no ensino de matemática também sentiram dificuldades semelhantes ao executar todas as fases da aula num mesmo conjunto de aulas. Neste sentido, mesmo havendo particularidades entre professoras e futuras professoras em relação às concepções do planejamento como instrumento de orientação a ser seguido de maneira mais flexível ou mais

rigorosa, suas dificuldades e angústias se assemelham, o que sugere que a antecipação nos moldes do EEM foi algo novo para todas elas.

As reflexões emergentes apontam diferentes entendimentos proporcionados pela antecipação da prática de EEM a respeito do planejamento, das características da tarefa e seu desenvolvimento, da antecipação das ações dos alunos e também do professor, muitas das quais emergentes na própria prática. Nesse sentido, identificam-se indícios de aprendizagem das professoras e das futuras professoras na medida em que se envolveram em práticas que supõem outros modos de agir (e pensar) dentro e fora da sala de aula (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016), assim como de se relacionar com os alunos e com o conteúdo matemático, proporcionando novos entendimentos suscitados na interação com colegas professores do grupo de pesquisa, assim como reflexões durante e após prática, provocadas na efetivação do planejamento com os alunos.

Deste modo, este estudo avança teoricamente ao destacar, por meio da prática reflexiva, modos como foram encaminhados e significados pelas professoras os elementos que compõem o Quadro 3.1, complementando e dando sentido a esses elementos situados na própria prática. Na mesma direção, as professoras referem aspectos que, como não explicitados no quadro de orientação adotado, complementam as orientações pra práticas de EEM, quais sejam: assimilar o quadro de antecipação das ações dos alunos e professor; colocar-se no lugar do aluno e resolver a tarefa para identificar diferentes formas de resolução e representação; discutir os elementos do planejamento coletivamente; valorizar estratégias “erradas” para a exploração e discussão; e estabelecer critérios claros e objetivos para seleção e sequenciamento de resoluções para discussão.

Dessa forma, ainda que sobressalente o envolvimento na antecipação de práticas de EEM e os aspectos de aprendizagens profissionais referidos, mostra-se promissor investigar reflexões e possíveis aprendizagens de professores na efetivação de práticas de EEM, como um todo. Em outras palavras. Fica em aberto para investigações futuras estudos sobre reflexões e aprendizagens suscitadas na realização de práticas de EEM em sala de aula, considerando inclusive a contraposição do planejamento com o que é efetivamente implementado em sala de aula. De igual maneira, estudos envolvendo outros grupos, com outras experiências podem complementar e ampliar os apontamentos ora apresentados.

### 3.7 Referências

- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.
- BALDINI, L. A. F. Uma aula de funções na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática: o plano de telefonia. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 143-171.
- CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.
- CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o caso de Célia. *In*: SANTOS, L. (Ed.). **Investigação em Educação Matemática**: Práticas de ensino da Matemática. Portalegre: SPIEM, 2012, p. 255–266.
- CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 13, n. 6, p. 445-458, 2010.
- CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016.
- CYRINO, M. C. C. T.; TEXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 81-99.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o Ensino Exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, Lisboa, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.
- ESTEVAM, E. J. G. Desafios e possibilidades em uma aula de estatística na perspectiva do ensino exploratório. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 171-200.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. **Alexandria**, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.
- GARCIA, T. M. R.; OLIVEIRA, L. M. C. P. Estudo do *framework* em um grupo de professores da Educação Básica. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 99-114.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

JESUS, C. C. **Análise crítica de tarefas matemáticas: um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 95f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

JESUS, C. C. Desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental no contexto do ensino exploratório: os colares. *In*: CYRINO, M. C. C. T. **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 115-140.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. *In*: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000, p. 20-29.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture, and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-161, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. *In*: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014, p. 465-488.

OLIVEIRA, H; CYRINO, M. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **SISYPHUS**, v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o Ensino Exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 28-53, 2013.

PIRES, M. V. Tarefas de investigação na sala de aula de Matemática: práticas de uma professora de Matemática. **Quadrante**, v. 20, p. 55-81, 2011.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. *In*: **ACTAS do ProfMat**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In*: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.

PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

POWELL, R. A; SINGLE, H. M. Focus groups. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 8, n. 5, p. 499-504, 1996.

SCRIMSHAW, S.; HURTADO, E. **Anthropological approaches for programmes improvement**. Los Angeles: University of California Press, 1987.

SERRAZINA, M. L. M. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, 2012.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, R; RODRIGUES, M. A discussão de diferentes resoluções de um problema numa abordagem de ensino exploratório da matemática. **Atas do III Encontro de Mestrados em Educação e Ensino da Escola Superior de Educação de Lisboa**, p. 253-263, 2017.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. 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.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TRAD, L. B. Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009.

VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J.C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Revista Ciência & Educação**. Bauru: SP, v. 22, n. 04, p. 1097-1107, 2016.

WENGER, E. **Communities of Practice: learning, meaning and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

# CAPÍTULO 4 – APRENDIZAGENS E REFLEXÕES DE (FUTUROS) PROFESSORES EM PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA

**Resumo:** Neste artigo são investigadas aprendizagens suscitadas em reflexões de professores em relação às ações de efetivação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática (EEM). Nesse sentido, foi realizado um grupo focal, envolvendo cinco professoras (duas experientes e três iniciantes, cujas práticas foram realizadas ainda na Licenciatura, por isso referidas como futuras professoras) que realizaram práticas desta natureza. As análises interpretativas das interações apontam como aprendizagens: a influência de tarefas matemáticas para a aula; a importância da colaboração para o aprimoramento da prática; o papel do erro no processo pedagógico; a importância da promoção do engajamento dos alunos nas tarefas e da valorização de seu raciocínio; a complexidade de estabelecer conexões entre raciocínios dos alunos, estratégias e registros empregados, e o conteúdo objeto da aula; a relevância de um planejamento consistente, mas flexível; a importância e a complexidade de manter a demanda cognitiva da tarefa; e a influência da seleção e sequenciamento de resoluções para promover discussões alinhadas aos objetivos da aula. Dessa forma, ao mesmo tempo em que referem dilemas e dificuldades que as fazem considerar as práticas de EEM complexas e desafiadoras, as professoras destacam potencialidades e manifestam interesse em continuar realizando aulas nessa perspectiva ao se identificarem com este tipo de prática, considerando-a promissora para a aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Prática profissional. Metodologia de ensino. Condução da aula. Discussões matemáticas. Reflexões dos professores.

## 4.1 Introdução

A perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática – EEM difere-se do ensino tradicional em virtude das ações desempenhadas por alunos e professor, assim como pela dinâmica da aula e a natureza das tarefas matemáticas que são propostas (PONTE, 2005). Deste modo, o aluno é incentivado a participar do processo pedagógico com maior destaque, enquanto o professor desempenha o papel de mediador ao invés de transmissor de conhecimento.

A literatura acerca de práticas de EEM, como Cyrino (2016) e Ponte (2014), destaca diversas potencialidades em relação às aprendizagens e desenvolvimento de capacidades dos alunos, assim como evidenciam contribuições para aprendizagem profissional de professores que ensinam Matemática. Por outro lado, esses estudos evidenciam também que aulas nesta perspectiva são desafiadoras para os alunos, mas sobretudo para o professor, ao considerar as diferentes ações que precisa realizar desde a preparação até a efetivação da prática em sala de aula (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017).

Conforme Ponte (2005), ao estabelecer uma estratégia de ensino que contemple diversos tipos de tarefas e momentos para exploração, reflexão e discussão, o professor cria oportunidades que favorecem a aprendizagem dos alunos. Entretanto, mesmo considerando que um planejamento cuidadoso constitui condição necessária para a qualidade do trabalho do professor, não há garantias de êxito durante a aula, já que a prática associa o que foi antecipado a um processo complexo de tomada de decisões, com base nas informações que o professor vai recolhendo ao longo do seu trabalho com os alunos. Isto evidencia a necessidade de compreender, além de suas ações no processo de antecipação, os modos como os professores concebem e efetivam práticas de natureza exploratória, bem como os significados que sustentam seus fazeres e reflexões sobre a ação realizada, muitos possivelmente associados às experiências vivenciadas (ROLDÃO, 2007; PONTE, 2012).

Desta forma, este artigo busca investigar, a partir de um grupo focal realizado com professoras e futuras professoras que realizaram práticas de EEM, aprendizagens suscitadas em reflexões referentes à efetivação de práticas de EEM. As reflexões dos professores são entendidas como aspectos que identificam e reconhecem situações e ações importantes, bem como revelam raciocínios e interpretações que destacam compreensões, potencialidades, dificuldades, dilemas e possibilidades relacionadas a este tipo de prática pedagógica. Considera-se que essas reflexões sugerem mudanças nos padrões de participação do professor na prática profissional docente, as quais se manifestam naquilo que ele faz ou naquilo que ele diz (ou não diz) e nos significados que sustentam esses fazeres e dizeres, incluindo como se vê (ROSSA; ESTEVAM, no prelo). Denotam, assim, aprendizagens profissionais em uma perspectiva social (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Nas demais seções que compõem este artigo, são apresentados os quadros teóricos com foco nas ações do professor durante a aula em práticas de EEM, assim como aspectos relacionados à aprendizagem e à prática profissional docente. Na seção metodológica é discutido o processo de constituição e realização do grupo focal, assim como o perfil das participantes. Na seção de resultados, são apresentadas as análises a respeito das reflexões das professoras, valendo-se dos aspectos teóricos que orientam o estudo. Por fim, a última seção explicita as conclusões da investigação e algumas considerações.

## 4.2 A efetivação de práticas de Ensino Exploratório de Matemática

Na perspectiva de EEM, destacam-se quatro aspectos fundamentais, quais sejam: colaboração, *inquiry*, reflexão e comunicação (CHAPMAN; HEATER, 2010). Desta forma, práticas de EEM privilegiam a comunicação de conjecturas, estratégias e dificuldades dos alunos, assim como incentivam que eles questionem suas ideias e também as dos colegas, refletindo sobre necessidades, potencialidades e encaminhamentos de estratégias de resolução, envolvendo um processo de colaboração e negociação em sala de aula.

Com vistas à mobilização destes aspectos, normalmente uma aula nesta perspectiva é organizada em fases, as quais admitem diferentes estruturas e formas de organização. Sobre essas diferentes estruturas, consideramos aquela que relaciona as ações do professor de acordo com as fases da aula, conforme Quadro 4.1, elaborado por Cyrino e Teixeira (2016). Nele são relacionadas as ações do professor sistematizadas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (GEPEFOPEM), com base nos trabalhos de Canavaro, Oliveira e Menezes (2012), que tratam das fases da aula, e de Stein *et al.* (2008), que discutem práticas do professor para envolver estudantes em discussões matemáticas.

**Quadro 4.1:** Relação entre aspectos teóricos relacionados às fases da aula em práticas de EEM

<b>Ação do professor</b> (GEPEFOPEM)	<b>Fase da aula</b> (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012)	<b>Práticas para envolver</b> <b>estudantes nas discussões</b> (STEIN <i>et al.</i> , 2008)
Propor a tarefa	Introdução da tarefa	
Monitorar a resolução da tarefa	Desenvolvimento da tarefa	Monitorar
Selecionar e sequenciar as resoluções para discussão		Selecionar
Discutir as resoluções		Sequenciar
Sistematizar as aprendizagens	Sistematização das aprendizagens matemáticas	Estabelecer conexões entre as respostas dos alunos
Sistematizar as aprendizagens	Sistematização das aprendizagens matemáticas	

Fonte: Cyrino e Teixeira (2016, p. 91)

Na ação de propor a tarefa, o professor focaliza seu trabalho na apresentação da tarefa para os alunos, buscando garantir que eles entendam e se sintam desafiados a realizar o que é proposto (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Para isto, o professor deve fornecer as orientações necessárias para o encaminhamento da aula e a exploração da tarefa - tais como a gestão do tempo e divisão dos grupos -, assim como esclarecer dúvidas que podem comprometer o trabalho dos alunos, devendo também disponibilizar de ambiente e materiais

necessários para a realização das fases seguintes da aula (CANAVARRO, 2011; CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Ao monitorar a resolução da tarefa, o foco está no trabalho autônomo dos alunos, cuja resolução pode ser realizada em grupos ou individualmente (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Entretanto, a colaboração entre os alunos pode ser um aspecto contributivo para este tipo de prática, especialmente nesta fase da aula. O papel do professor nesta fase consiste em identificar o potencial para a aprendizagem matemática das estratégias e representações utilizadas pelos alunos e garantir que todos participem de forma produtiva no desenvolvimento da tarefa (STEIN *et al.*, 2008). Entretanto, suas atribuições no momento de monitorar também contemplam auxiliar os alunos e fomentar a construção ou aprimoramento das conjecturas emergentes (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013), buscando manter a demanda cognitiva da tarefa elevada (STEIN; SMITH, 1998). Desta forma, o professor deve dedicar-se a observar e ouvir os alunos, avaliar a validade matemática de suas ideias e interpretá-las (CANAVARRO, 2011).

Tendo em conta a fase de discussão das resoluções, ainda no desenvolvimento da tarefa, o professor realiza a seleção e o sequenciamento das resoluções para discussão. A seleção ocorre a partir da observação dos grupos, identificando as ideias com maior relevância de acordo com seus objetivos, de modo a possibilitar uma discussão rica do ponto de vista matemático, já levando em conta aspectos que podem ser abordados na sistematização (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Os alunos ou grupos devem ser selecionados com base em critérios pré-estabelecidos pelo professor, ao invés de se limitar a grupos que se voluntariam (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008). Já a ação do professor de sequenciar refere à escolha sobre a ordem a ser adotada para os alunos compartilharem seus resultados, buscando maximizar as chances de que os objetivos matemáticos sejam alcançados com a discussão, seja iniciando por uma estratégia utilizada pela maioria dos grupos, um equívoco comum ou por estratégias mais simples até as mais complexas, admitindo também possíveis alterações de acordo com o decorrer da própria discussão (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008).

A ação de discutir as resoluções tem como propósito relacionar as apresentações a fim de desenvolver coletivamente ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas dos alunos (CANAVARRO, 2011), levando-os a apresentar, justificar, argumentar e negociar significados com o professor e seus colegas (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2018). Desta forma, os grupos ou alunos selecionados na fase anterior são convidados a

apresentar e discutir suas ideias e resoluções com os colegas, justificando as estratégias empregadas a fim de, juntamente com o professor, comparar diferentes resoluções, suas potencialidades e limitações (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017). Em relação ao papel do professor, este deve gerenciar a discussão, organizando e executando ações que permitam manter um ambiente apropriado à apresentação e discussão das ideias matemáticas dos alunos de maneira produtiva para o desenvolvimento do discurso matemático (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

As ações do professor nesta fase de discussão envolvem também provocar e solicitar justificações para as resoluções e representações dos alunos, possibilitar a discussão de equívocos comuns, incentivar alunos a questionarem suas ideias e as dos colegas, comparar estratégias para identificar precisão e eficiência, buscar padrões matemáticos e estabelecer conexões entre as resoluções, sendo possível inclusive inserir uma resolução particularmente importante não emergente nas estratégias empregadas pelos alunos (CYRINO; TEIXEIRA, 2016; STEIN *et al.*, 2008).

Por fim, é realizada a ação de sistematizar as aprendizagens, a qual envolve a aproximação das resoluções e estratégias compartilhadas pelos alunos aos conhecimentos matemáticos e objetivos da aula. Com isso, pode-se identificar procedimentos matemáticos e as condições em que se aplicam, emergir novos conceitos, sintetizar ou rever conceitos anteriores ou ainda estabelecer conexões com outros tópicos considerando as aprendizagens anteriores dos alunos (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Relevando os diferentes papéis desempenhados pelo professor em práticas na perspectiva do EEM, trabalhos que discutem sobre como professores encaminham essas práticas são utilizados como orientadores para a análise dos dados deste artigo. Além das referências já citadas, consideramos os trabalhos de Oliveira e Carvalho (2014), Pires (2011) e Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), que analisam a forma com que professoras concebem e efetivam aulas na perspectiva do EEM, assim como Garcia e Oliveira (2016), que submetem um instrumento de orientação para práticas de EEM para discussão e validação de professores da Educação Básica. De modo a sintetizar os elementos que compõem as ações do professor na etapa durante a aula, e com base nas discussões apresentadas, consideramos o Quadro 4.2, elaborado por Cyrino e Teixeira (2016).

**Quadro 4.2:** Ações do professor na etapa durante a aula

<i>Etapas</i>	<i>Ações</i>	<b>Elementos que compõem as ações</b>
<i>Antes da aula</i>	Antecipar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabelecer os objetivos específicos da aula.</li> <li>▪ Escolher/adaptar/elaborar a(s) tarefa(s), considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ os objetivos da aula;</li> <li>▪ a natureza da tarefa, priorizando aquelas de elevado nível de demanda cognitiva;</li> <li>▪ os conhecimentos prévios dos alunos;</li> <li>▪ os recursos disponíveis na escola.</li> </ul> </li> <li>▪ Resolver a(s) tarefa(s).</li> <li>▪ Prever possíveis resoluções, dúvidas e erros dos alunos.</li> <li>▪ Pensar em possíveis questionamentos, orientações ou outros recursos que podem ser sugeridos aos alunos, cuidando para manter o nível de demanda cognitiva.</li> <li>▪ Estabelecer conexões entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ as resoluções previstas;</li> <li>▪ as resoluções previstas e os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos em sala de aula.</li> </ul> </li> </ul>
<i>Durante a aula</i>	Propor a tarefa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentar a tarefa para os alunos.</li> <li>▪ Explicitar para os alunos a dinâmica para viabilizar a resolução da tarefa: forma de trabalho (grupo ou individual), recursos a serem utilizados, gestão do tempo, organização do ambiente.</li> <li>▪ Orientar formas de comunicação das resoluções: organização dos registros escritos, seleção e organização de uma resolução a ser socializada.</li> <li>▪ Distribuir a tarefa para os alunos.</li> <li>▪ Direcionar a leitura da tarefa, que pode ser feita pelo professor, pelo aluno individualmente ou pela sala.</li> <li>▪ Promover a compreensão do enunciado da tarefa.</li> <li>▪ Fomentar o engajamento dos alunos na discussão e na resolução da tarefa.</li> </ul>
	Monitorar a resolução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionar, orientar e provocar o aluno quanto à resolução da tarefa.</li> <li>▪ Promover e mediar a interação entre os alunos.</li> <li>▪ Manter o desafio cognitivo e a autonomia dos alunos.</li> <li>▪ Solicitar justificações para as resoluções e representações utilizadas (corretas ou não).</li> <li>▪ Não validar a correção das respostas dos alunos.</li> <li>▪ Identificar as diferentes resoluções e representações e possíveis conexões entre elas.</li> <li>▪ Avaliar o potencial das diferentes resoluções para a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> <li>▪ Fazer anotações a respeito das resoluções que têm potencial para promover a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> </ul>
	Selecionar e Sequenciar as resoluções para discussão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escolher e propor resoluções e representações que têm potencial para a discussão e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos envolvidos na tarefa.</li> <li>▪ Escolher e mobilizar os alunos para apresentação das resoluções selecionadas.</li> <li>▪ Sequenciar as apresentações, tendo em conta os objetivos da aula e as características dos alunos. Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ partir de resoluções, corretas ou não, que foram utilizadas pela maioria;</li> <li>▪ partir de uma resolução menos complexa para uma mais complexa;</li> <li>▪ organizar a discussão: decidir se a discussão vai ocorrer após a apresentação de cada resolução selecionada ou após a apresentação de um conjunto de resoluções.</li> </ul> </li> </ul>
	Discutir as resoluções	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convidar os alunos para a discussão e promover uma atitude de respeito e interesse pelas diferentes resoluções apresentadas.</li> <li>▪ Promover e gerir a participação dos alunos nas discussões.</li> <li>▪ Incentivar os alunos a questionar e buscar possíveis respostas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solicitar justificações para as resoluções e representações apresentadas.</li> <li>▪ Evidenciar e discutir equívocos comuns.</li> <li>▪ Salientar para os alunos a existência de diferentes resoluções para a tarefa.</li> <li>▪ Caso necessário, introduzir uma resolução particularmente importante, que não foi apresentada pelos alunos, para atingir os objetivos da aula.</li> <li>▪ Confrontar as diferentes resoluções e analisar o potencial matemático de cada uma delas.</li> </ul>
	Sistematizar as aprendizagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar os conhecimentos matemáticos presentes nas resoluções dos alunos com seus conhecimentos prévios, ideias e representações matemáticas formalizadas, com vista à sistematização.</li> <li>▪ Promover o reconhecimento da importância das ideias matemáticas, das regras e das generalizações.</li> <li>▪ Apresentar os conhecimentos matemáticos em uma estrutura organizada.</li> <li>▪ Incentivar os alunos a registrar os conhecimentos matemáticos sistematizados.</li> </ul>

Fonte: Cyrino e Teixeira (2016, p. 86).

Desta forma, justifica-se a complexidade de práticas de EEM ao perceber os diferentes papéis que o professor deve desempenhar para percorrer esta trajetória de maneira satisfatória e ainda buscar atingir os objetivos da aula. Nesse sentido, para compreender o que envolve a prática, assumindo que ela é particular e dependente do professor, é necessário compreender também o professor ou, neste caso, os conhecimentos desenvolvidos ou mobilizados pelo professor e de que maneira eles podem ser transformados/aprimorados no decurso dessas práticas.

### 4.3 Aprendizagem e prática profissional

Ao discutir uma base de conhecimento para ensinar, Shulman (1986) considera o aprendizado advindo da experiência como componente fundamental de saberes constituintes de uma profissão, de modo a possibilitar condições para que o profissional lide com situações inesperadas e complexas. Entretanto, Roldão (2007) salienta que não se trata de legitimar qualquer prática como resultante em conhecimento, mas aquela que provoca reflexão analítica pelos professores considerados competentes. Por outro lado, Shulman (1986) salienta que diferente de outras profissões, que possuem um arcabouço de experiências advindas de um conjunto de situações, vivências, erros, acertos e estratégias oriundo da prática de outros colegas de profissão, a profissão docente ainda enfrenta desafios na realização deste processo. Os profissionais da educação ainda estão trabalhando nestes aspectos e os avanços implicam em necessariamente abandonar a individualidade para olhar a prática dos pares e também ser visto (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Por sua vez, ao tratar da prática profissional, Tardif (2002) destaca o saber docente como plural, temporal e heterogêneo, formado por saberes oriundos da formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais. Os primeiros referem aqueles transmitidos por instituições de formação de professores, relacionados aos campos específicos de atuação, bem como os conteúdos, objetivos e métodos que sustentam as instituições e práticas escolares. Já os últimos - os saberes experienciais - possuem destaque para Tardif (2002), porque guardam profunda ligação com as funções dos professores, já que é nesse contexto de prática que o professor desenvolve, mobiliza e modela esse saber, constituindo um saber prático no sentido de que sua utilização depende dos problemas e situações do trabalho. No mesmo sentido, é um saber interativo, que também é modelado nas interações entre o professor e outros atores educativos (TARDIF, 2002).

A conjugação dos apontamentos de Shulman (1986), Roldão (2007) e Tardif (2007) relevam a centralidade do conhecimento da prática (COCHRAN-SMITH; LYTTLE, 1999) como orientador da aprendizagem profissional docente. Esse tipo de conhecimento extrapola os dualismos teoria-prática, pesquisador-professor, universidade-escola, e propõe uma atitude investigativa com relação ao ensino, os estudantes, o currículo, a escola, os professores e a aprendizagem, a qual focaliza particularmente práticas bem-sucedidas.

Desse modo, considerando a influência que a prática e a experiência advinda da prática exercem sobre o conhecimento profissional, assim como a necessidade de envolver coletivos profissionais que realizam práticas semelhantes, faz sentido considerar a aprendizagem profissional em termos sociais, diretamente relacionada com aquilo que o professor realiza e os significados que produz no decurso dessas experiências. Nesse sentido, admite-se as asserções de Lave (1996) e Lave e Wenger (1991) a respeito da aprendizagem social, valendo-se da releitura realizada por Vilas Boas e Barbosa (2016) para uma conceitualização de *aprendizagem profissional docente*. Assim, a aprendizagem pode ser vista como “uma mudança nos padrões de participação do sujeito em uma determinada prática” (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016, p 1104). A *prática* referida envolve as ações que têm significado compartilhado por um certo grupo social, e a *participação* não se refere a qualquer tipo de envolvimento em uma atividade, mas quando há reconhecimento mútuo deste envolvimento entre os membros que partilham a prática, de maneira a despertar o sentimento de pertencimento desses indivíduos àquelas práticas (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Salienta-se, entretanto, que a *negociação de significados* que sustenta a aprendizagem em termos sociais é caracterizada pela combinação dos processos de *participação* e de

*reificação* (WENGER, 1998). De acordo com Estevam e Cyrino (2019), enquanto no processo de *participação* nós nos reconhecemos reciprocamente, por conta da relação com outros indivíduos e de experiências de significado, no processo de *reificação* nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção assuma uma existência independente. Assim, tanto as mudanças na prática efetivada em sala de aula quanto dos significados atribuídos para sustentá-la são indicativos de aprendizagem. Dessa forma, mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza podem se manifestar para além daquilo que ele faz, naquilo que diz (e no que não diz) e, especialmente, nos sentidos e interpretações que sustentam seus dizeres e fazeres, os quais se valem de conhecimentos, crenças e concepções, incidindo inclusive no modo como ele se vê (ROSSA; ESTEVAM, no prelo). Portanto, essa é a conceitualização que praticamos a respeito da aprendizagem do professor e que orienta as análises das reflexões emergentes no grupo focal realizado, cujos fundamentos e encaminhamentos são esclarecidos na próxima seção.

#### **4.4 Procedimentos Metodológicos**

O presente estudo possui caráter qualitativo e utiliza o *grupo focal* como meio de produção de dados. Encontramos a definição de grupo focal no trabalho de Gatti (2005), que se vale de Powell e Single (1996) para designá-lo como a seleção e reunião de um conjunto de pessoas para discutir e comentar um tema com base nas suas vivências pessoais. Por sua vez, conforme discutido no trabalho de Trad (2009), o grupo focal é entendido como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada de entrevistas grupais, que busca informações por meio de interações (MORGAN, 1997), e uma forma de entrevistas com grupos baseada na comunicação e interação (KITZINGER, 2000). Desta forma, as três definições se articulam ao destacar aspectos de comunicação e interação, assim como os conhecimentos oriundos das vivências dos participantes do grupo focal.

Considerando os aspectos anteriormente discutidos, o enfoque do grupo focal consiste em reunir informações detalhadas sobre um tópico específico. Para isto, é necessário selecionar participantes a partir de critérios pré-estabelecidos, de acordo com o problema em estudo. Dentre tais critérios de seleção, Trad (2009) e Gatti (2005) sugerem que os participantes devem possuir características comuns que os qualificam para discutir a temática em questão e que tenham relação com o tema a ser discutido, com vistas a lhes oferecer condições para trazer considerações baseadas nas experiências cotidianas.

Desta forma, o grupo focal que sustenta o presente estudo focalizou as reflexões de (futuros) professores sobre a efetivação de práticas de EEM, considerando que com este foco é possível avançar na compreensão mais ampla sobre os contextos e modos como professores encaminham práticas de EEM na Educação Básica e os significados que sustentam tais encaminhamentos. Como critério comum entre os participantes, foram convidados professores que realizaram práticas de natureza exploratória. Da mesma forma, para abranger certa diversidade de percepções, foram convidados participantes com diferentes tempos de atuação docente e que realizaram práticas em contextos diferentes, envolvendo professores da Educação Básica experientes no ensino de Matemática e professores recém-formados que realizaram as práticas nas ações de estágio supervisionado, projetos de ensino, pesquisa e extensão na graduação, considerados futuros professores. Neste estudo, professores experientes serão identificados pela sigla P# e futuros professores pela sigla FP#.

O grupo focal se constitui a partir do problema de pesquisa e se desenvolve orientado por roteiros ou questões relevantes e contextualizadas. Para isto, essa técnica é sustentada por referenciais e teorias (GATTI, 2005). Desta forma, o grupo focal do presente estudo é sustentado pelas ações dos professores nas etapas de antes e durante a aula em práticas de EEM, conforme referido por Cyrino e Teixeira (2016). Por meio deste referencial, foi elaborado um roteiro com questões focadas na promoção de reflexões dos professores em relação às ações realizadas nestas etapas, assim como em possíveis aprendizagens decorrentes dos estudos e práticas realizadas. Este instrumento de orientação teve como foco a emergência de apontamentos que vão além da descrição e que podem ser discutidos com outros participantes. O grupo focal realizado nesta pesquisa contou com cinco participantes, das quais três foram professoras recém-formadas e duas professoras que atuam na Educação Básica. No convite enviado por e-mail, além das orientações para o grupo focal, também foi enviado um formulário para preenchimento, o qual solicitava algumas informações das participantes envolvendo aspectos de formação e atuação, as quais são sintetizadas no Quadro 4.3.

**Quadro 4.3:** Perfil dos participantes da pesquisa

<b>Identificação</b>					
<i>Participante</i>	P1	P2	FP1	FP2	FP3
<b>Formação</b>					
<i>Área de formação superior</i>	Licenciatura em Matemática e Arquitetura e Urbanismo				

<i>Conclusão da Licenciatura em Matemática</i>	2003	2005	2018	2021	2021
<i>Pós-graduação<sup>1</sup></i>	Sim	Sim	Sim	Não	Não
<i>Conclusão da Pós-Graduação</i>	2000 e 2021	2007, 2009, 2016 e 2021	2021	-	-
<b><i>Atuação</i></b>					
<i>Ano da realização da(s) prática(s) de EEM</i>	2020 e 2021	2021	2018	2019	2019
<i>Contexto de realização da prática</i>	Professor atuante	Professor atuante	Futuro professor	Futuro professor	Futuro professor
<i>Tempo de atuação em sala de aula</i>	Mais que 10 anos	Mais que 10 anos	Não havia	Não havia	Não havia
<i>Contexto de realização da prática</i>	Turmas nas quais atuava como docente	Turmas nas quais atuava como docente	Estágio supervisionado obrigatório	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão	Estágio supervisionado obrigatório e projeto de extensão

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando a situação de pandemia no período de desenvolvimento da pesquisa (2020-2021) e buscando promover um espaço de modo a favorecer a interação entre os participantes, conforme sugerido por Gatti (2005) e Trad (2009), o local de realização do grupo focal foi adaptado para ambientes virtuais, valendo-se da plataforma Google Meet, já que nesta plataforma é possível compartilhar áudio e vídeo de cada participante de maneira síncrona. Por outro lado, considerando a limitação da plataforma e os imprevistos em relação aos recursos tecnológicos (queda de internet, dificuldade de acesso à plataforma etc.), os participantes foram orientados a falar um por vez (evitando ruídos e interrupções externas) e a deixarem suas câmeras ativadas, de maneira a preservar, em alguma medida, as expressões que envolvem a comunicação não verbal. O encontro virtual realizado via plataforma Google Meet possibilitou o registro em áudio e vídeo das interações que emergiram ao longo do grupo focal, auxiliando no processo de transcrição e análise. Devido à disponibilidade de horários para a realização do grupo focal e também pelas características da modalidade de encontros virtuais, o tempo de realização do encontro foi de pouco mais de duas horas.

Além dos participantes selecionados, o grupo focal conta com um moderador cuja função envolve desencadear e gerir a discussão, salientar que não há respostas certas ou erradas, observar e encorajar os participantes, buscar aberturas da própria discussão, construir relações

<sup>1</sup> No período de realização do grupo focal, P1 e P2 haviam concluído recentemente o mestrado em Educação Matemática, enquanto a FP2 era aluna do mesmo curso de mestrado.

com os informantes de modo a aprofundar respostas e observar comunicações não verbais (SCRIMSHAW; HURTADO, 1987). O moderador também esclarece a importância em conhecer as diversas opiniões e pontos de vista, deixando os participantes livres e a discussão aberta em torno da questão proposta. Ele deve explicitar que a dinâmica não se reduz a perguntas e respostas entre moderador/participante, mas também a diálogos e complementações entre os participantes (GATTI, 2005). Para auxiliar o moderador nestas diferentes funções, pode haver um apoio atuando quando necessário como um segundo moderador, e ainda pode haver observadores externos para auxiliar na identificação de reações dos participantes (TRAD, 2009). Desta forma, o grupo focal realizado nesta pesquisa teve como moderador o primeiro autor deste artigo e dois auxiliares convidados pelo moderador, para desempenhar as funções de segundo moderador e observador externo.

Após a realização do grupo focal, utilizando a gravação do encontro e as anotações realizadas pelo segundo moderador e observador externo, foi realizada a transcrição dos diálogos das professoras participantes e do moderador. Analisando as transcrições, buscou-se identificar apontamentos que referem ações, reflexões, possibilidades de encaminhamentos e considerações a respeito da efetivação de práticas de EEM por meio das interações, complementações ou contraposições de ideias entre os membros do grupo focal. Neste artigo, são apresentados os resultados de acordo com o quadro teórico adotado (Quadro 4.2) e os itens do roteiro elaborado para a condução do grupo focal, focalizando ações durante a aula e reflexões após a realização das práticas.

#### **4.5 Reflexões a respeito da efetivação de práticas de EEM**

As professoras consideram que explicar a dinâmica da aula na perspectiva do EEM aos alunos (P1; FP3), identificar dúvidas que possam afetar as fases seguintes (FP2), evidenciar a importância da elaboração de registros escritos organizados (P1; FP3), assim como incentivar e apoiar os alunos (FP1) são ações de destaque em relação à *proposição da tarefa*.

**P1:** [...] Eu falo sobre o *explicar para alguém* que nunca viu aquilo, que tem que *escrever detalhadamente* [...] nesse sentido de explicar como que vai desenvolver a tarefa, o tempo deles, que eles têm que *responder o máximo possível*, as apresentações, que depois a gente vai sistematizar as ideias. [...]

**FP2:** Eu concordo com P1, e aí faz a leitura da tarefa juntamente com os alunos e *questiona se eles têm alguma dificuldade* [...] [para] compreender algum termo, alguma coisa assim.

**FP3:** Também busco [...] deixar claro como vai acontecer [o encaminhamento da aula] [...] que *eles precisam anotar*, porque [...] quando é a primeira vez que eles estão tendo contato com Ensino Exploratório, respondem com a continha, só uma palavra, sim ou não.

**FP1:** Eu também busco colocar algo assim que vá lá e fale: você vai ver que é fácil. [...] Então é sempre nessa ideia do: é difícil? *Não é difícil*, você vai ver que não é e vamos embora.

Em particular, a leitura da tarefa emerge como ação que não deve ser realizada exclusivamente pelos alunos (FP3). Da mesma forma, o professor deve tomar cuidado para evitar fornecer indícios de estratégias que possam prejudicar o encaminhamento da aula ou o próprio raciocínio dos alunos (P2).

**FP3:** [...] Eu tentava fazer com que [os alunos] lessem a tarefa em voz alta [...] e *não deu certo*. Então *eu busco ler e tirar dúvidas*, mas não os deixo ler [sozinhos] porque acho que dá problema.

**P2:** Quando fiz a leitura com eles, tinha uma aluna que queria ir respondendo [...], ela deu uma possibilidade de resolução. [...] *O aluno busca muito a aprovação do professor* do que é para fazer [...] é um *costume que nós desenvolvemos neles* inclusive, de não deixar o tempo para eles pensarem. [...] [É] uma coisa *muito difícil no Ensino Exploratório não validar* o que eles afirmam antes da hora.

As reflexões das professoras revelam a compreensão de que, em práticas de EEM, o aluno tem grande participação no processo de construção de seu conhecimento por meio do trabalho realizado com as tarefas matemáticas e no compartilhamento dos seus resultados. Por isso, na ação de propor a tarefa, consideram importante esclarecer para os alunos que devem justificar e registrar suas estratégias de modo a viabilizar as discussões entre os grupos.

As professoras consideram relevante esclarecer que resoluções incorretas ou incompletas também possuem potencial para a discussão e aprendizagem (FP2; FP3). Essa percepção das professoras a respeito do medo de errar que os alunos apresentam parece diretamente relacionada às suas próprias experiências enquanto alunas.

**FP3:** Eu busco deixar claro em relação ao erro, [...] que *não tem problema errar*, que a gente está ali para errar e para *aprender com o erro*, [...] porque eles [alunos] têm muito medo de errar, *eu tinha muito medo de errar*, então eu deixo, é uma coisa que me marcou.

**FP2:** E, além disso, deixar explícito que destas resoluções, algumas vão ser selecionadas e discutidas depois, porque senão é um baque para os alunos e eles não gostam de ir à frente mostrar o que eles fizeram por conta disso que FP3 falou.

Os relatos das professoras na ação de propor a tarefa denotam apropriação dos elementos apresentados no Quadro 4.2, no sentido de buscar fornecer orientações aos alunos a respeito do encaminhamento da aula, articulando as diferentes fases da aula (CANAVARRO, 2011; CYRINO; OLIVEIRA, 2016), e garantir o entendimento da tarefa (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Para além das ações do quadro, as professoras evidenciam dificuldades em não fornecer instruções quando alunos realizam perguntas diretas, já que este parece ser o modelo de comunicação implicitamente estabelecido em sala em relação às tarefas matemáticas (GARCIA; OLIVEIRA, 2016). Considerando esta mudança, as futuras professoras, em

especial, consideram que evidenciar a possibilidade de errar e aprender com o erro constitui formas de incentivar os alunos a desenvolver a tarefa e participar das discussões.

Ao *monitorar* a resolução da tarefa, as professoras reforçam a ideia de que evitar fornecer indícios de resolução aos alunos é uma ação exigente que envolve a compreensão do professor a respeito do seu papel e dos alunos (FP2). Elas salientam a necessidade de auxiliar o aluno a traçar o seu próprio caminho e evitar indicar rotas prontas (P1), o que pode afetar a comunicação e a relação entre alunos e o conhecimento matemático (FP3). Estes apontamentos corroboram com Canavarro (2011), ao indicar que nestas duas primeiras fases o professor deve estar preparado para controlar os comentários de modo a não reduzir o nível de desafio da tarefa (STEIN; SMITH, 1998), assim como resistir a validar resoluções para não reduzir o interesse dos alunos na participação da discussão.

**FP2:** Eu tive problemas porque essa visão de *não entregar a resposta* [da tarefa], *não querer que todo mundo chegue no mesmo caminho* [estratégias de resolução], meu colega [de estágio] não tinha isso, então foi um pouco complicado porque os alunos chamavam o meu colega, que respondia o que eles queriam, e não me chamavam, porque *eu só respondia com mais perguntas*.

**P1:** Teve um grupo que começou a resolver a tarefa que era para chegar numa nomenclatura de fração, e daí eles falavam em porcentagem [...], de repente eu falei assim: “mas não daria para usar a fração em vez de...” [a professora indicou um possível encaminhamento]. Depois no outro grupo foi melhor [a condução], mas *eu poderia ter tido um pouco mais de paciência*, conduzido melhor, [...] mas é algo que a gente *aprende com a experiência* [...]

**FP3:** E quando você solta [uma resposta], acaba minando a tarefa. [...] Mas eu acho que é o que P1 falou, [é] esse negócio de experiência. Na primeira [prática] eu estava muito mais sem saber o que fazer, aquele nervosismo, [...] e *nas últimas práticas* que eu desenvolvi *se tornou muito mais fácil*, eu já *estava preparada* [para] não entregar [soluções].

Os apontamentos sugerem que, mesmo antecipando as ações dos alunos e planejando as ações do professor, ao efetivar uma proposta na perspectiva do EEM, tanto professores com maior tempo de atuação em sala de aula quanto futuros professores parecem carregar consigo aspectos da sala de aula que predominam no modelo tradicional de ensino (PONTE, 2005), indicando que as mudanças nas ações do professor não são imediatas. Por outro lado, realizar outras práticas de EEM parece criar referências no sentido de preparar o professor para conduzir a aula de forma coerente com a perspectiva de ensino, dissipando sua apreensão inicial ao se comunicar com o aluno (FP3) e a ansiedade em obter resultados imediatos (P1). Desta forma, as professoras compreendem que, em práticas de EEM, o foco está no trabalho e no raciocínio dos alunos (PONTE, 2005), e, portanto, fornecer respostas ou induzi-los a elas por meio de orientações diretas não se mostra adequado. Porém, ao contrário do que se identifica na ênfase dada sobretudo nas falas das futuras professoras, a ação de monitorar não se resume a não validar resoluções dos alunos, mas também a fornecer diferentes orientações a partir das

resoluções dos próprios alunos, o que destaca a importância da calma e da atenção que o professor precisa manter ao auxiliar os alunos. Assim, a experiência adquirida com as práticas de EEM parece reforçar o cuidado das professoras com a manutenção da demanda cognitiva da tarefa (STEIN; SMITH. 1998).

Em relação a ação de *selecionar e sequenciar* as resoluções dos alunos para a discussão, iniciar com resoluções incorretas ou incompletas, no intuito de que o grupo argumente sobre seu desenvolvimento (P1) e que outros grupos contribuam no sentido de contrapor ou complementar as resoluções (FP2), são encaminhamentos tomados pelas professoras. Porém, elas salientam a importância de cuidar da abordagem dada para que os alunos se sintam motivados (FP1) e não deixem de participar por receio de errar (FP2; FP3).

**P1:** Geralmente as erradas [...] a gente *coloca antes para o grupo argumentar* e daí outro grupo vir também [...] teve um grupo que pegou as notas e dividiu por três, a média ficou cento e sei lá quantos, e mesmo eu passando na hora do grupo e perguntando: “pode uma nota maior do que 10 no boletim?” [a professora os provocou para identificar uma resolução equivocada]. E deixei eles pensando sobre, mas eles insistiram naquela resposta. Então eu deixei o que fizeram [...]

**FP2:** *Não deixar um grupo só falando*, por exemplo, tem um grupo com uma resolução incorreta, mas que seria interessante discutir. Trazer esse e um outro grupo com uma resolução diferente para *contrapor* [...] *para que possam conversar um pouco*, só que [...] não pode expor o aluno ali, [porque] ele não vai querer participar [novamente].

**FP3:** Aquele cuidado para ele não ficar com *medo de estar errado*. Ele não vai mais na frente porque quando ele [foi] estava errado.

**FP1:** [...] Teve um caso que o aluno apresentou a resolução [incompleta] e aí [outro aluno] falou: “a professora tinha explicado que equação sempre tem que ter a incógnita”. [...] Então ele não falou: “o seu [raciocínio] está errado”, [o aluno indicou que] colocou a fração certo, colocou os dados do problema certo, só faltou a incógnita.

Esta fase da aula é exigente para os professores desde o planejamento, ao considerar que mesmo antecipando possíveis estratégias dos alunos e encaminhamentos do professor, durante a aula emergem situações inesperadas. Os apontamentos das professoras revelam suas preocupações em valorizar as resoluções dos alunos e incentivar sua participação nas discussões, promovendo um ambiente estimulante no qual eles também podem contribuir com a construção do conhecimento, ao reconhecer aspectos incorretos e evidenciá-los aos colegas (CANAVARRO, 2011). Para tanto, as professoras apresentam algumas estratégias adotadas para selecionar e sequenciar as resoluções, o que indica a compreensão da importância de desencadear boas discussões matemáticas valendo-se dos resultados dos alunos, porém não se limitando àqueles que se voluntariam (STEIN *et al.*, 2008) ou a apresentação/correções de resoluções. A respeito da ação de sequenciar, as falas das professoras sobre iniciar com resoluções incorretas ou incompletas sugerem que este tipo de seleção e sequenciamento desencadeia boas discussões, já que promovem maior abertura para problematização e

contraposição de argumentos matemáticos, se comparado com resoluções mais completas, que podem deixar pouco espaço para considerações. Por outro lado, há poucos detalhes a respeito das intenções das professoras nesta fase, sobretudo ao sequenciar, o que pode ter relação com a ausência da realização desta ação em práticas tradicionais de ensino (GARCIA; OLIVEIRA, 2016).

A participação dos alunos na fase de *discussão* é um aspecto que encerra dilema nas falas das professoras, que consideram que alguns alunos, mesmo com resoluções bem desenvolvidas, sentem-se retraídos para explicitar suas ideias, o que confere ao registro escrito a função de suporte para este momento (P1). Por outro lado, como potencialidades, alunos que durante aulas tradicionais não se expressam tendem a surpreender com sua participação nas práticas de EEM, o que pode estar relacionado com o seu interesse nas tarefas propostas (FP3) e o reconhecimento de suas capacidades para lidar com a Matemática, ao identificar resoluções de colegas semelhantes com as suas (FP1; FP2), o que colabora para a constituição de identidades matemáticas.

**P1:** [...] Outra coisa que acontece é que alguns [alunos] ficam *envergonhados de falar*, [mesmo] com uma *resolução bem desenvolvida* [e] com *argumentos sólidos*. Daí teve um grupo que eu falei assim: “podem ler o que vocês fizeram”, daí ficou mais tranquilo.

**FP3:** Mas acontece o contrário também. Eu tive um caso que um aluno, [...] ele era reprovado, não conversava com outros, [...] eu não tinha selecionado ele [porque] tinha [uma resolução] bem parecida com outro grupo que eu tinha selecionado, e aí eu perguntei: “alguém quer complementar alguma coisa?”. Ele levantou a mão e [...] veio na frente, explicou, *foi muito interessante*, ele mostrou que tinha muita facilidade com aquilo, o que eu não esperava, uma desenvoltura para falar que eu também não esperava, então [...] eu *fiquei surpreendida* com ele.

**FP1:** [...] No quinto ano todo mundo quer falar como fez, [...] e aí você *tem que dar uma segurada*. [...] é totalmente diferente do segundo ano [do Ensino Médio] [...], *porque eles são tímidos*, por medo do colega virar e falar que não é aquilo. Então *é saber conduzir* para você, no final, conseguir ver o que você vai selecionar e o que é parecido realmente.

**FP3:** [...] Eu tentei trazer alguma coisa diferente, [...] acho que *a tarefa é uma maneira de* o Ensino Exploratório *ser diferente*, por si só chama atenção, eu vejo que eles [alunos] interagem mais.

**FP2:** [...] [Identificar resoluções semelhantes] serve para promover essa discussão dos alunos que não querem falar porque *ele não vai se sentir sozinho*, vai ver que tem mais pessoas que têm ideias semelhantes ou diferentes para eles [...]

Os relatos se assemelham aos apontamentos da prática pesquisada por Pires (2011), em que a professora destaca o caráter desafiante e motivador da tarefa, a qual abre mais possibilidades de compreensão e desenvolve a confiança dos alunos em seu trabalho, especialmente aqueles com mais dificuldades. Por outro lado, coordenar a apresentação e estabelecer conexões com as diferentes resoluções são ações exigentes para o professor, sobretudo ao considerar o receio dos alunos em apresentar resoluções erradas (GARCIA; OLIVEIRA, 2016). Neste sentido, centrar-se inicialmente nos registros dos alunos e em seguida

realizar questionamentos em busca de evidenciar justificativas para suas resoluções pode ser uma alternativa de encaminhamento (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014). Assim, as professoras compreendem que a tarefa pode ter funções que vão além de verificar se os alunos se apropriaram ou não de algoritmos. Elas podem privilegiar discussões matemáticas e compartilhamento de estratégias que variam das mais simples até as mais elaboradas, o que estimula a manifestação das compreensões dos alunos. Porém, as professoras também consideram que não deve ser promovido um tipo qualquer de participação na fase de discussão, mas participações que contribuam para os objetivos da aula.

As professoras consideram que a fase de *sistematização das aprendizagens* pode ser conduzida de diferentes formas. A sistematização pode ser realizada ao final ou em conjunto com a discussão coletiva, dependendo dos resultados dos alunos e do debate promovido (P1; P2), formalizando conceitos e apresentando diferentes estratégias e representações. Ao efetivar uma proposta mais extensa, a sistematização pode ser realizada ao final de um conjunto de tarefas, visando a articular resultados particulares com foco na generalização de um conceito (FP3). De outro modo, na possibilidade de realizar a prática em momentos distintos, inserir questionamentos a partir das resoluções dos alunos com foco na formalização de um conceito pode auxiliar o professor a não perder de vista a necessidade de articular os resultados dos alunos com os conteúdos e objetivos programados (FP2).

**P1:** [...] Teve casos de eu fazer a *sistematização junto com a apresentação* de cada item da tarefa, [...] eu também fiz de *todos apresentam e daí eu sistematizei* no final.

**FP2:** [...] Nós [FP2 e seu colega de estágio] [...] já tínhamos de alguma forma acesso ao que os alunos fizeram antes da discussão, [então] na sistematização a gente entrava com várias perguntas relacionando todas essas resoluções para tentar *explicitar o conceito* que ia ser definido [...] e depois trazia isso formalizado, mas *sempre relacionado com o que os alunos fizeram*, que para mim é o *mais difícil a ser feito*, até hoje eu tenho dificuldade.

**P2:** Na minha sistematização, fazia a discussão e a gente já sistematizava, então eu partia do raciocínio deles e aí eu questionava. A partir disso, então, eu fazia a introdução do conceito e do cálculo algébrico. E também [...] a questão da representação geométrica que não surgiu na ideia deles [...] na hora que estavam discutindo eu *percebi que não tinham entendido*, aí quando fui para a sistematização e *mostrei a representação geométrica* percebi que por meio dessa outra forma de representar *eles entenderam*.

**FP3:** No estágio comigo e com meu colega, optamos por fazer a sistematização assim, [...] eram quatro tarefas, então a gente terminava uma tarefa, fazia a sistematização e ia para outra. Mas ao final a gente fez uma *sistematização total*, que pegava tudo para conseguir chegar no final, [...] *trazendo esses conhecimentos dos alunos* [...] [e] conseguia chegar por exemplo na fórmula.

Assim como em Garcia e Oliveira (2016), as professoras indicam que sistematizar as aprendizagens é uma ação bastante complexa, sobretudo ao focalizar o estabelecimento de conexões entre o conteúdo matemático e as resoluções dos alunos. Por outro lado, os diferentes encaminhamentos conduzidos pelas professoras revelam a preocupação em estabelecer

efetivamente essas conexões e não apenas realizar uma sintetização das ideias (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Assim, o enfoque da sistematização das aprendizagens consiste em generalizar as ideias discutidas e inserir novas representações (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008), ao invés de resumir ou apresentar a teoria relacionada. Da mesma forma, as considerações das professoras indicam a compreensão de que as fases da aula, sobretudo a sistematização, não devem ser realizadas de maneira rígida e/ou desarticulada, mas de forma flexível, considerando os resultados dos alunos e objetivos da aula. Por fim, identifica-se que as futuras professoras salientam a preocupação em articular os resultados da aula com os objetivos programados, e assim parecem focar no planejamento desta ação, enquanto as professoras mais experientes parecem realizar esta ação com mais facilidade, sistematizando as aprendizagens concomitantemente ou após as discussões, a depender do próprio decurso da aula.

Considerando as reflexões após a realização das práticas de EEM, as professoras destacam que, por vezes, não foi possível efetivar as ações conforme esperado, o que gerou certa frustração. Por outro lado, rever suas práticas (P2), discutir com colegas de estágio (FP3) ou grupo de pesquisa (P2; FP2), configuraram alternativas para (re)pensar a prática realizada, e identificar aspectos positivos ou negativos que deveriam ser melhorados para as próximas aulas.

**P2:** Logo que terminei minha prática *pensei que deu tudo errado*, [...] não consegui fazer conforme o planejamento. Só que fiz a gravação, então assistir depois é muito importante [...] para *confrontar o planejado e o implementado*. [...] Assistindo e também *compartilhando no grupo*, [percebi que] é o que acontece numa sala de aula real, você ter que *tomar uma decisão em segundos* de coisas que você não tinha pensado. Então é importante a reflexão depois da aula para você poder *melhorar para a próxima*.

**FP3:** [...] Quando estamos *sozinhos*, *eu acho mais difícil*. Quando trabalhamos em dois, que é a questão do estágio, acho muito interessante, [porque] você consegue conversar com outra pessoa e *ver o ponto de vista* sobre aquilo que aconteceu e é muito rica a discussão.

**FP2:** E uma coisa que eu e FP3 tivemos oportunidade na universidade [foi] o grupo [de pesquisa], aí quem está de fora tem um olhar mais amplo do que a gente [que] está focada. Então, *refletir sobre a sua prática* e ver o que deu errado, o que deu certo, porque [...] depois conversando com meu colega eu falava isso aqui deu errado, a gente não chegou bem no objetivo, mas *avançou de alguma forma* porque se eles [alunos] nem [realizavam] as discussões, agora estão fazendo.

Conforme destacado no Capítulo 02, a antecipação de práticas na perspectiva do EEM se difere do planejamento comumente realizado pelas professoras em aulas tradicionais. Nesse sentido, as expectativas das professoras ao realizar a antecipação não corresponderam totalmente à prática efetivada, o que gerou certos desapontamentos. Mesmo assim, as professoras, na interação com outros colegas, consideram que houve avanços ao promover ações que privilegiam discussões com ênfase no trabalho dos alunos, o que destaca a

importância da dimensão colaborativa que corrobora com os apontamentos mais amplos da literatura, como aspecto central da (re)constituição profissional docente (Capítulo 01).

Mesmo reconhecendo a complexidade que permeia a preparação do professor para práticas de EEM e o escasso tempo fora de sala de aula (P1), é possível identificar que os resultados a respeito da participação e aprendizagem de seus alunos por meio das práticas realizadas suscitaram mudanças no referencial das professoras sobre o que constitui uma boa prática. Elas questionam a natureza das tarefas e o envolvimento dos alunos ao voltar para o ensino tradicional (P1; FP3), refletindo a respeito das ações do professor, do papel dos alunos e do conhecimento matemático (FP2).

**P1:** É outra experiência, a gente sai do comodismo de colocar o conteúdo no quadro, fazer exemplo de resolução, tudo é diferente. Estamos tão acostumados a fazer de um jeito e de repente temos que nos colocar em outra situação para *desafiar os alunos*, e *é um desafio para nós também*. *É muito aprendizado*. Esses últimos anos foi estudando o Ensino Exploratório e elaborando tarefa, *é algo que vai ficar para sempre*, daí o que me incomoda é [saber] como posso fazer mais disso. E como FP3 disse, a gente não tem hora atividade para isso. [...] A gente se dedica em tempo integral para poder fazer algo diferente, mas *é fora do nosso tempo de trabalho*. E eu só fui conhecer essa prática no mestrado, então é algo que a gente tem que *difundir entre os colegas*, a gente sabe que é um *benefício para os alunos* [...]

**FP3:** É o que eu ia falar, acho que é um *caminho sem volta*, porque uma vez que você fala eu gostei do Ensino Exploratório, você até volta para o tradicional, [...] óbvio que você não consegue fazer todas as aulas, demanda muito tempo, mas você fica com aquela culpa.

**P1:** Sim, eu estava trabalhando Pitágoras e pensando: “dava para fazer uma tarefa exploratória disso” [...] e toda hora você está *pensando na tarefa exploratória*.

**FP2:** [...] Nos estágios do Ensino Médio era toda essa questão remota [...] e aí a gente meio que permeou isso, não vamos para o tradicional, vamos pelo menos *tentar alguma coisa diferente*. Então não foi uma prática exploratória, mas já *teve algumas coisinhas* ali que eram *diferentes*. E eu percebo agora, fazendo algumas disciplinas do mestrado, que de alguma forma com o Ensino Exploratório você está mobilizando a maior parte disso [conhecimento profissional] que o professor precisa. [...] Você tem que pensar nos alunos, no conhecimento matemático, então você está trabalhando com muita coisa ao mesmo tempo.

Estas reflexões sugerem que as professoras não consideram adequado realizar suas aulas com foco apenas no professor e no conteúdo matemático, o que indica a compreensão de que a participação do aluno possui papel fundamental no processo de construção do conhecimento matemático. Reconhecendo potencialidades em relação à aprendizagem dos alunos, as professoras consideram que este tipo de prática, ainda que desafiadora ao professor, deve ser compartilhada com outros professores no sentido de promover mudanças nas aulas de Matemática.

No mesmo sentido, experienciar práticas de EEM possibilitou o aprofundamento da compreensão de conteúdos para além de regras e procedimentos (FP3), impulsionado pela vivência enquanto aluna neste tipo de prática, oportunizando uma visão diferente a respeito do

papel docente (FP2). Mais que a aprendizagem de conteúdos matemáticos, as professoras consideram que este tipo de prática tem implicações que vão para além do ensino, ao salientar que há incentivo ao aluno em seu modo de ser e de fazer (FP1).

**FP3:** [...] Em relação ao *conteúdo*, eu *aprendi muito* mais quando decidi trabalhar com *Ensino Exploratório*, porque pegar um conteúdo e [...] deixar que resolvam é simples, agora quando tem que chegar, pegar o aluno [...] partir daquilo que ele tem e chegar numa regra que ele tem que aprender de onde veio e para que serve [...]

**FP2:** [...] A minha *relação com a Matemática* e minha *visão do que é ser professor* modificou muito. Eu falo que é por conta da experiência também que tive como aluna, vivenciando [e] estudando isso [...]. Professor, para mim, não é mais aquela pessoa que ensina a realizar um algoritmo, que era essa visão que eu tinha quando entrei na universidade.

**FP1:** [...] Principalmente nesse período da pandemia, [...] você olhar para o aluno e [ele] estar com aquele olhar de “nossa, eu entendi!”, [...] é muito gratificante. [...] Eu acho que vai além do conteúdo, vai além do ensino, é a pessoa. [...] e eu acho que o Ensino Exploratório dá essa oportunidade de *mostrar para o aluno que ele é capaz de fazer*, que o jeitinho dele chega nessa ideia, nesse objetivo.

Conforme os relatos apresentados, as reflexões das professoras sugerem mudanças nas suas percepções a respeito de aspectos de sala de aula e de seu papel como docente ao experienciar e identificar o potencial de práticas de EEM. Estas mudanças implicam, sobretudo para as futuras professoras, em um novo olhar a respeito das práticas que realizam, seja em relação às tarefas que propõem, seu papel desempenhado como docente, sua relação com os alunos e conhecimentos matemáticos e o papel social do ensino.

Por outro lado, para realizar práticas de natureza exploratória, as professoras consideram que é necessário que o professor estude e compreenda a proposta desta perspectiva no que envolve a tarefa, o planejamento e sua efetivação (P1). Da mesma forma, o professor precisa considerar o trabalho do aluno e não somente seguir as fases ou orientações estabelecidas no planejamento (FP3). Outros aspectos destacados envolvem a necessidade de tempo para o planejamento (P2) e a colaboração, apontada como fator que enriquece as tarefas e permite a melhor preparação do professor (FP1; FP2; P2).

**P1:** Estudar muito. Primeira coisa [é] *compreender* o que é uma *tarefa de natureza exploratória*, estudar o planejamento, tudo aquilo que a gente conversou, [...] eu penso que se eu não tivesse lido tudo aquilo [literatura EEM] eu não realizaria a prática da forma que a gente faz, porque *uma coisa é pegar um planejamento e executar ele* [...] com toda a *base de leitura que a gente tem*. Faça isso para um colega nosso que nunca viu o Ensino Exploratório, ele não vai fazer do jeito que a gente tenta fazer, por mais que esteja escrito no planejamento, por mais que esteja detalhado eu acho que não faz.

**FP3:** Além do estudo vai muito de você estar aberto a entender e compreender o que é um Ensino Exploratório, você *olhar para o aluno*, prestar atenção no que o aluno está fazendo e se ele está aprendendo ou não, porque alguns casos seguem à risca o que está ali [no planejamento], quando vai desenvolver só está fazendo o que está no papel, [...] *não tem aquele olhar humano para o aluno*. [...] *Só seguir fase fica um negócio sem sentido* [...]

**P2:** Precisaria também ter tempo, [...] *não se faz na hora atividade*. É uma coisa que vai além disso. Outra coisa que eu utilizei muito em meu planejamento e após também é o compartilhamento, não precisa ser com um grupo de pesquisa, pode ser com o próprio colega de profissão, tendo *uma pessoa para você discutir*, já é um outro olhar, uma outra visão sobre aquilo que está fazendo. Então é importante para o Ensino Exploratório.

**FP2:** É possível fazer sozinho, mas se conseguir fazer *com outras pessoas vai enriquecer*.

**FP1:** É possível fazer sozinho, mas eu vejo minha turma tem 40 alunos, e você sendo só um, *sem compartilhar fica difícil*. Estou trabalhando a mesma tarefa que eu já trabalhei uma vez antes, [...] só que desde escrever essa tarefa eu *não fiz sozinha*, porque a professora [orientadora] me ajudou, então quando eu compartilho essa prática com outro professor eu já posso *ver a perspectiva dele*, o que ele pode acrescentar.

Deste modo, as professoras consideram que para viabilizar práticas na perspectiva no EEM é necessária uma grande preparação do professor, alinhada à compreensão de elementos desta perspectiva de ensino, tendo como foco o trabalho do aluno. Conforme destacado nos relatos, esse processo de preparação do professor e de suas aulas é enriquecido com a colaboração e compartilhamento de experiências com colegas de profissão. Estas reflexões manifestam a compreensão de que apenas as orientações do planejamento são insuficientes para que o professor efetive práticas de EEM, já que consideram como aspecto fundamental a preparação do professor em relação à compreensão da perspectiva de ensino e a natureza das ações e relações dos indivíduos envolvidos com o conhecimento matemático. Da mesma forma, considerando as dificuldades ao antecipar, as professoras compreendem que a colaboração com outros professores é fundamental para orientar e aperfeiçoar suas ações e propostas, ampliando suas percepções, o que implica na qualidade das práticas realizadas.

## 4.6 Conclusões e considerações

As professoras consideram o EEM exigente e complexo, porque envolve práticas, de professor e aluno, diversas daquelas comumente realizadas – associadas geralmente ao ensino tradicional. Entretanto, isso é considerado uma mais valia da perspectiva quando refletem sobre as condições de engajamento e aprendizagem que esse tipo de prática oportuniza aos alunos.

Na *proposição da tarefa*, a leitura da tarefa, realizada pelo professor ou pelos alunos, emerge como dilema, ao considerar a dificuldade de evitar fornecer indícios de resolução. Por outro lado, são destacadas potencialidades desta ação no que refere ao esclarecimento de dúvidas que podem afetar a promoção do engajamento dos alunos, evidenciando o potencial de aprendizagem também de resoluções incompletas ou incorretas.

Ao *monitorar*, acentua-se a dificuldade das professoras em evitar fornecer possibilidades de resolução e, mesmo havendo diferentes elementos que compõem esta ação,

este aspecto mostra-se sobressalente nas reflexões suscitadas. Por outro lado, evidencia-se que há compreensão da importância em manter a comunicação adequada de modo a preservar a autonomia dos alunos e a demanda cognitiva da tarefa. No mesmo sentido, há reconhecimento da influência que as ações que predominam em aulas tradicionais exercem sobre a ação de monitorar, sobretudo nas primeiras experiências com o EEM.

Ao *selecionar e sequenciar*, as professoras destacam a importância da seleção de diferentes estratégias de resolução e identificam o potencial de contrapor e problematizar estas diferentes estratégias ao invés de realizar apenas uma sequência de apresentações. Do mesmo modo, destaca-se como potencialidade o sequenciamento a partir de resoluções incorretas ou incompletas, as quais demonstram maior abertura para discussões. Porém, esta fase é particularmente exigente para o professor ao considerar as diversas situações inesperadas que podem emergir durante a aula. Ainda que reconhecidas sua importância e implicação nas fases seguintes, as ações e intenções nesta fase parecem pouco detalhadas nas reflexões das professoras, sobretudo ao sequenciar, o que pode estar relacionado com a complexidade que envolve essa ação, com a dificuldade de efetivá-la ou a seu distanciamento das práticas comumente realizadas.

Na fase de *discussão*, promover a participação de alunos tímidos é um dilema destacado pelas professoras, ao considerar se selecionam ou não suas resoluções para discussão. Por outro lado, como potencialidades, alunos que dificilmente participavam das aulas tradicionais mostraram-se interessados em discutir as estratégias ao perceberem resoluções semelhantes de colegas e a importância em contribuir com a aula por meio de suas capacidades de lidar com a Matemática.

Por fim, ao *sistematizar* as aprendizagens, as professoras consideram difícil conectar as resoluções dos alunos e o conteúdo matemático. Desta forma, elas apresentam diferentes possibilidades de encaminhamento, as quais focalizam ações mais orientadas pelo planejamento (no caso das futuras professoras) e ações que variam de acordo com os resultados desenvolvidos pelos alunos durante a aula (no caso das professoras com mais experiência).

Dessa forma, vivenciar práticas de EEM configurou experiências de significado para as professoras investigadas neste estudo, cujas mudanças em suas formas de participação se manifestam, especialmente, nos sentidos e justificativas que sustentam suas práticas, desde o planejamento até as reflexões pós-aulas. Assim, os resultados apresentados avançam em relação a outros ao explicitar modos próprios como as professoras se apropriam e significam práticas de EEM, o que, além de colaborar com a literatura a respeito deste tipo de prática, aponta modos

como ela pode se aproximar e se efetivar em sala de aula, considerando a conjuntura multifacetada que circunda o trabalho docente na Educação Básica.

Nomeadamente, essas aprendizagens referem: a compreensão teórica da perspectiva metodológica que orienta suas práticas de ensino – com enfoque no EEM; a influência de tarefas matemáticas para o engajamento dos alunos; a importância da colaboração para o aprimoramento da prática; o papel do erro no processo pedagógico; a importância da promoção do engajamento dos alunos nas tarefas e da valorização de seu raciocínio; a complexidade de estabelecer conexões entre os raciocínios dos alunos, as estratégias e registros empregados, e o conteúdo objeto da aula; a importância em manter a demanda cognitiva da tarefa e a complexidade de evitar fornecer indícios de resolução; e a influência da seleção e sequenciamento de resoluções para promover discussões alinhadas e promissoras aos objetivos da aula.

Ainda que focalizada no presente estudo, a preparação para práticas de EEM é compreendida pelas professoras como fator importante para a condução das suas aulas. Conforme destacado nos relatos, além da dimensão colaborativa sustentada pelo envolvimento com colegas de profissão e/ou grupos de pesquisa, essa preparação envolve o estudo e a apropriação de elementos da literatura da perspectiva do EEM, assim como a reflexão sobre aspectos de práticas anteriores merecedores de revisão e ajustes. Considerando a complexidade e a pertinência da preparação do professor para a efetivação deste tipo de prática, também é salientada a importância de fornecer melhores condições de trabalho para a realização desta ação, sobretudo em relação à disponibilidade de tempo.

As professoras evidenciam diferentes modos de encaminhamento das suas ações, de maneira que cada um realizou a prática seguindo suas compreensões a respeito da condução da aula, considerando também as características de seus alunos. Isso evidencia na prática que o quadro teórico utilizado (Quadro 4.2) não constitui um roteiro a ser seguido pelo professor, mas um instrumento de orientação para auxiliá-lo com aspectos-chave que devem ser contemplados, com vistas a ampliar as possibilidades de atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a(s) aula(s).

Os estudos e as práticas de EEM realizadas, conforme destacado pelas professoras, influenciaram em grande medida na mudança de referencial a respeito de elementos que compõem a prática docente do professor que ensina Matemática, particularmente em relação às características das tarefas de natureza exploratória. A tarefa é considerada um elemento que chama a atenção dos alunos e desperta seu interesse em participar da aula, possibilitando, por

meio da interação entre professor e alunos, mobilizar diferentes formas de resolução e representação, assim como viabiliza discussões a respeito da origem e utilização de conceitos e generalizações. No mesmo sentido, além dos conteúdos matemáticos, as professoras consideram que o EEM possibilita incentivar o aluno a seguir seu próprio caminho como contributo às discussões matemáticas que emergem na aula, sustentadas por suas ideias e estratégias próprias. Considerando tais aspectos relacionados à aprendizagem e também aspectos sociais associados ao professor que pretendem ser e o ensino que almejam praticar, as professoras demonstram identificação com as práticas de EEM, o que lhes faz sentir falta das características da tarefa e do envolvimento dos alunos quando realizam práticas diretivas de ensino. Este aspecto revela ressignificação de sua prática, situada particularmente nas tarefas que propõem aos alunos e nos modos como encaminham suas aulas, o que denota aprendizagens profissionais associadas às práticas exploratórias e reflexões vivenciadas.

#### 4.7 Referências

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.

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

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o caso de Célia. *In*: SANTOS, L. (Ed.). **Investigação em Educação Matemática: Práticas de ensino da Matemática**. Portalegre: SPIEM, 2012, p. 255–266.

CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 13, n. 6, p. 445-458, 2010.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTTLE, Susan. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, London: Sage, n. 24, p. 249-305, 1999.

CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Ensino Exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam Matemática. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 19-32.

CYRINO, M. C. C. T.; TEXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 81-99.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o Ensino Exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, Lisboa, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. **Alexandria**, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

GARCIA, T. M. R.; OLIVEIRA, L. M. C. P. Estudo do *framework* em um grupo de professores da Educação Básica. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 99-114.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. *In*: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000, p. 20-29.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture, and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-161, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. *In*: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014, p. 465-488.

OLIVEIRA, H; CYRINO, M. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **SISYPHUS**, v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o Ensino Exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 28-53, 2013.

PIRES, M. V. Tarefas de investigação na sala de aula de Matemática: práticas de uma professora de Matemática. **Quadrante**, v. 20, p. 55-81, 2011.

- PONTE, J.P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. *In: Planas, N. (Coord.). Teoria, crítica y práctica de la educación matemática.* Barcelona: GRAO, 2012, p. 83-98.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In: GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular.* Lisboa: APM. P. 11-34. 2005.
- PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática.** 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.
- POWELL, R. A; SINGLE, H. M. Focus groups. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 8, n. 5, p. 499-504, 1996.
- RODRIGUES, C; MENEZES, L.; PONTE, J. P. Práticas de Discussão em sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 61, p. 398-418, 2018.
- ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, jan./abr. 2007.
- SCRIMSHAW, S.; HURTADO, E. **Anthropological approaches for programmes improvement.** Los Angeles: University of California Press, 1987.
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
- STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. 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.
- STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.
- TRAD, L. B. Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009.
- VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J.C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Revista Ciência & Educação.** Bauru: SP, v. 22, n. 04, p. 1097-1107, 2016.
- WENGER, E. **Communities of Practice: learning, meaning and identity.** New York: Cambridge University Press, 1998.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral investigar que aprendizagens são manifestadas nas reflexões de (futuros) professores sobre práticas de EEM. Considerando este enfoque, foram estabelecidos objetivos específicos para orientar a realização da pesquisa, os quais constituem os capítulos da dissertação.

No Capítulo 02, buscou-se investigar aspectos que influenciam a constituição e modificação da prática do professor que ensina Matemática. Para isto, foi adotada a revisão sistemática de literatura como encaminhamento metodológico, a qual permitiu identificar aspectos que dão sustentação para a constituição e mudança de prática dos professores, cuja essência reside nos ambientes colaborativos, nos quais professores e futuros professores podem interagir e compartilhar conhecimentos, crenças e experiências.

Nesse contexto de estudo, conclui-se que ações colaborativas devem ser promovidas na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática por permitirem repensar aspectos da prática docente como as tarefas, os recursos, o papel de professor e aluno e o próprio sentido da Matemática, em uma perspectiva social de aprendizagem profissional docente. Desta forma, ganha destaque a conceitualização de aprendizagem profissional do professor na perspectiva social de Vilas Boas e Barbosa (2016), orientada por Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998), a qual sugere que a aprendizagem pode ser entendida como processo de negociação de significados, caracterizado pela combinação dos processos de participação e de reificação. Assim, assumimos esta concepção de aprendizagem na qual mudanças nos padrões de participação do professor nas práticas que realiza podem ser manifestadas para além daquilo que ele faz, naquilo que se diz (e no que não diz) e, particularmente, nos significados que sustentam seus dizeres e fazeres.

Considerando o quadro teórico a respeito da aprendizagem profissional discutido no Capítulo 02, o foco dos capítulos seguintes foi analisar, a partir de um grupo focal, as reflexões de professoras e identificar aprendizagens e significados que emergiram por meio das práticas de EEM. De modo a atender os objetivos da pesquisa e considerando que práticas na perspectiva do EEM envolvem ações antes e durante a aula, as discussões apresentadas no Capítulo 03 focalizam a etapa anterior à aula, a qual envolve a ação de antecipar, enquanto no Capítulo 04 são apresentadas as análises realizadas a respeito da etapa durante a aula, contemplando também reflexões pós-aula.

Por meio da análise dos resultados apresentados no Capítulo 03, considera-se que ao antecipar práticas de EEM, as professoras vivenciaram novas experiências, destacando a complexidade de se colocar no lugar do aluno ao antecipar estratégias de resolução, assimilar o quadro de antecipação, articular a tarefa com os objetivos da aula e particularidades dos alunos, assim como definir critérios para selecionar e sequenciar as resoluções dos alunos.

Mesmo sendo exigente ao professor, colocar-se no lugar dos alunos é considerada uma potencialidade do EEM por preparar o professor para os diferentes movimentos que devem ser realizados durante a aula, prevendo e orientando ações que podem surgir. Para realizar esta ação, destaca-se o trabalho em duplas na formação inicial e a participação em grupos de pesquisa como formas de dar e receber suporte, tendo em vista o aperfeiçoamento da proposta e também a preparação do professor.

Outra possibilidade de encaminhamento na antecipação envolve planejar a efetivação das fases da aula separadamente, o que é considerado uma alternativa para auxiliar o professor na organização e condução de maneira adequada dos debates que podem emergir durante a discussão da aula e na sistematização das aprendizagens. Isso se deve à possibilidade de analisar os resultados e registro dos alunos – decorrentes do desenvolvimento da tarefa - com maior atenção, articulando os conteúdos e objetivos propostos para a aula, de modo a facilitar o processo intencional e sustentado de seleção e sequenciamento de resoluções para a discussão coletiva com a turma.

No mesmo sentido, as professoras referem o dilema que envolve a elaboração ou adaptação de tarefas para a perspectiva do EEM, considerando que propostas nesta perspectiva de ensino carregam particularidades ao professor e aos alunos, às quais guardam profunda relação com as tarefas e o quadro de antecipação. Desta forma, as professoras consideram a necessidade de ajustar planejamentos elaborados por outros professores e destacam a necessidade de preparação do professor.

Por sua vez, nas discussões apresentadas no Capítulo 04, as professoras consideram que efetivar práticas de EEM envolve ações exigentes e complexas, sobretudo ao considerar as diferenças com as práticas realizadas habitualmente – associadas ao ensino direto ou tradicional.

Ao propor a tarefa, a leitura da tarefa emerge como dilema, ao considerar as possibilidades de o professor ou os alunos a realizarem e as diferentes situações que podem emergir. Por outro lado, destacam-se potencialidades desta ação ao permitir esclarecer dúvidas, que podem afetar as demais fases da aula, assim como promover o engajamento dos alunos.

A dificuldade em evitar fornecer indícios de resolução é um elemento bastante destacado na ação de monitorar, o que releva a forte influência de ações que predominam em práticas tradicionais de ensino. Por outro lado, como aprendizagem, evidencia-se a percepção da importância em manter o trabalho autônomo dos alunos por meio da promoção de comunicação adequada.

Na fase de selecionar e sequenciar as resoluções para a discussão, há reconhecimento do potencial matemático que há na seleção e contraposição de diferentes estratégias de resolução. Neste sentido, as professoras salientam o potencial de resoluções incorretas ou incompletas para o desencadeamento de boas discussões, as quais oportunizam a (re)elaboração de ideias e discussões matemáticas. No entanto, os indícios menos detalhados indicam que o entendimento a respeito dos elementos que compõem esta fase parece estar em construção, sobretudo relacionados à ação de sequenciar, o que pode estar relacionado à complexidade para o professor ao implementá-la, por estar mais distante das práticas comumente realizadas ou devido às diversas situações inesperadas que podem emergir durante a aula.

Selecionar e promover a participação de alunos tímidos é um dilema identificado pelas professoras na condução da fase de discussão. Assim, iniciar as discussões com base nos registros elaborados pelos alunos pode ser uma possibilidade de encaminhamento. Por outro lado, as professoras reconhecem o potencial desta fase ao possibilitar a identificação de semelhanças entre ideias e resoluções, o que pode promover o engajamento de alunos que dificilmente se envolvem em aulas tradicionais.

A fase de sistematização das aprendizagens também foi considerada complexa, sobretudo ao conectar as diferentes resoluções emergentes com os conteúdos matemáticos. De modo a sobrepor esta dificuldade, diferentes encaminhamentos podem ser realizados, os quais envolvem ações mais orientadas pelo planejamento e ações que variam de acordo com os resultados apresentados pelos alunos no decorrer da aula.

Essas e outras ações promoveram aprendizagens a respeito da influência de tarefas matemáticas para a aula; importância da colaboração para o aprimoramento da prática; o papel do erro no processo pedagógico; importância da promoção do engajamento dos alunos nas tarefas e da valorização de seu raciocínio; a complexidade de estabelecer conexões entre os raciocínios dos alunos, as estratégias e registros empregados, e o conteúdo objeto da aula; a relevância de um planejamento consistente, mas flexível; a importância em manter a demanda cognitiva da tarefa e a complexidade ao evitar fornecer indícios de resolução; e a influência da

seleção e sequenciamento de resoluções para promover discussões alinhadas aos objetivos da aula.

Conforme destacado nos Capítulos 03 e 04, diversas aprendizagens foram identificadas por meio das reflexões das professoras ao compartilhar suas trajetórias, o que indicou a apropriação da grande maioria das ações do professor em práticas de EEM. Desse modo, da articulação dos três capítulos e de modo mais geral, concluímos que as experiências vivenciadas pelas professoras, as quais envolveram estudos, práticas, partilhas e reflexões, influenciaram na mudança de referencial a respeito de elementos que compõem a prática docente do professor que ensina Matemática. Estas mudanças envolvem a compreensão sobre a importância: do planejamento bastante detalhado, cuja finalidade é a orientação do professor e para isso exige certa flexibilidade; do trabalho dos alunos e de sua participação; da natureza da tarefa como elemento que chama a atenção dos alunos e possibilita mobilizar diferentes formas de resolução; do papel do professor como mediador, devendo orientar e não fornecer respostas prontas; das discussões como promotoras de aprendizagens matemáticas e; de considerar os resultados dos alunos e articular com os objetivos da aula.

Tendo em conta os resultados obtidos, consideramos que este estudo contribui para elucidar como os elementos do quadro de ações do professor são compreendidos e efetivados por meio dos relatos de professoras com diferentes níveis de formação e atuação docente. Ele abarca certa diversidade por envolver desde professoras em formação, que aceitaram o desafio de realizar práticas não habituais durante ações de estágio ou projetos de pesquisa/extensão, assim como professoras com vários anos de experiência na atuação docente, que se dispuseram a repensar suas práticas e realizar ações diversas daquelas comumente realizadas. Por meio das práticas e experiências das professoras, são evidenciados dilemas, dificuldades, potencialidades, erros, acertos e possibilidades de encaminhamentos que podem servir como orientações para professores que buscam implementar práticas de natureza exploratória.

Sobre esta diferença de formação e atuação docente, percebe-se que há sutilezas entre as reflexões das professoras que convergem em alguns momentos e divergem em outros. O Capítulo 03, por exemplo, aponta que apesar da particularidade em relação a cada condução das práticas, em geral, as reflexões convergiam e se assemelhavam. Isto destaca que o planejamento, com o nível de detalhamento das ações de professor, aluno e da tarefa, como é realizado na perspectiva do EEM, parece ser algo novo tanto para as professoras em formação quanto para as professoras experientes. Por outro lado, as reflexões relacionadas à efetivação das práticas, apresentados no Capítulo 04, sugerem nuances que diferem em certa medida as

experiências das professoras. Sobretudo no que refere à utilização do planejamento na condução da aula, as professoras em formação parecem mais dependentes dele, enquanto as professoras experientes parecem conceber e implementar como instrumento de orientação flexível, determinado pelas situações que emergem durante a aula.

Entretanto, cabe salientar que um dos apontamentos que este estudo evidencia, na articulação dos capítulos que o compõe, é que a apropriação do EEM na prática e as aprendizagens das professoras não ocorrem simplesmente quando desenvolvem aulas dessa natureza. Elas são suscitadas e promovidas quando essas práticas são conduzidas sob os aspectos de constituição e mudança de prática, destacados no Capítulo 02, porém, não se restringindo a eles. Esses aspectos envolvem: as vivências do (futuro) professor enquanto aluno; os conhecimentos adquiridos nas formações inicial e continuada; ações colaborativas, discussões e reflexões com colegas a respeito de estudos científicos e práticas realizadas; participação em grupo de pesquisa; experiência profissional; e recursos empregados na prática. Esses aspectos, ao mesmo tempo em que oportunizam aprendizagens profissionais, permitem com que as professoras lidem com as adversidades, desafios, dilemas e dificuldades decorrentes desta nova perspectiva de ensino, tornando aquilo que poderia configurar um limitador para a efetivação deste tipo de prática em sala de aula um potencializador que desperta as percepções das professoras sobre o potencial e a continuidade desse tipo de prática, possibilitando novos significados.

No mesmo sentido, as professoras percebem que realizar práticas na perspectiva do EEM é desafiador porque envolve ações diferentes ou ações que nas práticas tradicionais não são realizadas, mas que por outro lado mobilizam aspectos importantes, sobretudo para a aprendizagem dos alunos. Isso se evidencia no impacto substancial na prática em que as professoras passam a questionar o ensino tradicional porque contrapõem com aquilo que vivenciaram e especialmente aquilo que puderam refletir nos contextos coletivos, desde o planejamento até as análises pós-aula. Nessa identificação dos potenciais do EEM para a aprendizagem dos alunos, é referido que ele afeta tanto o que se aprende quanto como se aprende.

Além das questões relacionadas ao ensino, destaca-se a mudança em relação à forma de as professoras conceberem a Matemática e, principalmente, o sentido social de se promover educação matemática. Este movimento é desencadeado na adequação das tarefas, ao antecipar, quando as professoras se preocupam em se colocar no lugar de seus alunos, considerando aquilo que priorizam na aula de Matemática. Assim, as professoras se reconhecem neste tipo de prática

por permitir a promoção de ações e discussões que envolvem aquilo que julgam ser adequado para a formação matemática e também social de seus alunos, assim como aquilo que julgam fazer efetivamente parte do papel do profissional docente, do professor que desejam ser.

Conforme destacado na introdução desta dissertação, o encaminhamento inicial para esta pesquisa teve como pretensão acompanhar as trajetórias de práticas de EEM de professores e futuros professores, contemplando o processo de seleção/adaptação de tarefas, o planejamento da dinâmica articulada com as ações do professor, a efetivação das ações em sala de aula e as reflexões que emergiram após a análise de todas essas ações. No entanto, considerando o contexto pandêmico enfrentado durante seu desenvolvimento e, conseqüentemente, a impossibilidade de acompanhar as práticas de professores durante esse período, o grupo focal realizado se mostrou uma boa alternativa para a produção de dados de modo a possibilitar a investigação de aspectos das práticas de EEM realizadas pelas professoras a partir de seus relatos.

Desta forma, consideramos que o encaminhamento metodológico utilizado possibilitou a produção de dados originais e que, mesmo valendo-se de uma alternativa para viabilizar a realização da pesquisa frente a um contexto inesperado, não a comprometeu e, pelo contrário, possibilitou a emergência de resultados relevantes ao focalizar os modos próprios como professores encaminham e significam práticas de EEM. Isso se deve ao cuidado desde a constituição até a realização do grupo focal, sustentado teoricamente pelo quadro de ações do professor na perspectiva do EEM, cujas intenções do grupo focal se orientaram à promoção de diálogos para além de aspectos descritivos, buscando manifestar as reflexões das professoras sobre o que foi realizado. Estes aspectos puderam ser viabilizados por meio da utilização de um roteiro bem orientado e fundamentado teoricamente, complementado pela condução do grupo que focalizou as interações, contraposições ou complementações que serviram de elementos para análise. Deste modo, sem estas interações entre as professoras participantes, consideramos que os dados possivelmente seriam muito mais descritivos e menos reflexivos, o que destaca que o grupo focal realizado se constituiu como encaminhamento adequado para o objetivo estabelecido.

Por outro lado, por mais que os relatos das professoras tenham sido bastante densos de maneira a explicitar reflexões e possibilitar a identificação de aprendizagens por meio dos significados que produziram sobre suas ações, é evidente que a contraposição desses relatos às práticas propriamente efetivadas pode suscitar outras compreensões, complementares, ampliadoras ou contrastantes às ora apresentadas. Desta forma, com o acompanhamento das

trajetórias de práticas, por intermédio da participação do pesquisador, tanto no que envolve as discussões que dão origem ao planejamento quanto na efetivação das ações em sala de aula, pode ser possível identificar novos elementos ou explicitar o que já foi identificado na pesquisa realizada. Por meio das observações e análises do pesquisador e contraposições entre as intenções e ações de professores diretamente na prática, pode ser possível identificar mudanças nos padrões de participação e caracterizar aprendizagens na docência e para a docência, no sentido da conceitualização de aprendizagem de Vilas Boas e Barbosa (2016). Destes estudos podem emergir outras considerações sobre os modos como professores encaminham práticas de EEM, sobretudo na antecipação e efetivação da fase que envolve as ações de selecionar e sequenciar as resoluções dos alunos, na qual se identifica muitas dificuldades para a realização e poucas reflexões que denotam aprendizagens das professoras sustentadas por significados. Temos, portanto, indicativos para encaminhamentos futuros de pesquisas relacionadas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, 2007.

ARTIGUE, M.; BLOMHOJ, M. Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. **Zdm**, v. 45, n. 6, p. 797-810, 2013.

BALDINI, L. A. F. Uma aula de funções na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática: o plano de telefonia. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 143-171.

BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. *In*: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Orgs.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Brasília: SBEM, 2018, p. 17-57.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Uma lente teórica para analisar o potencial das tecnologias digitais no Ensino Exploratório de Matemática. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 32, n. 2, p. 738-747, 2019.

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

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o caso de Célia. *In*: SANTOS, L. (Ed.). **Investigação em Educação Matemática**: Práticas de ensino da Matemática. Portalegre: SPIEM, 2012, p. 255–266.

CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 13, n. 6, p. 445-458, 2010.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, London: Sage, n. 24, p. 249-305, 1999.

CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Ensino Exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam Matemática. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 19-32.

CYRINO, M. C. C. T.; TEXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia**

**para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas.** 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 81-99.

ESTEVA, E. J. G. Desafios e possibilidades em uma aula de estatística na perspectiva do ensino exploratório. *In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas.* 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 171-200.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. *Alexandria*, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o Ensino Exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. *Quadrante*, Lisboa, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.

GARCIA, T. M. R.; OLIVEIRA, L. M. C. P. Estudo do *framework* em um grupo de professores da Educação Básica. *In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas.* 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 99-114.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas.** Brasília: Líber Livro, 2005.

GUERREIRO, A. Comunicação matemática na sala de aula: conexões entre questionamento, padrões de interação, negociação de significados e normas sociais e sociomatemáticas. *In: PONTE, J. P. (Org.). Práticas profissionais dos professores de Matemática.* Lisboa: IE, 2014, p. 237-257.

IZA, D. F. V.; BENITES, L. C.; NETO, L. S.; CYRINO, M.; ANANIAS, E. V.; ARNOSTI, R. P.; NETO, S. S. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

JESUS, C. C. **Análise crítica de tarefas matemáticas: um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2011. 95f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

JESUS, C. C. Desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental no contexto do ensino exploratório: os colares. *In: CYRINO, M. C. C. T. Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas.* 1. ed. Londrina: EDUEL, 2016, p. 115-140.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. *In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). Qualitative research in health care.* 2. ed. London: BMJ Books, 2000, p. 20-29.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture, and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-161, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEMES, F. C. G.; EVANGELISTA, M. T. F.; ANUNCIATO, R. M. M. Contribuições de Cochran-Smith & Lytle para a Formação de Professores: analisando conhecimentos e práticas. **RECeT-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 126-140, 2020.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. **Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 5, p. 1-14, 2018.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. *In*: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014, p. 465-488.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o Ensino Exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 28-53, 2013.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **SISYPHUS**, v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

PIRES, M. V. Tarefas de investigação na sala de aula de Matemática: práticas de uma professora de Matemática. **Quadrante**, v. 20, p. 55-81, 2011.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. *In*: **ACTAS do ProfMat**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In*: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.

PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos Professores de Matemática**. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista de Educação**, v. 11, n. 2, p. 145-163, 2002.

PONTE, J.P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. *In*: Planas, N. (Coord.). **Teoria, crítica y práctica de la educación matemática**. Barcelona: GRAO, 2012, p. 83-98.

POWELL, R. A; SINGLE, H. M. Focus groups. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 8, n. 5, p. 499-504, 1996.

RODRIGUES, C; MENEZES, L.; PONTE, J. P. Práticas de Discussão em sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 61, p. 398-418, 2018.

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

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SCRIMSHAW, S.; HURTADO, E. **Anthropological approaches for programmes improvement**. Los Angeles: University of California Press, 1987.

SERRAZINA, M. L. M. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, 2012.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SILVA, R; RODRIGUES, M. A discussão de diferentes resoluções de um problema numa abordagem de ensino exploratório da matemática. **Atas do III Encontro de Mestrados em Educação e Ensino da Escola Superior de Educação de Lisboa**, p. 253-263, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática: uma contribuição da sociedade brasileira de educação matemática**. São Paulo, 2003.

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K. 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.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TRAD, L. B. Grupos Focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisa de saúde. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na Educação Básica**. São Carlos: EdUFSCar, 2016.

VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J.C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Revista Ciência & Educação**. Bauru: SP, v. 22, n. 04, p. 1097-1107, 2016.

WELLS, G. **Dialogic inquiry**: Towards a sociocultural practice and theory of education. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

WENGER, E. **Communities of Practice**: learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1998.

# APÊNDICES

## I. Roteiro utilizado para orientação do grupo focal.

<b>Apresentação do moderador e dos auxiliares.</b>
<b>Orientações para o grupo focal</b> Tempo: 2 horas com intervalo Microfones ativos somente quando for falar Respeito e relevância às diferentes opiniões O grupo focal será gravado
<b>Questões de orientação</b>
<b>1. Como foi o processo de antecipação da prática em sala de aula.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Percepções e sensações</li> <li>▪ Dificuldades</li> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Estratégias de resolução e representação</li> <li>▪ Tempo requerido</li> <li>▪ Expectativas</li> <li>▪ É algo novo ou é rotineiro?</li> </ul>
<b>2. Como foi a efetivação da prática em sala de aula?</b>
<i>Propor a tarefa</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientações (tarefa, dinâmica, recursos, tempo, etc.)</li> <li>▪ Organização e comunicação de registros</li> <li>▪ Distribuição da tarefa</li> <li>▪ Leitura e promoção da compreensão da tarefa</li> </ul>
<i>Monitorar a resolução da tarefa</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionamentos, orientações e provocações</li> <li>▪ Mediar a interação dos alunos</li> <li>▪ Manter autonomia dos alunos</li> <li>▪ Não validação de respostas</li> <li>▪ Anotações para outras etapas</li> </ul>
<i>Selecionar e sequenciar</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escolha das resoluções</li> <li>▪ Escolha dos alunos</li> <li>▪ Sequenciamento das resoluções</li> <li>▪ Organização da discussão</li> </ul>
<i>Discutir as resoluções</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logística empregada</li> <li>▪ Gestão da participação</li> <li>▪ Questionamentos dos alunos</li> <li>▪ Equívocos comuns</li> <li>▪ Diferentes representações</li> <li>▪ Confronto de resoluções e complementações</li> </ul>
<i>Sistematizar as aprendizagens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecimentos prévios e formalizações</li> <li>▪ Organização dos conhecimentos</li> <li>▪ Registro da sistematização</li> </ul>
<b>3. Como você se sentiu depois da prática?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Imprevistos</li> <li>▪ Potencialidades</li> <li>▪ Reflexões</li> <li>▪ Aprendizagens/formação</li> </ul>
<b>4. Vocês mudariam algo em relação à prática e as ações que realizaram?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Antecipação</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condução da aula</li> <li>▪ Discussão e apresentação dos resultados</li> <li>▪ Sistematização das aprendizagens</li> </ul>
<p><b>5. A partir da prática de Ensino Exploratório de Matemática, houve alguma mudança na sua perspectiva acerca do ensino, da Matemática ou aspectos relacionados a sua prática docente?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudanças na perspectiva acerca do ensino</li> <li>▪ Mudanças na perspectiva acerca da Matemática</li> <li>▪ Mudanças em relação a comunicação em sala de aula</li> <li>▪ Tarefas</li> <li>▪ Ações e papéis de alunos e professor</li> </ul>
<p><b>6. O que vocês entendem como o diferencial do EEM, o que traz de novo em relação às ações docentes?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planejamento com possíveis ações dos alunos</li> <li>▪ Maior ênfase nas orientações para as ações dos alunos</li> <li>▪ Articulação de resoluções</li> <li>▪ Articular os resultados dos alunos com os conceitos matemáticos</li> </ul>
<p><b>7. Os professores que estão atuando em sala de aula continuam realizando práticas de EEM? Os que não estão atuando pretendem realizar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sim, de que maneira?</li> <li>▪ Como faz para atender ao currículo com o EEM?</li> <li>▪ Não, porque não?</li> <li>▪ Não diretamente, mas busco privilegiar aspectos de colaboração, comunicação, inquiry e reflexão em minhas aulas</li> </ul>
<p><b>8. Considerando os apontamentos do grupo até aqui, o que vocês acham necessário para que um professor efetive uma prática de EEM?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspectos gerais para qualquer perspectiva</li> <li>▪ Aspectos particulares ao EEM</li> <li>▪ Como vocês veem a influência dos espaços coletivos nestas práticas?</li> </ul>
<p><b>9. Há algo que vocês gostariam de falar ou destacar e que não foi tratado em nossa conversa?</b></p>