

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE UMA
PROFESSORA NA REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE
ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA**

Dalva Spiler Brandelero

**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

**APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE UMA PROFESSORA NA REALIZAÇÃO DE
PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA**

Dalva Spiler Brandelero

Orientador:
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 pesquisa Conhecimento, linguagens e práticas formativas em Educação Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Campo Mourão - Paraná
Setembro de 2021

Ficha de identificação da obra elaborada pela Biblioteca
UNESPAR/Campus de Campo Mourão
Bibliotecária Responsável: Liane Cordeiro da Silva CRB 1153/9

BB817a Brandelero, Dalva Spiler

Aprendizagem profissional de uma professora na realização de práticas de ensino exploratório de estatística. / Dalva Spiler Brandelero – Campo Mourão, PR, 2021.

148 f.: il.

Orientador: Dr. Everton José Goldoni Estevam

Dissertação (mestrado) – UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PRPGEM), 2021.

Linha de concentração: Conhecimento, linguagem e práticas formativas em Educação Matemática.

1. Estatística-Ensino. 2. Prática Pedagógica. 3. Formação-Professor. I. Estevam, Everton J. Goldoni (orient). II. Universidade Estadual do Paraná–Campus Campo Mourão, PR. III. UNESPAR. IV. Título.

Dalva Spiler Brandelero

APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE UMA PROFESSORA NA REALIZAÇÃO DE
PRÁTICAS DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Everton José Goldoni Estevam
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR

Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof.^a Dr.^a Celi Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul - UniCSul



Prof. Dr. Everton José Goldoni Estevam
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR
Presidente da Comissão Examinadora
IES



Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino
Universidade Estadual de Londrina - UEL
Membro da Banca
IES



Prof.^a Dr.^a Celi Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul - UniCSul
Membro da Banca
IES

Resultado: APROVADA

Campo Mourão - Paraná
Setembro de 2021

Dedico o presente trabalho àqueles que são minha razão de viver: meu esposo André e meus filhos, Pedro e Murilo. A você André, sempre serei grata pelas motivações, companheirismo e por sempre apoiar e acreditar em mim. Amo você. Meus queridos e amados filhos, vocês estiveram sempre em meus pensamentos nos dias em que me fiz ausente, amo-os com todas as minhas forças.

AGRADECIMENTOS

“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”

Antoine de Saint-Exupéry

Agradecer é um ato de reconhecimento e gratidão àqueles que são muito especiais para mim, e que de alguma maneira deixaram suas marcas e contribuições em minha trajetória de vida profissional e pessoal.

A Deus, “tudo posso naquele que me fortalece”.

A meu esposo André, obrigada por estar sempre ao meu lado, me incentivando, sendo meu companheiro e me apoiando no cuidado com as crianças em minha ausência. “O amor é paciente, o amor é bondoso. [...] Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta” (Cor. I: 4-7).

Aos meus amados filhos Pedro e Murilo, obrigada por compreenderem minha ausência e por serem os filhos que eu sempre sonhei. Foi em vocês que busquei forças para superar todos os desafios e dificuldades.

Ao meu orientador, professor Dr. Everton José Goldoni Estevam, obrigada pelos ensinamentos, que foram muito além de conhecimentos acadêmicos: foram aprendizados para a vida. Agradeço por todas as vezes que se fez presente e esteve disposto a compartilhar seus conhecimentos, mesmo nos momentos mais difíceis de sua vida. Seus incentivos, sua forma de conduzir e orientar foram fundamentais para o avanço da pesquisa. Obrigada por ser essa pessoa extraordinária que tive a graça de conhecer, conviver e aprender.

Às professoras Márcia Cyrino e Celi Lopes, pelas excelentes contribuições quando da qualificação e defesa final.

A todo corpo docente do PRPGEM da Unespar, vocês desempenham sua função com maestria, cada um contribuiu de alguma forma para minha formação. Serão para sempre lembrados.

Ao Leonardo, pelo suporte e disposição em ajudar sempre que preciso.

À minha mãe (em memória) e meu pai, agradeço pela vida e pelos ensinamentos fraternos.

Aos meus irmãos, pelas palavras de incentivo e motivação.

À minha sogra Zilma, por sempre me apoiar e me ajudar no cuidado com as crianças quando precisei me ausentar.

A todos meus colegas do PRPGEM, por compartilharem seus conhecimentos, angústias e saberes. Em especial Hedy, Joel, Ana Paula, Dayane e Vania Sara por sonharem este sonho comigo, compartilhando dificuldades, mas também muitas alegrias. Obrigada pela parceria e amizade.

À Vania Sara, obrigada pela amizade sincera e por não medir esforços em me ajudar sempre que precisei. Sua amizade é muito importante para mim.

Ao GEPTeMatE, pelas importantíssimas contribuições advindas das discussões coletivas.

À Fundação Araucária e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

RESUMO

Diante das dificuldades de professores em desenvolver o ensino de Estatística menos focado em aspectos procedimentais e matemáticos, mas que privilegia a análise de dados e os conceitos, a perspectiva de desenvolvimento profissional mostra-se igualmente desafiadora e promissora a aprendizagens profissionais associadas às demandas, aos dilemas e dificuldades emergentes na prática pedagógica do professor da Educação Básica. Admitindo este cenário, o presente estudo envolve uma investigação da própria prática de uma professora da Educação Básica orientada pela seguinte questão: *Quais aprendizagens e aspectos do desenvolvimento profissional são evidenciados nas reflexões de uma professora de Matemática quando planeja e analisa práticas assentes no Ensino Exploratório de Estatística?* Assume, portanto, a pesquisa da própria prática como metodologia de pesquisa, orientado por reflexões da professora-pesquisadora no decurso do planejamento, realização e reflexões após a efetivação de práticas exploratórias de ensino de Estatística envolvendo particularmente a média aritmética simples e ponderada e direcionadas a alunos do oitavo ano. Este processo é partilhado com interações da professora-pesquisadora com um professor formador (seu orientador) e um grupo de pesquisa do qual é participante. Com uma estrutura no formato *multipaper*, a dissertação é organizada em três artigos orientados a aspectos específicos associados à questão geral: i) uma revisão bibliográfica acerca da investigação da própria prática; ii) o planejamento de aulas de Estatística na perspectiva exploratória de ensino, compartilhado com o professor orientador e o grupo de pesquisa; e iii) reflexões decorrentes da efetivação de uma prática de Ensino Exploratório de Estatística com um grupo de alunos, com episódios também discutidos com o grupo de pesquisa. Como instrumentos para produção de dados são utilizados: gravações em áudio das orientações, diálogos e reflexões no contexto do grupo de pesquisa; gravações em áudio e vídeo das aulas; planos de aula elaborados pela professora; e transcrições dos relatos e reflexões compartilhadas sobre o planejamento e o desenvolvimento da tarefa. Desse processo de investigação da própria prática emergem aprendizagens relacionadas ao conhecimento profissional, o qual abarca o conhecimento de conteúdo, também didático-pedagógico do conteúdo, que contribuem para melhorias de aspectos da prática da professora-pesquisadora. Além disso, o processo reflexivo sistemático, amparado pelo planejamento intencional e pela dimensão colaborativa da investigação, mostraram-se promissores à perspectiva de desenvolvimento profissional e possibilitaram a (re)significação, pela professora-pesquisadora, de crenças e concepções a respeito do ensino, da aprendizagem e da própria Estatística. Assim, a conjugação destes aspectos evidencia desenvolvimento profissional da professora em múltiplas dimensões, as quais sugerem mudanças nas suas formas de compreender, planejar, realizar e refletir sobre sua prática de ensino, com enfoque particular na perspectiva do Ensino Exploratório de Estatística. Demonstra, deste modo, como ações semelhantes mostram-se promissoras para a aprendizagem profissional de professores da Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Investigação da própria prática. Planejamento.

ABSTRACT

Given the difficulties teachers have in developing the Statistics teaching focused not only on procedural and mathematical aspects, but privileging data analysis and concepts, professional development perspective shows itself equally challenging and promising to professional learning associated to demands, dilemmas and difficulties emerging in the pedagogical practice of Basic Education teachers. Assuming this scenario, this study involves an investigation of practice of a Basic Education teacher guided by the following question: What learnings and aspects of Professional development are evidenced in the reflections by a mathematics teacher when planning and analyzing practices based on the exploratory teaching of Statistics. It assumes, therefore, the research of the practice itself as a research methodology guided by the reflections of the teacher-researcher along the planning, realization, and reflections after the implementation of exploratory practices of Statistics teaching involving particularly the simple and weighted arithmetic average and directed to students from eighth grade. This process is shared with interactions by the teacher-researcher with a teacher trainer (her supervisor) and a research group in which she participates. With a *multipaper* format structure, the dissertation is organized in three articles addressed to specific aspects associated to the general question: i) a bibliographical review about the investigation of one's own practice; ii) planning of Statistics classes in the exploratory teaching perspectives, shared with the supervisor and research group; and iii) reflections arising from the accomplishment of a practice of Exploratory Teaching Statistics with the student group and episodes also discussed with the research group. As data production instruments, the following were used: audio recordings of the guidelines, dialogues, and reflections in the research group context; audio and video recording of classes; lesson plans prepared by the teacher; and report transcriptions and shared reflections on task planning and development. From this investigation process of the practice itself, learning emerges related to professional knowledge, which encompasses content knowledge, also didactic-pedagogical content, which contribute to improvement in aspects of the teacher-researcher's practice. In addition, the systematic reflective process, supported by intentional planning and the collaborative dimension of the investigation, proved to be promising for the professional development perspective and enabled the (re)signification by the teacher-researcher on beliefs and conceptions about teaching, learning and Statistics itself. Thus, the combination of these aspects shows the teacher's professional development in multiple dimensions, which suggest changes in her ways of understanding, planning, carrying out and reflecting on her teaching practice, with a particular focus on the Exploratory Teaching of Statistics perspective. Thereupon, it demonstrates how similar actions are promising for the professional learning of Basic Education teachers.

Keywords: Teaching statistics. Investigation of own practice. Planning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	A trajetória da pesquisadora e a justificativa da pesquisa.....	14
1.2	Questão de pesquisa.....	19
1.3	Procedimentos metodológicos	20
1.4	A pesquisa da própria prática como perspectiva de investigação para estudos sobre o desenvolvimento profissional docente	22
1.5	Ensino Exploratório de Matemática	26
1.6	O ensino e a aprendizagem de Estatística nas aulas de Matemática.....	31
1.7	Organização do estudo	34
1.8	Referências.....	37
2	PERSPECTIVAS DE PESQUISAS SOBRE A INVESTIGAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA: MAPEAMENTO EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS.....	41
2.1	Introdução	41
2.2	Encaminhamentos Metodológicos	43
2.3	Análises e discussões	44
2.4	Resultados	59
2.5	Considerações Finais	61
2.6	Referências.....	63
2.7	Referências do <i>Corpus</i> Investigado	64
3	PLANEJAMENTO COMPARTILHADO NO ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA: APRENDIZAGENS DE UMA PROFESSORA-PESQUISADORA	66
3.1	Introdução	66
3.2	O planejamento no Ensino Exploratório de Matemática	68
3.3	O Ensino Exploratório de Estatística tendo como referência o planejamento	73
3.4	Metodologia e contexto da pesquisa	75
3.5	Quem sou eu e por que pesquiso minha própria prática?	78
3.6	Trajetoira de elaboração do planejamento da aula e da tarefa <i>Média das Médias</i>	79
3.7	Discussão dos resultados	86
3.8	Aspectos que orientaram a investigação da própria prática de planejamento	91
3.9	Considerações finais	93
3.10	Referências.....	95
4	REFLEXÕES COMPARTILHADAS EM UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA: TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM DE UMA PROFESSORA ENVOLVENDO ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA.....	98
4.1	Introdução	98
4.2	Ensino Exploratório de Matemática e a mobilização do Letramento Estatístico	100
4.3	A importância do processo reflexivo compartilhado na prática docente	101
4.4	Contexto e encaminhamentos metodológicos.....	107
4.5	A tarefa e o desenvolvimento da aula	108
4.6	Resultados e Discussões	110

4.7	Considerações finais	118
4.8	Referências.....	120
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
6	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE I.....	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Estrutura da dissertação <i>Multipaper</i>	35
Quadro 2.1 - Unidades de análise sobre pesquisas da própria prática.....	44
Quadro 2.2 - Síntese dos principais elementos relacionados a contextos e dinâmicas dos estudos analisados	45
Quadro 2.3 - Principais instrumentos de registro e respectivas finalidades	49
Quadro 2.4 - Aspectos condicionantes e suas finalidades	52
Quadro 2.5 - Contribuições reveladas em pesquisas sobre a própria prática	55
Quadro 2.6 - Referenciais teóricos relacionados à pesquisa da própria prática	57
Quadro 2.7 - Aspectos principais a serem considerados em investigações da própria prática.	60
Quadro 3.1 - Tarefa Média das Médias	76
Quadro 3.2 - Aspectos revelados no processo de planejamento compartilhado pela PP	86
Quadro 4.1 - Etapas associadas a dimensões individual e coletiva do processo de reflexão de professores ao investigar sua própria prática.....	105
Quadro 4.2 - A tarefa <i>Média das Médias</i> que subsidiou a prática investigada	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Resolução e resultado considerado pela professora como sendo a média aritmética ponderada.....	81
Figura 3.2 - Resolução que a PP apresentou como errônea (a) e representação do peso das notas em cada trimestre em relação às médias trimestrais e anual (b).	83
Figura 4.1 - Representação geométrica usada na sistematização do item b	115

1 INTRODUÇÃO

Iniciamos esta dissertação esclarecendo as vivências e reflexões que originaram o problema de pesquisa, destacando alguns aspectos sobre a trajetória profissional da professora-pesquisadora que contribuíram para o delineamento desta investigação da própria prática.

Nosso propósito, nesta seção, é situar o leitor perpassando as diversas etapas que compuseram a trajetória profissional da professora-pesquisadora, de modo a esclarecer a origem do problema investigado, os objetivos da pesquisa, bem como os aspectos teóricos e metodológicos que orientaram o encaminhamento e organização da presente dissertação, que se configura no formato *multipaper*. Assim, a seção seguinte foi escrita em primeira pessoa do singular, sendo a professora-pesquisadora, investigadora de sua própria prática, a redatora. Na sequência, consideramos a primeira do plural e o impessoal para esclarecer os demais aspectos da pesquisa.

1.1 A trajetória da pesquisadora e a justificativa da pesquisa

Nesta subseção, relato um pouco do processo que me conduziu ao tema desta pesquisa, perpassando as experiências formativas que tive até então, remetendo a minhas inquietações e angústias, a partir de um processo reflexivo relacionado à minha prática escolar.

Sou professora da rede pública de ensino desde 2006, ano em que conclui minha graduação de Licenciatura em Matemática em uma instituição pública de ensino. Toda minha formação, desde a Educação Básica, foi na escola pública. Já no início do Ensino Médio, tinha a certeza de que queria ser professora de Matemática, inspirada pelos professores que tive e por ter certa facilidade com essa disciplina. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática, muitas foram as expectativas em relação ao aprendizado de conteúdos matemáticos e à forma como deveria ensinar meus futuros alunos.

No entanto, a maioria das disciplinas foram ministradas de forma muito semelhante às aulas que tive na Educação Básica, com poucas aulas que privilegiavam diálogos e discussões, pouca prática, sem falar na complexidade de algumas disciplinas e certas demonstrações que, naquele momento, não faziam muito sentido. No quarto ano do curso de Licenciatura tive minha primeira experiência como professora estagiária. Percebi-me

preparando uma aula no mesmo formato que eu havia experienciado em toda minha vida acadêmica: professora passando no quadro um enunciado, seguido de exemplo e lista de exercícios de fixação de conteúdo. Isso reflete o que é referido por Quaresma e Ponte (2014, p. 264), de que “em muitas salas de aula a tarefa que predomina é o exercício, ou seja, uma questão de dificuldade reduzida, em que os alunos são chamados a aplicar um método de resolução já aprendido, e que se resolve habitualmente em poucos minutos”.

O primeiro contato que tive com a pesquisa científica foi ainda na universidade, quando ingressei em um grupo de Iniciação Científica em Educação Matemática coordenado por um de meus professores. Basicamente, as ações consistiam em leituras, elaboração de resumos para eventos científicos, participação nos encontros do grupo e algumas apresentações de trabalhos em eventos locais, na própria universidade. Essa experiência aguçou a vontade de prosseguir minha formação em um curso de mestrado. Porém, para isso, precisaria mudar-me de Guarapuava (PR), cidade onde realizei a Licenciatura, para a cidade de Ponta Grossa (PR), onde o referido curso de mestrado era ofertado. Nesse momento, muitos aspectos foram ponderados, dentre os quais a oportunidade de trabalho na cidade onde residia, Santa Izabel do Oeste (PR). Neste cenário, talvez por falta de incentivo, orientação e pela expectativa de começar a trabalhar e poder me manter financeiramente, optei por assumir as aulas. O sonho do mestrado foi adiado naquele momento e, por razões diversas, por mais tempo do que o esperado.

Deste modo, recém-formada, comecei a ministrar aulas, primeiramente de Matemática para o Ensino Fundamental e, na sequência no mesmo ano, aulas de Física para o Ensino Médio (naquele momento, era possível graduados em Matemática assumirem aulas desta disciplina, desde que comprovassem cumprimento mínimo de 120h de formação em Física). Tanto para as aulas de Matemática quanto de Física, apenas fui informada de quais eram as turmas que deveria lecionar. Não participei, naquele momento, de qualquer formação ou período de planejamento que pudesse receber orientações mínimas da equipe pedagógica, já que, quando fui contratada, o período destinado ao planejamento já havia transcorrido.

Foi preciso estudar muito para ministrar as aulas, principalmente as de Física. Contudo, mesmo as de Matemática geravam-me o sentimento de insegurança para explicar, para meus alunos, o porquê de certos procedimentos ou regras. Os alunos costumavam questionar: “Para que vou precisar saber isso? Onde vou usar esse conhecimento em minha vida?”. Foram momentos como esses que me conduziram a questionar o que, de fato, meus alunos precisavam saber da Matemática, com seu currículo tão extenso, para que seu ensino

fizesse sentido. É importante mencionar, ainda, a dificuldade que senti diante da diversidade com a qual me deparei em sala de aula, em relação às dificuldades de aprendizagem dos alunos, relacionadas à defasagem escolar, alunos com deficiências e transtornos globais do desenvolvimento, alguns dos quais frequentavam salas de apoio à aprendizagem e Salas de Recursos Multifuncionais.

Após formada, vivenciava uma sensação inquietante. Ao mesmo tempo em que tinha autonomia para gerir meu trabalho, sentia muita insegurança em ousar alguma prática pedagógica diferente do que conhecia, isto é, o ensino tradicional. Considero que, em meu percurso profissional, tive momentos de avanços, momentos em que permiti diálogos e reflexões em sala de aula, assim como momentos em que pratiquei mesmices, mas a prática tradicional de ensino preponderava em minha atuação profissional.

Busquei formações que pudessem contribuir para sanar os anseios e as dificuldades que encontrava em sala de aula. Realizei algumas especializações *lato sensu* que contribuíram, de certa forma, para minha formação e prática pedagógica.

No decorrer de minha trajetória profissional, contudo, o que mais me inquietava era a percepção de que, apesar de meus esforços, meus alunos não estavam efetivamente desenvolvendo as capacidades matemáticas necessárias e que viessem contribuir para seu desenvolvimento cognitivo, crítico e social. Mesmo tendo uma boa relação com os alunos, e eles demonstrarem entender o conteúdo durante as explicações, faltava algo que lhes fizesse compreender o que estava sendo trabalhado em sala, para além daquele ambiente.

Além disso, outro fator que me inquietava estava relacionado à análise dos resultados de meus alunos, em minhas próprias avaliações. Indignava-me com um número considerável de notas baixas, e comecei a pensar sobre possíveis causas daqueles resultados, que não refletiam aprendizado ou compreensão matemática. Concluí, por conseguinte, que algo deveria mudar em minha prática, mas não tinha ideia de como fazer, já que os alunos diziam entender minhas explicações e gostar das aulas. Entretanto, como afirma Ponte (2002, p. 2), “é preciso experimentar formas de trabalho que levem os seus alunos a obter os resultados desejados. Para isso, é indispensável compreender bem os modos de pensar e as dificuldades próprias dos alunos”.

Além disso, destaco minha inquietação/insatisfação ao experienciar a participação em grupo de estudos, planejamentos e formações continuadas porque, na maioria das vezes, não percebia a articulação dos aspectos focalizados nesses espaços formativos aos dilemas e às demandas vivenciadas em minha prática docente. Como agravante da situação, percebia a

falta de elementos capazes de dar suporte para a continuidade de um processo de melhoria de minha prática pedagógica, tanto em sala de aula, quanto nos momentos de planejamento, muitos dos quais ocorridos de forma solitária.

Ponte (2014) destaca que um dos primeiros impasses observados nas formações inicial e continuada de professores consiste na decisão quanto aos conteúdos prioritários para a formação, bem como a melhor forma de articulá-los, levando em consideração a limitação de tempo e de recursos disponíveis. Ademais, apesar de alguns programas e cursos de formação continuada apresentarem bons resultados, a maioria ainda se assenta em características de transmissão de conhecimento, organizado e sistematizado exteriormente à profissão, caracterizando-se também como um processo de *profissionalização em serviço*. Formações com tais características demonstram poucos impactos na prática profissional, reduzindo as possibilidades de desenvolvimento profissional.

Quando se olha para o professor em termos do seu desenvolvimento profissional, percebe-se que este tem necessidades e potencialidades que importa descobrir, valorizar e promover. Os cursos e as oportunidades de formação oferecidos terão certamente o seu papel, mas é o professor que é o principal protagonista do seu processo de crescimento (PONTE, 2014, p. 346).

Esse cenário vem mudando e atualmente já existem propostas de formação continuada que atendem a perspectiva do desenvolvimento profissional. Nessa perspectiva, vislumbrei novamente a oportunidade de um curso de mestrado, agora no PRPGEM/UNESPAR. No dia da entrevista, no processo de seleção, uma das perguntas que me foram feitas foi: “Por que você quer fazer mestrado?”. Ora, ali estava o motivo de tudo. Não só buscava aprimorar minha prática profissional, desenvolver-me profissional e pessoalmente, mas gostaria também de colaborar com outros profissionais que, assim como eu, almejavam fazer diferente, investigar e melhorar sua prática a partir de suas próprias inquietações, mas que não encontram meios e espaços adequados para isso. Assim tudo começou. As aulas do programa foram simplesmente *as melhores* que já presenciei em minha vida acadêmica. Talvez, é claro, a maturidade e a experiência que hoje tenho também tenham contribuído para um aproveitamento com maior qualidade dessa formação. Os professores nos oportunizavam refletir, a cada aula, sobre nossa formação e nossa prática e, com isso, (re)construir significados para o processo de ensino e de aprendizagem. A cada aula eu me percebia diferente, ainda mais inquieta e reflexiva diante das discussões realizadas. Isso porque emergia ali o delineamento do meu problema de pesquisa e meu processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional já estava acontecendo.

Assim, considero que a participação em um curso de mestrado em Educação Matemática que propicie discussões, análises e reflexões pautadas nos elementos vinculados à prática do professor seja uma oportunidade para esse profissional aprimorar sua prática e, assim, desenvolver-se profissionalmente.

Ponte (1998) afirma que os processos de formação, assim como podem inibir, podem também contribuir para o desenvolvimento profissional, desde que o professor conheça suas necessidades e objetivos. Para esta última incidência, “a formação deve envolver um processo de reflexão questionando as crenças e concepções dos professores envolvidos, de modo a aprofundar o seu conhecimento matemático, didático e curricular” (SERRAZINA, 2012, p. 272).

Foi a partir da necessidade de melhoria de minha prática pedagógica e da insuficiência dos cursos de formação, dos quais já havia participado, que busquei desenvolver-me profissionalmente, a partir de uma formação que proporcionasse suporte aos meus anseios, dilemas e necessidades profissionais. É assim que compreendo o processo de desenvolvimento profissional que orientou tanto minha busca pelo mestrado quanto o delineamento da problemática da pesquisa, assente em “tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente” (PONTE, 1998, p. 29).

Dessa forma, este trabalho foi pensado a partir de minha prática profissional, vislumbrando possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento profissional docente em meio a práticas de ensino orientadas pela perspectiva do ensino exploratório de matemática, embasada nos trabalhos de Canavarro (2011), Estevam, Cyrino e Oliveira (2015), Cyrino e Oliveira (2016), Chapman e Heater (2010), Ponte (2005), Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), Cyrino e Teixeira (2016), entre outros, e tendo a estatística como área do conhecimento a ser focalizada.

Assim, emergiu outro aspecto central de minha investigação, relacionado ao ensino de Estatística. Em minha graduação, vivenciei uma abordagem da Estatística de forma tecnicista, norteada e limitada pelo uso de apostila e resolução de exercícios de fixação que envolviam inúmeros procedimentos de cálculos, alicerçados em algoritmos. Esses cálculos enfatizavam a reprodução a partir de exemplos e raramente envolviam situações-problema que permitissem o uso de estratégias diversificadas de resolução. Quando isso acontecia, era visível a dificuldade da turma para conseguir resolver situações que apresentassem nível cognitivo

mais avançado, ainda mais na individualidade. O trabalho em grupo não era uma prática comum de ser realizada, nem pelos professores, nem pela maioria dos colegas, e de certa forma isso diminuía o potencial de aprendizado dos acadêmicos.

Deste modo, não se identificava aprofundamento teórico relacionado à prática sobre os temas propostos, nem mesmo se fazendo inferências sobre significados e implicações dos inúmeros cálculos realizados. “Muitas vezes, o ensino de estatística consiste apenas em realizar cálculos ou provar teoremas matemáticos com pouca oportunidade de projetar experimentos, analisar dados ou conectar estatísticas com o processo geral de investigação” (BATANERO, 2006, p. 64, tradução nossa).

Dessa forma, concretizando o indicativo de que se ensina do modo como se aprende, comecei a reproduzir, em minha prática pedagógica, ações semelhantes a esse estilo tradicional de ensino, “concebido como um ensino formal, centrado na aprendizagem de técnicas e na memorização de regras, cujo significado não é destacado para os estudantes” (UNESCO, 2016, p. 21).

Para Ponte (1994), apenas a habilitação acadêmica adquirida ao término da graduação não é suficiente para um profissional se constituir plenamente em sua profissão. Ele destaca a necessidade de refletir e questionar a própria prática e, assim, perceber-se como um profissional em constante desenvolvimento profissional. “[...] É na prática que os professores em formação podem fazer a integração dos diferentes vetores da competência profissional, nomeadamente quando trabalham sobre a preparação e lecionação das aulas” (SERRAZINA, 2012, p. 273).

Em face disso, o ingresso no curso de Mestrado em Educação Matemática permitiu-me vislumbrar possibilidades de formação continuada que não apenas oportunizassem contribuição social para o campo da pesquisa em Educação Matemática, mas também que tivessem enfoque em contribuições pessoais para minha prática enquanto profissional, evidenciando contributos ao campo da formação de professores de Matemática.

A partir do exposto apresento, na sequência, a questão de pesquisa que orienta o estudo, bem como elementos teóricos que compõem seu enquadramento geral.

1.2 Questão de pesquisa

Com base nas reflexões da subseção anterior, a presente dissertação é orientada pela seguinte questão de pesquisa: *Quais aprendizagens e aspectos do desenvolvimento*

profissional são evidenciados nas reflexões de uma professora de Matemática quando planeja e analisa práticas assentes no Ensino Exploratório de Estatística? Para responder a esta questão, delineamos objetivos específicos para o estudo, na seguinte conformidade:

i. Investigar e discutir aspectos constituintes da pesquisa da própria prática no intuito de compreender empregos, condicionantes e fundamentos evidenciados em estudos alicerçados em investigações da própria prática, no intuito de elucidar seus potenciais e limitações, particularmente no campo da pesquisa sobre o desenvolvimento profissional docente para oferecer subsídios teórico-metodológicos para investigações futuras;

ii. Identificar aprendizagens profissionais suscitadas a partir das reflexões de uma professora-pesquisadora quando realiza o planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística, em um contexto compartilhado entre a professora da Educação Básica, seu orientador e o grupo de estudos do qual faz parte; e

iii. Investigar aprendizagens que se evidenciam nas reflexões de uma professora-pesquisadora, as quais são compartilhadas com um grupo de pesquisa do qual participa, quando realiza uma prática assente no Ensino Exploratório de Estatística.

Estes objetivos específicos serão tratados especificamente em cada um dos três capítulos seguintes desta dissertação, que se configura no formato *multipaper*, conforme será especificado na subseção organização de estudo.

Desta forma, as subseções seguintes esclarecem os procedimentos metodológicos e os quadros teóricos mais amplos que conduzem a pesquisa, assentes em: i) a pesquisa da própria prática como perspectiva de investigação para estudos sobre o desenvolvimento profissional docente; ii) o Ensino Exploratório de Matemática; e iii) o ensino e a aprendizagem de estatística nas aulas de matemática.

1.3 Procedimentos metodológicos

A clareza sobre o encaminhamento da investigação visa a, entre outros aspectos, esclarecer os pressupostos teóricos e metodológicos que refletem a natureza do trabalho e do objeto de estudo investigado. Assim, esclarecemos que este estudo refere uma pesquisa de cunho qualitativo, e a professora-pesquisadora assume o desafio de tomar a sua própria prática como objeto de investigação.

Participaram deste trabalho a professora-pesquisadora, atuante no momento da realização do mestrado apenas na rede pública de ensino nos anos finais do Ensino

Fundamental; seu orientador, professor dos cursos de graduação da UNESPAR/Campo Mourão e do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática; e colegas professores, participantes do Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística – GEPTeMatE, alguns atuando como professores da Educação Básica e Superior, outros ainda acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática participantes da Iniciação Científica.

Assim, o trabalho foi se delineando em encontros de orientação com o professor orientador, também em estudos, discussões e reflexões com o grupo de estudos. Estes últimos ocorreram/ocorrem quinzenalmente, a partir de um cronograma pré-definido para cada reunião. Já as orientações foram basicamente quinzenais, ou conforme necessidade e disponibilidade tanto do orientador quanto da orientanda. Os encontros, tanto com o grupo quanto de orientação, aconteceram de forma online e todos constituíram momentos de compartilhamento de aprendizagens, dilemas, angústias, sempre baseados em muito respeito, diálogo, reflexão e resignificação de conhecimentos.

Este trabalho assume, portanto, a pesquisa da própria prática como metodologia de pesquisa (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PONTE, 2002), orientada por reflexões da professora-pesquisadora no decurso de suas ações, desde o planejamento até a reflexão sobre o que e como foi realizado, bem como com enfoque na articulação teoria-prática.

Deste modo, além do material bibliográfico analisado no primeiro artigo, como instrumentos para produção de dados relacionados às intervenções, desde o planejamento até a análise da prática da professora-pesquisadora, foram utilizados: gravações e transcrições dos áudios das orientações, diálogos e reflexões no contexto de grupo de pesquisa; gravações e transcrições do vídeo das aulas; planos de aula elaborados pela professora; transcrições dos relatos sobre o planejamento e o desenvolvimento da tarefa; e narrativas da própria professora sobre a sua trajetória de pesquisa.

É importante destacar que as unidades de análise dos dados, em cada um dos artigos, foram determinadas *a posteriori*, pois emergiram do processo de estudo, discussão e reflexão junto aos pares durante o desenvolvimento do trabalho.

O planejamento foi pensado para ser desenvolvido em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, mas em virtude da pandemia, a prática foi realizada apenas com 3 alunos de duas turmas de oitavos anos diferentes, que foram os únicos autorizados pelos responsáveis a participar da aula presencial.

A condução da pesquisa foi orientada por socializações com o orientador e com membros do GEPTeMatE. Consideramos pertinente destacar que a participação da professora-pesquisadora nas interlocuções no Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística - GEPTeMatE possibilitou, além do compartilhamento de experiências, discussões embasadas teoricamente sobre o desenvolvimento profissional docente e a contraposição de ideias e encaminhamentos da pesquisa.

1.4 A pesquisa da própria prática como perspectiva de investigação para estudos sobre o desenvolvimento profissional docente

As pesquisas alicerçadas na investigação sobre a própria prática trazem algumas características próprias que as diferenciam de outras pesquisas envolvendo professores. Nessa modalidade de pesquisa, o protagonista da investigação é o próprio pesquisador e tem-se como objeto investigado aspectos da sua própria prática, com vistas a entender, articular e alterar algum deles e/ou, ainda, compreender a natureza dos problemas que afetam essa prática e as relações sociais para, então, esboçar estratégias de intervenção (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PEREIRA; SAKAI; NOGUEIRA, 2018).

Cochran-Smith e Lytle (1999) chamam de *conhecimento da prática* a concepção em que professores, ao longo de sua vida profissional, desempenham papel central e crítico na geração do conhecimento, a partir de suas práticas, tornando seu ambiente de trabalho local para investigação. Em outras palavras, as pesquisadoras perspectivam que o professor precisa investigar seu ambiente de trabalho de forma sistemática para que possa ensinar com qualidade e produzir conhecimento sobre esses processos, suas influências e implicações.

Os professores investigadores aprendem ao fazer conjecturas, questionando-se sobre os desafios e dilemas próprios de sua prática de trabalho. Eles formulam questões sobre seus próprios alunos, sua sala de aula, sua turma, a escola e o currículo e, com isso, tornam-se mais autônomos para transformar esses cenários e a sociedade (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PONTE, 2002).

[...] o professor investigador é aquele que realiza investigação sobre a sua própria prática, não apenas relacionada com o aluno e a aprendizagem, restrito aos problemas pedagógicos que geram ações particulares em suas salas de aula, mas também ao investigar outros aspectos que direta ou indiretamente exercem influência em sua prática, uma vez que esse professor pode também tomar como ponto de partida para a sua investigação o contexto social, cultural e político, em toda a complexidade na qual a sua ação educativa se insere (PEREIRA; SAKAI; NOGUEIRA, 2018, p. 9).

Segundo Ponte e Serrazina (2003, p. 13), nesta modalidade de pesquisa, “toda a investigação começa com a identificação de um problema relevante – teórico ou prático – para o qual se procura, de forma tanto quanto possível metódica, uma resposta convincente”. Assim emerge a capacidade para refletir, “quando há o reconhecimento de um problema, de um dilema e a aceitação da incerteza” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 31).

Investigações relacionadas à “prática reflexiva têm vindo a aumentar nos últimos anos contribuindo para a clarificação de conceitos e proporcionando um modelo de fundamentação do processo de ensino, contrapondo-se, assim, a uma visão tecnicista da prática profissional” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 30).

A ideia de reflexão surge associada ao modo como se lida com problemas da prática profissional, à possibilidade da pessoa aceitar um estado de incerteza e estar aberta a novas hipóteses dando, assim, forma a esses problemas, descobrindo novos caminhos, construindo e concretizando soluções (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 32).

Professores que investigam sua própria prática devem ter clareza do que entendem sobre o ensino e de como esse entendimento pode refletir em sua prática em sala de aula, avaliando, assim, as (in)compatibilidades que podem existir entre esses elementos e o seu contexto de trabalho para aumentar seu conhecimento sobre o ensino (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002).

Cochran-Smith e Lytle (1999) reconhecem a importância do conhecimento prévio e da aprendizagem ao longo do tempo, e afirmam que experiências profissionais se originam a partir da própria prática, considerando os professores como geradores de conhecimento. Ademais, esse tipo de investigação deve ocorrer de maneira colaborativa, ou seja, professores, pesquisadores e outros membros envolvidos em grupos que, ao se posicionarem, trazem diferentes tipos de conhecimentos, experiências e estratégias úteis para o enfrentamento dos problemas ou dificuldades que comumente surgem no contexto profissional. A partir do diálogo, eles irão construir e reconstruir conhecimentos por meio da união de seus entendimentos e discussões (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999; PONTE; SERRAZINA, 2003).

Aprender participando de investigações sistemáticas e intencionais sobre a prática implica reconsiderar colaborativamente o que é dado como certo, desafiando as estruturas da escola e da sala de aula. Implica questionar o que significa saber e o que é considerado conhecimento especializado, repensando categorias educacionais, construindo e reconstruindo

estruturas interpretativas e tentando descobrir os valores e interesses atendidos e não atendidos pelos arranjos da escola (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Lima e Nacarato (2009) também apontam para a essencialidade da participação do pesquisador da própria prática em espaços de compartilhamento de ideias e saberes, onde será possível reelaborar conceitos e construir novas aprendizagens. Para isso, consideram o papel da reflexão fundamental e indissociável nesse processo, pois a reflexão proporcionada pelo confronto de ideias, experiências vividas e idas e vindas nas discussões com os pares pode contribuir para a tomada de consciência e para o desenvolvimento profissional docente. “O processo reflexivo caracteriza-se por um vaivém permanente entre acontecer e compreender na procura de significado das experiências vividas” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 32).

O professor que reflete sobre a sua prática não atua de acordo com a rotina aceitando, a realidade vivida ou pensada por outros, mas tenta encontrar as próprias soluções para seus dilemas, na busca para compreender a si próprio como profissional e, assim, proporcionar melhorias para o seu ensino (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002).

Ponte (2002, p. 3) também salienta a relevância desta modalidade de pesquisa, sintetizando algumas razões que justificam a pesquisa da própria prática realizada por professores:

- (i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática;
- (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional;
- (iii) para contribuírem para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e
- (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.

Com base em Beillerot (2001)¹, Ponte (2002) ainda cita, como requisitos mínimos para que uma atividade de investigação se caracterize como tal, três condições: (i) produzir conhecimentos novos; (ii) ter uma metodologia rigorosa; e (iii) ser pública.

Remetemos, neste momento, ao nosso objeto de investigação para situar as condições acima citadas. Entendemos que a ideia de produzir um conhecimento novo remete ao fato de realizar a investigação a partir do que é um problema para a prática profissional da professora-pesquisadora, e que trará soluções originais para seu trabalho. A segunda condição diz respeito aos procedimentos que serão utilizados, como forma de produção, estrutura, descrição e análise dos dados, os quais devem ocorrer de forma metódica e rigorosa,

¹ Beillerot, J. A “pesquisa”: Esboço de uma análise. In M. André (Ed.), O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores (pp. 71-90). Campinas: Papyrus, 2001.

garantindo a cientificidade do estudo. Por fim, a condição de tornar o trabalho público é algo essencial nesse tipo de pesquisa, que passará pela apreciação dos pares envolvidos, bancas de qualificação e defesa e, posteriormente, publicação.

Ainda, para Ponte (2002), a investigação sobre a própria prática é uma atividade que favorece o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos, já que, nessa ação, há um processo de construção do conhecimento. Caracteriza-se como um processo que combina aspectos formais e informais, sendo o professor sujeito e protagonista de sua aprendizagem (LIMA; NACARATO, 2009).

Assim, professores conscientes que buscam aprimorar-se não somente na sua área, mas como um todo social, partem de suas próprias indagações e reflexões mediadas por suas práticas. Eles permitem-se olhar-se e debruçar-se em si mesmos. Não mais olhar e confrontar o outro, as práticas dos outros, mas as suas próprias práticas no viés do confronto para a transformação (PEREIRA; SAKAI; NOGUEIRA, 2018, p. 8).

Investigar o desenvolvimento profissional do professor é um desafio, pois é algo mais do que analisar apenas o conhecimento que adquiriu ao longo de sua trajetória. Há de se considerar os fatores diversos envolvidos no contexto de vida do sujeito pesquisado. Os *fatores pessoais*, que revelam seu histórico de vida; os *fatores contextuais*, que envolvem aspectos institucionais, organizacionais e sociais; os *fatores do conhecimento profissional*; e os *fatores existenciais*, que levam em conta seus desejos e motivações morais (PASSOS *et al.*, 2006). Tendo por base esses aspectos, Estevam e Cyrino (2016, p. 119) consideram “o desenvolvimento profissional como um processo dinâmico”, que alude a

[...] formação docente numa perspectiva de *formação contínua* e de desenvolvimento profissional, pois pode ser entendida como um processo pessoal, permanente, contínuo e inconcluso que envolve múltiplas etapas e instâncias formativas. Além do crescimento pessoal ao longo da vida, compreende também a formação profissional (teórico-prática) da formação inicial — voltada para a docência e que envolve aspectos conceituais, didático-pedagógicos e curriculares — e o desenvolvimento e a atualização da atividade profissional em processos de formação continuada após a conclusão da licenciatura. A *formação contínua*, portanto, é um fenômeno que ocorre ao longo de toda a vida e que acontece de modo integrado às práticas sociais e às cotidianas escolares de cada um, ganhando intensidade e relevância em algumas delas.

Desta forma, investigar a própria prática confere sentido à prática docente e contribui para aprendizagem e ampliação do conhecimento profissional. Com isso, possibilita vislumbrar e implementar mudanças nas práticas pedagógicas desenvolvidas por esses(s) profissional(is) nos espaços em que atua(m). Isso porque o processo de desenvolvimento profissional não ocorre de forma isolada, ao mesmo tempo em que possibilita ampliar

conhecimentos, experiências e reflexões de forma a nortear a prática docente e redefinir a identidade profissional (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

Para Cochran-Smith e Lytle (1999), o estudo da prática por meio de investigação oral é baseado em conversas ricas sobre o trabalho dos alunos, observações e reflexões em sala de aula dos professores, materiais e práticas curriculares, documentos e artefatos relacionados à sala de aula e à escola. Ainda para as autoras, embora a análise dessas fontes de dados seja primariamente oral e construída nas interações sociais de um grupo específico, grande parte da documentação é escrita, bem como os registros do grupo, permitindo, assim, que os professores revisitem e reexaminem suas análises conjuntas.

Vislumbramos, desse modo, possibilidades de investigar a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente da professora-pesquisadora, em meio ao planejamento e desenvolvimento de práticas de ensino e de aprendizagem alicerçadas no Ensino Exploratório de Estatística (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015). Nessa perspectiva de ensino, o professor deve mediar e instigar seus alunos a buscarem estratégias de resolução de práticas exploratórias a partir de suas experiências e as de seus colegas. Deve promover o levantamento de hipóteses, interpretações de erros, acertos e discussões junto à classe, esperando que os alunos entendam o quê e o porquê de tal processo, tornando-se criativos e críticos, construindo seu conhecimento. Analisar esse tipo de prática permite “[...] reflexões constantes do(a) professor(a) sobre sua prática, seus saberes e sua gestão da aula de Matemática. Tais experiências, quando registradas e sistematizadas, podem contribuir para que o(a) professor(a) se torne investigador(a) de sua própria prática” (LIMA; NACARATO, 2009, p. 242).

A próxima subseção esclarece, portanto, a perspectiva de ensino que orientou a investigação em questão.

1.5 Ensino Exploratório de Matemática

A abordagem exploratória constitui uma perspectiva que, situada em uma compreensão alargada de *inquiry-based teaching* (CYRINO; OLIVEIRA, 2016), se contrapõe ao modelo de transmissão de conhecimento/informação, associado a práticas expositivas e diretivas (PONTE, 2005). Ela coloca os alunos no centro do processo didático, no qual, a partir de tarefas desafiadoras e com ações consonantes do professor, eles são conduzidos a comunicar suas ideias e (in)compreensões, questionar ideias de outros, refletir sobre a

necessidade ou vantagem de determinadas ideias ou estratégias de resolução, em uma dimensão colaborativa de aprendizagem (CHAPMAN; HEATER, 2010).

No ensino diretivo/expositivo, o professor tem a função de protagonista da aula e de transmitir informação/conhecimento, apresentando exemplos e técnicas de resoluções, e o aluno é ouvinte, que vez ou outra contribui respondendo alguma questão do professor, mas deve prioritariamente prestar atenção e realizar exercícios, por meio da utilização de técnicas expostas pelo professor. A exposição de matéria/teoria assume papel principal para a posterior realização de exercícios práticos (PONTE, 2005).

Já no ensino e aprendizagem exploratório, o professor procura envolver os alunos em um processo de descoberta e de construção do conhecimento, sem explicar tudo inicialmente, sendo as atividades práticas pré-requisitos para posterior fundamentação teórica. Isso não significa que o professor deve deixar os alunos descobrirem sozinhos os conceitos por meio da exploração, mas que essa característica que enfatiza a realização de tarefas de exploração, problemas e investigação deve prevalecer em sala de aula, mediados sempre por exposições e sistematização das aprendizagens, conduzidas ao final (PONTE, 2005).

Tarefas matemáticas significativas e desafiadoras que permitem a utilização de uma variedade de estratégias para resolução, as quais contribuem para o desenvolvimento da compreensão e do raciocínio de conceitos e procedimentos matemáticos são características do Ensino Exploratório (CYRINO; OLIVEIRA, 2016). Isso porque

O ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (CANAVARO, 2011, p. 11).

Assim, tarefas que exigem memorização de procedimentos proporcionam experiências diferentes daquelas que os fazem pensar conceitualmente, estimulam conexões e conduzem os alunos ao desenvolvimento de ideias implícitas sobre a natureza da Matemática (STEIN; SMITH, 1998).

Ponte (2005, p. 11) considera que “quando se está envolvido numa actividade, realiza-se uma certa tarefa. Uma tarefa é, assim, o objectivo da actividade”. Essa tarefa pode ser elaborada pelo professor, pode partir da motivação do próprio aluno, ou ainda resultar de um trabalho conjunto de compartilhamento de ideias entre professor e aluno (PONTE, 2005).

De acordo com Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), o Ensino Exploratório sugere que o trabalho seja norteado por uma organização de aulas em fases, as quais os pesquisadores brasileiros assumiram como: i) introdução da tarefa, ii) realização da tarefa, iii) discussão da tarefa, e iv) sistematização das aprendizagens. Estas fases são caracterizadas, de forma sintetizada, a partir do olhar de Cyrino e Teixeira (2016), na seguinte conformidade:

i) *Proposição da tarefa*: antes de apresentar a tarefa, considera-se importante que o professor explique aos alunos a dinâmica da aula, como irão se organizar para desenvolver a tarefa (em grupo ou individual), o tempo, os recursos e as formas de registro que poderão ser utilizadas. É importante que os alunos entendam qual é o papel do professor e a necessidade de participarem ativamente na aula, já que posteriormente deverão comunicar/compartilhar suas ideias/produções para a turma, a partir de uma seleção que será feita por meio da observação do desenvolvimento do trabalho nos grupos. Em seguida, os alunos recebem a tarefa, podendo ser de forma impressa, transcrita no quadro ou como o professor julgar conveniente. É importante lembrar que a gestão do tempo será influenciada pela opção de como a tarefa será disponibilizada aos alunos. Após os alunos receberem a tarefa, deve ser feita a leitura coletiva ou individualmente, de forma que todos compreendam o que precisa ser feito. Sugere-se, nesse momento, fazer alguns questionamentos para garantir que não tenham dúvida com relação ao entendimento do enunciado. Tendo a garantia de que houve compreensão com relação ao enunciado da tarefa, é importante que o professor encoraje os alunos a trabalharem e discutirem suas ideias em grupo.

ii) *Desenvolvimento da tarefa*: nesta fase, o papel do professor é de observador das estratégias de resolução que os alunos estão desenvolvendo, como orientação para suas intervenções. É muito importante que o professor não valide respostas corretas ou invalide as incorretas, mas questione sobre como os alunos fizeram, buscando fazer com que eles próprios percebam se acertaram ou erraram e justifiquem suas estratégias e seu modo de pensar. “Colocar o aluno para explicar o que fez (estando certo ou errado) permite que o professor obtenha informações a respeito dos conhecimentos matemáticos mobilizados por ele e de sua compreensão a respeito desses conhecimentos” (CYRINO; TEIXEIRA, 2016, p. 93). O quadro de antecipação elaborado no momento do planejamento poderá auxiliar o professor para orientar questionamentos quanto à tarefa ou estratégias de resolução (CANAVARRO, 2011). É importante que todos os alunos participem interagindo nos grupos e com o professor, a fim de demonstrarem seus raciocínios justificando suas resoluções e representações. Isso os encorajará a se envolverem na próxima fase, de discussão coletiva da tarefa. É nesse

momento, também, que o professor deverá perceber as potencialidades de algumas resoluções, tendo em vista assegurar o objetivo proposto na tarefa para ser apresentada e discutida com a turma. Para isso, o professor precisa definir critérios, como por exemplo:

[...] resolução que apresenta um erro recorrente a esclarecer; uma resolução particular que se distingue e acrescenta compreensão e/ou ajuda a atingir o propósito matemático da aula; resoluções com diferentes estratégias matemáticas, sobretudo as mais produtivas; resoluções com representações matemáticas diversas, sobretudo as mais eficazes (CANAVARRO, 2011, p. 15).

A sequência das apresentações também deve ser pensada a partir de critérios que o professor pode estabelecer, desde que não perca de vista a exploração matemática da tarefa, assim como a discussão deve ser pensada se ocorrerá após cada apresentação ou após todos os grupos selecionados apresentarem.

iii) *Discussão da tarefa*: esta fase é o momento de os alunos socializarem no grande grupo o que discutiram ou pensaram durante a realização da tarefa. O professor será o mediador das discussões e deve assegurar a promoção de uma atitude de respeito para que todos possam se expressar, além de instigar os alunos a justificarem suas resoluções e representações, bem como oportunizar que, a partir das discussões, evidenciem possíveis equívocos e estabeleçam relações com as demais ideias apresentadas. “[...] O propósito das discussões é relacionar as apresentações com vista ao desenvolvimento colectivo de ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas dos alunos” (CANAVARRO, 2011, p.16).

Para tal, o professor convida os alunos a analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, identificar o que têm de semelhante ou de distinto, quais são as potencialidades e mais valias de cada uma delas, esperando que desta meta-análise retirem heurísticas para abordar tarefas futuras (CANAVARRO, 2011, p. 16).

iv) *sistematização das aprendizagens*: nesta fase da aula, o professor assume papel de orientação, ajudando a turma a reconhecer os principais conceitos matemáticos que emergiram das discussões e dos procedimentos matemáticos envolvidos, além de relacionar e reforçar conexões com aprendizagens anteriores (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). É o momento em que os indivíduos envolvidos nesse processo sistematizam e institucionalizam as aprendizagens matemáticas (CANAVARRO, 2011). É preciso esclarecer que o Ensino Exploratório “não advoga que os alunos descubrem sozinhos as ideias matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes” (CANAVARRO, 2011, p. 11). Em outras palavras, a mediação do

professor é essencial em todo esse processo e não menos importante na última fase, de especial relevância, já que é quando ocorrerá a sistematização das ideias matemáticas, suas regras, generalizações, definições, propriedades, representações, entre outras, de forma a fazer com que a tarefa desenvolvida faça sentido para o aluno e que os objetivos delineados sejam alcançados. Nesse momento, é importante que os alunos registrem os conhecimentos matemáticos que foram sistematizados para posterior utilização em situações que possam surgir.

As fases citadas são de fundamental importância para o desenvolvimento do Ensino Exploratório, facilitando a organização das aulas e o processo de ensino na busca de estratégias de resolução de situações exploratórias. Contudo, sua condução mostra-se complexa e exigente (CYRINO; OLIVEIRA, 2016; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013), demandando conhecimento consistente e capacidade profissional arrojada do professor para conduzir as aulas de forma planejada e eficiente.

Nesse sentido, o papel do professor no processo de planejamento, pensando e antecipando possíveis ações, suas e dos seus alunos, tendo em conta sempre seu objetivo de aprendizagem, é essencial para o desenvolvimento e sucesso da aula. “O professor deve ter em mente a relação entre como é o pensamento e a aprendizagem do aluno quando se envolve na realização de uma dada tarefa e a meta de aprendizagem definida” (SERRAZINA, 2012, p. 274).

O planejamento de uma aula assente nessa perspectiva de ensino deve considerar quais recursos o professor precisará disponibilizar aos alunos para cumprir com o objetivo da aula, a seleção de uma tarefa adequada para cumprir com o objetivo proposto, a estrutura que será organizada a aula, a exploração matemática que irá desenvolver, a previsão de questionamentos que serão postos aos alunos, bem como antecipação de possíveis estratégias e dificuldades que os alunos poderão apresentar (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Deste modo, a complexidade desse tipo de prática alicerça a investigação da própria prática, a qual foi situada em campo particular do currículo de Matemática: a Estatística, cujos esclarecimentos são objeto da seção seguinte.

1.6 O ensino e a aprendizagem de Estatística nas aulas de Matemática

Notícias e informações nunca estiveram tão acessíveis à comunidade em geral como nos últimos anos. Para Gal (2002, p. 3, tradução nossa), “as informações estatísticas podem ser representadas de três maneiras - por meio de texto (escrito ou oral), números e símbolos e apresentações gráficas ou tabulares, muitas vezes em alguma combinação”. Essas informações necessitam de leitura e análise para que possam ser compreendidas. Isso torna indispensável que o ensino da matemática nas escolas não privilegie apenas o estudo da estatística descritiva, a qual prioriza a utilização de cálculos e fórmulas, mas que evidencie e articule sua relevância para a vida atual e futura de seus estudantes, assumindo como compromisso de ensino o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico (LOPES, 2008).

A Educação Estatística “estuda os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos estatísticos e probabilísticos, apresentando uma interseção com a Educação Matemática, à medida que utiliza alguns conceitos matemáticos” (ESTEVAM, 2010, p. 31). Além disso, possibilita fazer escritas, leitura, análises e interpretações de dados por meio de representações em forma de tabelas, gráficos e percentuais.

Lopes (2008) afirma haver preocupação em contemplar as temáticas relacionadas à Estatística e Probabilidade nas propostas curriculares de Matemática de todo o mundo. Ela ressalta a importância de as pessoas utilizarem tal conhecimento para atuarem em sociedade de forma que “[...] possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano” (LOPES, 2008, p. 59).

Situações como essas são acessadas pela população cada vez mais cedo, e impõem o desenvolvimento de capacidades de comparar, argumentar, defender suas próprias ideias e tirar conclusões (LOPES, 2008). Mas é preciso esclarecer que não é suficiente ao indivíduo “entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego. É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade” (LOPES, 2008, p. 60).

Dessa forma, assumimos a importância de os estudantes desenvolverem a capacidade de saber representar, analisar e questionar criticamente informações disponibilizadas pelos diversos meios de comunicação a que têm acesso (ESTEVAM, 2010). De igual maneira, salienta-se a necessidade de o profissional de educação, ao trabalhar com conteúdos estatísticos, estimular no estudante a Literacia Estatística. Para Estevam e Fürkötter (2010),

esse termo vai além da formação escolar, dada sua importância em diversas situações do cotidiano, pois a capacidade de ler e interpretar informações por meio de dados estatísticos é uma necessidade presente na vida em sociedade. Com isso, oportuniza-se aos jovens desenvolver conhecimentos e competências para participar das decisões de desafios impostos pela sociedade atual (UNESCO, 2016).

A Literacia Estatística¹ é uma área de habilidade relacionada à capacidade dos indivíduos de interpretar e avaliar criticamente alguma situação que envolva informações estatísticas. Ela remete também à capacidade de discutir ou comunicar sua compreensão e opinião diante de tais informações, e não apenas de ter conhecimentos mínimos relacionados a conceitos e a realização de procedimentos estatísticos (GAL, 2002).

Gal (2002) complementa sua descrição compartilhando da ideia de Wallman (1993), que refere que a Literacia Estatística é a capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam diariamente a vida, juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode oferecer às decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.

Rumsey (2002), assim como Gal (2002), considera que as pessoas que dominam a Literacia Estatística são bons consumidores de informação, ou bons *cidadãos estatísticos*, e que esse é um dos objetivos do ensino de Estatística. Traz, ainda, a ampliação dessa ideia, em que considera necessário promover nos alunos o desenvolvimento de habilidades de pesquisa. Tais habilidades compreendem a capacidade de identificar questões, coletar dados, descobrir e aplicar ferramentas para interpretar dados e comunicar resultados. Para a autora, isso requer que o aluno seja capaz de explicar, decidir, julgar, avaliar e tomar decisões sobre as informações, para isso exigindo níveis de competência estatística diferentes.

Portanto, é necessário avançar e promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual pode ser útil no dia a dia, particularmente na interpretação e análise de dados (WILD; PFANNKUCH, 1999). Wild e Pfannkuch (1999) consideram como fundamentos básicos para o desenvolvimento do pensamento estatístico: i) o reconhecimento da necessidade de dados; ii) a ideia da transnumeração; iii) a variabilidade; iv) a utilização de um conjunto distinto de modelos; e v) o conhecimento de contexto, conhecimento estatístico e a análise das informações. Assim, a compreensão estatística envolve dados em contexto,

¹ No Brasil utiliza-se o termo Letramento Estatístico.

aspecto que difere do pensamento matemático “em que a conceituação exige abstração contextual” (ESTEVAM; CYRINO, 2016, p. 129).

Dessa forma, o professor que estiver preparado para o desenvolvimento de um trabalho significativo em Educação Estatística desenvolverá, em seus alunos, não apenas o conhecimento estatístico, mas também o raciocínio estatístico, priorizando, assim, “aspectos cognitivos, afetivos, epistemológicos, didáticos e pedagógicos [...]” (ESTEVAM; CYRINO, 2014, p. 125). “Uma educação estatística crítica requer do professor uma atitude de respeito aos saberes que o estudante traz à escola, que foram adquiridos por sua vida em sociedade” (LOPES, 2008, p. 62).

Dessa forma, o desafio dos professores vai além das práticas tradicionais de ensino e da falta de recursos para a evolução de suas maneiras de ensinar. Há de se pensar em novas perspectivas de ensino que, por meio da escolha cuidadosa e planejada de situações-problema, permitam que a aprendizagem e a significação progressiva de conceitos aconteçam no decorrer do processo. É uma ação que, para que seja efetivada e apresente resultados satisfatórios depende, dentre outros fatores, de o professor ter uma formação específica para a realização dessa prática. Não se trata apenas de reflexão sobre os saberes matemáticos necessários a ensinar, mas a forma como esses saberes são ensinados (UNESCO, 2016).

Batanero (2006) cita pesquisas que apontam que muitos professores demonstram dificuldades e equívocos relacionados ao ensino de estatística. Afirma, ainda, que há pouca oportunidade de desenvolvimento profissional em Educação Estatística pela falta de práticas pedagógicas que permitam a análise de dados educacionais. Em referência aos estudos de Watson (2001), Gattuso e Pannone (2002) e Mendonça, Coutinho e Almouloud (2006), Batanero (2006) salienta que, como consequência disso, os professores expressam necessidade de uma formação que permita o desenvolvimento profissional em Estatística por sentirem-se, muitas vezes, incomodados ao ensinar certos conteúdos, podendo até omiti-los ou reduzi-los.

Um aspecto considerado problemático relacionado à Estatística refere-se “à concepção sobre a natureza dessa área do conhecimento por parte dos professores de Matemática, pois a maioria deles não faz distinção entre a natureza determinística do pensamento matemático e a natureza não determinística do pensamento estatístico” (COSTA JUNIOR, 2019, p. 18). Assim, a Estatística é ensinada como sendo parte da disciplina de Matemática, focada em demonstrações de fórmulas e cálculos matemáticos, ou com o emprego de recursos tecnológicos, sem priorizar os conceitos envolvidos, a incerteza e a inferência. Esse

tratamento dado à Estatística não possibilita condições para uma aprendizagem efetiva e significativa (COSTA JUNIOR, 2019, p. 18).

Estevam e Cyrino (2016) também apontam desafios relacionados à prática do professor que ensina estatística, relacionados a saber interpretar erros dos alunos, justificar procedimentos, conceitos e ideias utilizados nas resoluções. Além disso, Estevam, Cyrino e Oliveira (2015) relatam que pesquisas demonstram insuficiências e equívocos relacionados à significação estatística por parte dos alunos. Esses aspectos evidenciam dificuldades do professor relacionadas ao conhecimento estatístico e didático-pedagógico de estatística, os quais se refletem em suas práticas em sala de aula (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

Dessa forma, considera-se relevante que o professor da Educação Básica, que intente realizar práticas assentes no Ensino Exploratório de Estatística, tenha conhecimento dos aspectos relacionados a esse campo de estudo, considerando que a falta de esclarecimento poderá influenciar diretamente em sua prática em sala de aula e, conseqüentemente, nos processos de ensino e de aprendizagem.

1.7 Organização do estudo

Ao planejar a organização desta dissertação, decidimos estruturá-la a partir de uma coleção de vários artigos científicos relacionados ao tema proposto, cuja combinação permitirá responder a nossa questão geral de pesquisa. Duke e Beck (1999) denominam este estilo de dissertação como *multipaper*, em que cada capítulo configura um artigo estruturado com um resumo, introdução, revisão de literatura, problema, metodologia, resultados e conclusões.

Duke e Beck (1999) também apontam que esse modelo de escrita permite que, ao término do trabalho, o pesquisador não precise reescrevê-lo e reduzi-lo em forma de artigo ou livro, já que terá uma série de artigos prontos para submeter à publicação. Neste sentido, esse modelo permite ao pesquisador melhorar a habilidade de escrita de artigos e ampliar o público de leitores profissionais da área que, muitas vezes, não o fazem pela limitação de tempo diante de documentos muito extensos. Este pode ser o caso de muitos professores, o que justifica nossa escolha e pode contribuir para que tenham acesso aos resultados específicos da investigação que realizamos.

Dessa forma, a presente dissertação está estruturada, na sequência desta introdução estendida, em três capítulos, e cada um se constitui em um artigo que se relaciona,

respectivamente, a cada um dos objetivos específicos de pesquisa, conforme descrito no Quadro 1.1. O último capítulo, por sua vez, articula os três capítulos de modo a explicitar a resposta à questão geral de investigação enunciada na introdução.

Quadro 1.1 - Estrutura da dissertação *Multipaper*

QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO				
Quais aprendizagens e aspectos do desenvolvimento profissional são evidenciados nas reflexões de uma professora de Matemática quando planeja e analisa práticas assentes no Ensino Exploratório de Estatística?				
INTRODUÇÃO ESTENDIDA				
Ambientação e panorama geral da pesquisa				
CAP.	OBJETIVO	QUESTÕES DIRETRIZES	AÇÕES/ PROCEDIMENTOS	BASE TEÓRICA
Artigo 1	Investigar e discutir aspectos constituintes da pesquisa da própria prática no intuito de compreender empregos, condicionantes e fundamentos evidenciados em estudos alicerçados nessa modalidade de pesquisa, com vistas a oferecer subsídios teórico-metodológicos para investigações futuras.	Quais são as características evidenciadas nas pesquisas sobre a própria prática que lhe conferem potencial para orientar pesquisas sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática?	Mapeamento de pesquisas sobre a investigação da própria prática, a partir de periódicos brasileiros disponíveis no Portal de Periódicos da Capes com o intuito de compreender empregos, condicionantes e fundamentos de pesquisas dessa natureza.	Cochran-Smith e Lytle, (1999); Estevam e Cyrino (2016); Grando e Nacarato (2007); Lima e Nacarato (2009); Ponte (1994, 1998, 2002, 2004, 2014).
Artigo 2	Identificar aprendizagens profissionais suscitadas a partir das reflexões de uma professora-pesquisadora quando realiza o planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística, em um contexto compartilhado entre a professora da Educação Básica, seu orientador e o grupo de estudos do qual faz parte.	Discutir o papel que o planejamento desempenha em práticas exploratórias e de ensino de Estatística e como essa ação provoca reflexões sobre a própria prática, aprendizagens, e promove o desenvolvimento profissional da professora-pesquisadora.	Desenvolvimento de tarefa de natureza exploratória e plano de ensino tendo como objeto do conhecimento conteúdos estatísticos. Análise de reflexões e aprendizagens emergentes do processo considerando as orientações realizadas, o plano de ensino e as discussões no grupo de estudos e pesquisa.	Sullivan, P; Clarke, D. J; Clarke, D. M.; Farrell.; L. Gerrard, J. (2012); Canavarro (2011); Oliveira; Menezes e Canavarro (2013); Estevam e Basniak (2020); Estevam e Cyrino (2016); Estevam (2010); Stein e Smith (1998); Serrazina (2012).
Artigo 3	Investigar aprendizagens que se evidenciam nas reflexões de uma professora-pesquisadora, as quais são compartilhadas com um grupo de pesquisa do qual participa, quando realiza e analisa uma prática assente no Ensino Exploratório de Estatística.	Que reflexões a professora-pesquisadora explicita do processo de desenvolvimento de suas aulas na perspectiva do Ensino Exploratório de Estatística com vistas para o aprimoramento da sua própria prática? Quais contribuições/implicações o processo de	Apresentar as reflexões, contribuições e desafios evidenciados pela professora-pesquisadora advindas do processo de investigação de sua própria prática no desenvolvimento de suas aulas. Análise de gravações em áudio das aulas, bem como narrativas elaboradas após as práticas.	Estevam, Cyrino e Oliveira (2018); Estevam e Cyrino (2016); Estevam (2010); Estevam e Cyrino (2014); Serrazina (2012); Marcelo (2009).

		investigação da própria prática trouxe para o desenvolvimento profissional da professora-pesquisadora?		
CONSIDERAÇÕES FINAIS				

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os capítulos, portanto, estão apresentados em forma de artigos, apontando a coautoria da mestranda e do orientador, já que a estruturação do trabalho e análises foram feitas em colaboração. Nesse formato de trabalho, as referências são apresentadas ao final de cada artigo, inclusive na introdução e considerações finais, sendo nestas últimas apresentadas todas as referências utilizadas no estudo.

O capítulo 1 traz uma discussão, a partir de pesquisas nacionais em periódicos científicos brasileiros, sobre a investigação da própria prática com o objetivo de investigar e discutir as características evidenciadas nas pesquisas sobre a própria prática que lhe conferem potencial para orientar pesquisas sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. Destarte, este artigo trouxe sustentação e embasamento para os próximos, assim como para as análises de resultados.

No capítulo 2, discutimos o desenvolvimento colaborativo de uma tarefa de natureza exploratória e seu respectivo plano de ensino, tendo como objeto do conhecimento conteúdos estatísticos e a perspectiva exploratória de ensino. Fazemos, ainda, a análise de reflexões emergentes do processo considerando as orientações realizadas, o plano de ensino e as discussões no grupo de pesquisa. O trabalho é orientado pela intencionalidade de discutir o papel que o planejamento desempenha em práticas exploratórias e de ensino de Estatística, e como essa ação provoca reflexões sobre a própria prática e promove a aprendizagem e o desenvolvimento profissional da professora-pesquisadora.

No capítulo 3, apresentamos as reflexões, contribuições e desafios evidenciados pela professora-pesquisadora, advindos do processo de investigação de sua própria prática no desenvolvimento de uma primeira experiência de Ensino Exploratório de estatística. Para tanto, os dados utilizados para as análises advêm das transcrições das gravações das reuniões em que se fizeram muitas discussões, a partir da contraposição teoria/prática, considerando o processo de planejamento e implementação de uma aula assente no Ensino Exploratório de estatística, com vistas a identificar as reflexões explicitadas pela professora-pesquisadora, a

partir do compartilhamento coletivo desse processo com o objetivo de aprimorar sua própria prática. Buscou-se, ainda, identificar contribuições/implicações e aprendizagens que o processo de investigação da própria prática trouxe para o desenvolvimento profissional da professora-pesquisadora.

Por fim, elaboramos as considerações finais sobre o trabalho realizado trazendo a resposta à questão de pesquisa, a partir de uma análise transversal e integradora dos resultados e discussões apresentados em cada um dos artigos que compõem a dissertação.

1.8 Referências

BATANERO, C. Educación Estadística en la matemática escolar: retos para la enseñanza y la formación del profesor (documento de discusión). **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Santa Cruz de Tenerife, n. 8, p. 63-75, 2006.

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

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.

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.; LYTTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**. USA, 24, p. 249-305, 1999.

COSTA JUNIOR, J. R. **Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática**: explorando dimensões críticas em situação de formação. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019, 229 f.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Ensino exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia, para formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1ª ed. Londrina: Eduel, 2016. p. 21-32.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia, para formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. 1ª ed. Londrina: Eduel, 2016. p. 83-99.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

ESTEVA, E. J. G. **(Res)significando a educação estatística no ensino fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010. 211 f.

ESTEVA, E. J. G.; BASNIAK, M. I. Articulando saberes *a ensinar e para ensinar* matemática por meio de práticas assentes no ensino exploratório. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.09, n.19, p.120-144, jul.-out. 2020.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. **Zetetiké – FE/Unicamp** – v. 22, n. 42, p. 123-149, 2014.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T.; OLIVEIRA, H. M. Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 166-191, 2015.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T.; OLIVEIRA, H. M. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática. **REnCiMa**, v.9, n.2, p. 32-51, 2018.

ESTEVA, E. J. G; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento profissional de professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 1, p. 115-150, 2016.

ESTEVA; E. J. G.; FÜRKOTTER, M. (Res)Significando gráficos estatísticos no Ensino Fundamental com o software Super Logo 3.0. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, pp. 578-597, 2010.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1. p. 1-51, 2002.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática. Editora UFPR. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 211-234, 2007.

LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 241-266, 2009.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – **Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

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. 1-25, 2013.

OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, p. 29-42, 2002.

PASSOS, C. L. B. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v.15, n.1/2, p.193-219, 2006.

PEREIRA, P. S.; SAKAI, E. T. C.; NOGUEIRA, K. F. P. Colaboração: uma ação para legitimar as pesquisas da própria prática de professores de matemática. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v.8, n.1, p.5-28, jan./jul. 2018.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat 98**. Lisboa: APM, p. 27-44, 1998.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

PONTE, J. P. O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. **Revista Educação e Matemática**, n. 31, p. 9-12 e 20, 1994.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. **Zetetiké**, Vol. 11, nº 2, p. 9-55, 2003.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In E. Castro & E. Torre (Eds.), **Investigación en educación matemática** (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, PNA - Revista de Investigación em Didáctica de la Matemática, 2(4), 153-180, 2004.

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

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. 1ª ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 343-360.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. A comunicação na sala de aula numa abordagem exploratória no ensino dos números racionais no 5.º ano. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. 1ª ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p. 261-279, 2014.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, Alexandria, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em: 13 ago. 2020.

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

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, 3, 268–275, 1998.

SULLIVAN, P.; CLARKE, D. J.; CLARKE, D. M.; FARRELL, L.; GERRARD, J. Processes and priorities in planning mathematics teaching. **Mathematics Education Research Group of Australasia**, 457–480, 2012.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. Brasília: São Carlos: EdUFSCar, 2016. 114 p.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, Auckland, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

2 PERSPECTIVAS DE PESQUISAS SOBRE A INVESTIGAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA: MAPEAMENTO EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS¹

Resumo: O presente artigo apresenta um mapeamento acerca de pesquisas sobre a investigação da própria prática, realizado por meio de buscas em periódicos científicos brasileiros. O objetivo consistiu em compreender empregos, condicionantes e fundamentos evidenciados em estudos alicerçados em investigações da própria prática no intuito de elucidar seus potenciais e limitações, particularmente no campo da pesquisa sobre o desenvolvimento profissional docente, de modo a oferecer subsídios teórico-metodológicos para investigações futuras. A busca realizada no Portal de Periódicos da Capes, por meio da inserção da expressão “investigação da própria prática” no campo de palavras-chave, resultou em dez artigos. Com a leitura dos resumos, foi identificada a abordagem do estudo e com a leitura integral dos trabalhos foram elucidados aspectos metodológicos, conceituais e de resultados de cada trabalho, com vistas a determinar as unidades de análise. A partir disso, observou-se que apenas seis trabalhos contemplavam integralmente os critérios de seleção que integram o corpus analítico do estudo. As unidades de análise esclarecem, deste modo, aspectos relacionados a dinâmicas e contextos, tipos de registros, condições, fundamentação teórica e contribuições profissionais presentes nas pesquisas relacionadas à investigação da própria prática. O mapeamento evidencia, assim, desafios e dificuldades que essa prática imprime ao pesquisador da própria prática, mas que se demonstra como caminho promissor ao desenvolvimento profissional docente e, por isso, uma perspectiva de estudo em ascensão e que merece ampliação no campo científico.

Palavras-chave: Pesquisa da Própria Prática. Mapeamento. Ensino. Educação Matemática.

2.1 Introdução

O presente artigo origina-se de uma pesquisa de mestrado em que a professora-pesquisadora, profissional da Educação Básica, assumiu o desafio de investigar a sua própria prática a partir das inquietações relacionadas à sua profissão. Essas inquietações perpassam desde anseios dentro da própria sala de aula até suas participações em encontros para planejamentos e cursos de formações continuada ofertados no contexto escolar, que muitas vezes não se articulam às necessidades pedagógicas do professor, mostrando-se, por vezes, distantes da realidade vivida pelos profissionais da educação.

Assim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de mapeamento, a partir de periódicos brasileiros disponíveis no portal de periódicos da Capes, sobre o professor investigador de sua própria prática, visando, entre outros aspectos, constituir um panorama acerca de pesquisas desta natureza. Trata-se de uma modalidade de pesquisa que considera o professor, seja por iniciativa própria ou como participante de grupos colaborativos de discussões, como produtor

¹ Artigo submetido a periódico.

de conhecimento ao divulgar suas narrativas de aula a partir da (re)significação e mobilização de conhecimentos pertinentes à sua prática pedagógica (LIMA; NACARATO, 2009).

O professor que almeja investigar sua própria prática precisa assumir a postura de investigador reflexivo para que, a partir de sua realidade e de seus conhecimentos, possa aprimorar suas estratégias de ensino, bem como repensar e ressignificar conceitos e concepções. “O professor é visto como um prático reflexivo, alguém que é detentor de conhecimento prévio quando acede à profissão e que vai adquirindo mais conhecimentos a partir de uma reflexão acerca da sua experiência” (MARCELO, 2009, p. 10).

De modo geral, cada vez mais a sociedade exige profissionais com capacidade de se desenvolver e evoluir constantemente ao longo de sua vida profissional. No caso da profissão professor, isso não é diferente, considerando sua própria natureza. Contudo, parece “[...] que se tem dado pouca atenção ao desenvolvimento dos aspectos evolutivos do processo de aprender a ensinar, desde a formação inicial, à inserção e à formação contínua” (BERLINER, 2000 *apud* MARCELO, 2009, p. 13).

Do ponto de vista profissional, as formações são necessárias, mas por vezes se constituem em um movimento de *fora para dentro* e, por conseguinte, não correspondem às necessidades do professor, que é o principal protagonista dos processos de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, a perspectiva de desenvolvimento profissional advoga por um movimento *de dentro para fora*, orientado pelas e para as necessidades e potencialidades do professor, que devem ser descobertas e valorizadas, considerando o profissional em todos os aspectos envolvidos em sua prática docente (PONTE, 2014).

[...] A finalidade do desenvolvimento profissional é tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente (PONTE, 1998, p. 29).

A partir disso, evidenciam-se necessidades de promover melhorias na prática docente a partir da reflexão e investigação da própria prática, que é, [...] “por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente” (PONTE, 2002, p. 3). Isso porque “o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de forma integrada” (PONTE, 2014, p. 352).

Diante do exposto, considera-se que investigar a própria prática é uma forma de aprimorar a formação profissional e uma possibilidade de o professor (re)aprender e se

desenvolver profissionalmente. Assim, neste artigo, apresentamos os resultados de um mapeamento de artigos científicos que problematizam pesquisas sobre a própria prática de professores da Educação Básica, no intuito de identificar aspectos relacionados a empregos, condicionantes e fundamentos, além de evidenciar potenciais e limitações de investigações dessa natureza para estudos referentes à aprendizagem e ao desenvolvimento profissional de professores.

2.2 Encaminhamentos Metodológicos

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo bibliográfico de mapeamento de pesquisas que problematizam a investigação da própria prática de professores da Educação Básica. O mapeamento de pesquisas visa a descrever quantidade, distribuição espacial, temas, abordagens teóricas, abordagens metodológicas, entre outros aspectos de uma área pesquisada, tendo como objetivo “priorizar os aspectos descritivos de um campo de pesquisa em detrimento dos resultados, embora estes também possam ser mapeados” (GRUPO DE PESQUISA GEPFPM, 2018, p. 240).

O *corpus* do estudo foi delineado a partir de busca realizada no Portal de Periódicos da Capes, por meio da inserção da expressão “investigação da própria prática” no campo de busca, não havendo delimitação de período e nem área do conhecimento. Dessa busca resultaram dez artigos, dos quais partimos para a efetivação do delineamento do *corpus* analítico, tendo como critério de seleção os trabalhos que tratassem especificamente sobre a pesquisa da própria prática envolvendo professores da Educação Básica.

A etapa seguinte consistiu na leitura dos resumos de todos os artigos, a partir dos critérios estabelecidos, procurando também identificar objetivo(s), objeto de estudo e sujeitos envolvidos. Nesse momento, os trabalhos de Gonçalves e Bittar (2019), Brandt e Larocca (2009) e Moreira *et al.* (2016) foram desconsiderados do *corpus* analítico, pois, apesar de referirem a investigação da própria prática como metodologia de pesquisa, não discutem aspectos relacionados a investigações dessa natureza. Por sua vez, o estudo de Rodrigues e Cerdeira (2017) também o foi por não consistir em pesquisa da própria prática de professores da Educação Básica.

Sendo assim, procedemos com a leitura na íntegra e mais detalhada dos demais artigos, na busca por identificar, em seus quadros teóricos, alguns elementos analíticos que permitissem delinear nossas unidades de análise, despendendo atenção também para os

aspectos metodológicos, conceituais e de resultados de cada pesquisa. Identificamos, desta forma, que alguns elementos sobre as pesquisas envolvendo a própria prática estão relacionados a empregos, condicionantes e fundamentos que orientam esse tipo de pesquisa. Neste movimento, portanto, estruturamos como unidades de análise articulados a esses enfoques: contextos e dinâmicas, tipos de registro, condições, fundamentação teórica e contribuições profissionais que caracterizam estudos dessa natureza. Então, analisamos os trabalhos que compõem o *corpus* analítico deste estudo com vistas a esses enfoques, considerando as unidades e os descritores do Quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Unidades de análise sobre pesquisas da própria prática

Unidades	Descrição
Contextos e dinâmicas	Esclarecem os participantes dos estudos, níveis de ensino envolvidos, locais de realização do estudo, espaços e sujeitos envolvidos nos estudos, motivações e outros fatores associados aos contextos investigados. Discutem as dinâmicas, ações e atividades que orientam, sustentam e organizam os estudos.
Tipos de registro	Problematizam os diversos registros utilizados na coleta de dados das pesquisas, esclarecendo natureza, potencial, finalidade e limitação de cada um deles.
Condições	Elucidam os condicionantes considerados nos estudos e/ou que influenciam, de algum modo, a realização de pesquisas dessa natureza.
Fundamentação teórica	Descrevem os textos que orientam a perspectiva de investigação da própria prática nos estudos analisados, esclarecendo pressupostos, orientações e fundamentos.
Contribuições profissionais	Sintetizam as principais contribuições profissionais que esse tipo de pesquisa torna evidentes, tendo em conta os aspectos discutidos nas demais unidades de análise.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da leitura detalhada de cada trabalho, foi identificado que o estudo de Garrido e Brzezinski (2008) apresentava natureza diferente dos demais, por não fazer uma investigação empírica sobre a própria prática. Trata-se de um estudo que apresenta contribuições de pesquisas feitas em programas de pós-graduação em Educação por meio de um mapeamento dos enfoques abordados em teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de 1997-2002, sobre a formação do professor reflexivo/investigativo. Ainda assim, ele foi considerado nas análises por agregar contribuições para o presente estudo, no sentido de contrapor ou acrescentar elementos relacionados às unidades de análise elencadas. Por esse motivo, esse trabalho não aparece nos quadros, mas se faz presente nas análises e discussões.

2.3 Análises e discussões

As análises buscaram mapear os aspectos identificados nos estudos analisados sobre a pesquisa da própria prática presentes nos artigos científicos que compõem o *corpus* analítico do estudo, tendo em vista as unidades de análise do Quadro 2.2.

i) Contextos e dinâmicas que caracterizam/orientam investigações sobre a própria prática

A investigação sobre a própria prática profissional é uma perspectiva de pesquisa que exige que o professor examine constantemente seu contexto de trabalho, sua relação com colegas, com os alunos e seus familiares. Para isso, é fundamental que a atividade de investigação seja inquiridora, questionadora, sem deixar, contudo, de ser fundamentada a partir de questões de investigação bem definidas (PONTE, 2002). Salienta-se, portanto, a necessidade de o professor envolvido em investigações dessa natureza, além de conhecer seu contexto de trabalho, estar em contato com outros colegas de profissão em um ambiente que permita estudos teóricos, discussões e reflexões sobre a sua prática pedagógica.

Assim, o Quadro 2.2 apresenta uma síntese dos principais elementos referentes aos contextos e dinâmicas constituintes de investigações sobre a própria prática evidenciados no *corpus* analítico deste trabalho.

Quadro 2.2 - Síntese dos principais elementos relacionados a contextos e dinâmicas dos estudos analisados

Trabalhos	Participantes do estudo	Investigador(es) da própria prática	Contexto	Dinâmicas
Grando e Nacarato (2007)	23 professores que atuam na escolarização dos 4 aos 6 anos de idade e professora orientadora.	Uma das professoras da Educação Infantil.	Formação continuada (extensão) envolvendo Universidade e Escola Municipal.	Leitura, discussões e reflexões de textos; Produção e análise de materiais; Análise de registros dos alunos.
Lima e Nacarato (2009)	Professora pesquisadora, alunos e professora orientadora.	Professora pesquisadora da 1ª série do Ensino Médio.	Formação continuada envolvendo Escola Pública Estadual.	Discussão e análise de aulas da professora.
Silva e Curi (2018)	Dez professores e professora orientadora.	Uma das professoras de 1º ano do Ensino Fundamental.	Formação continuada envolvendo Universidade e Escola Municipal.	Duplas de professoras acompanhadas de um pesquisador; Discussões teóricas e planejamento das aulas; Execução das aulas.
Piscalho <i>et al.</i> (2018)	Três estudantes do mestrado em Educação pré-escolar e ensino do 1º Ciclo (CEB) e professora orientadora.	Três estudantes do mestrado envolvendo Jardim de infância (5-6 anos) e 1º CEB (6-7 anos).	Estágio curricular envolvendo Escola Municipal.	Estudo sobre o referencial teórico e sobre o instrumento CHIL ¹ ; Utilização da CHIL ¹ para recolha de dados através de observações e anotações.

¹ Lista de Desenvolvimento da Aprendizagem Independente (CHIL¹).

Pereira e Nacarato (2019)	Professor-pesquisador, alunos e professora orientadora.	Professor-pesquisador do 7º ano do Ensino Fundamental.	Pesquisa de mestrado envolvendo Escola Pública Estadual.	Discussões teóricas; seleção de tarefa; organização da sala de aula; implementação e análise de episódios da aula.
---------------------------	---	--	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

Consideramos relevante apresentar os objetivos e principais resultados dos trabalhos analisados para clarificar os enfoques de cada estudo. Dessa forma, Grando e Nacarato (2007) buscaram identificar quais leituras teóricas e dinâmicas de trabalho que, articuladas, produzem significados para reflexões sobre a própria prática de professores. Além disso, analisam contextos de formação em que os professores passam a assumir o papel de investigador da própria prática e, assim, revelam indícios de aprendizagem profissional que possibilitaram apropriação e resignificação para a prática de uma professora investigada. Silva e Curi (2018) analisaram o processo de investigação da própria prática de uma professora do 1º ano do Ensino Fundamental a partir do Estudo de Aula, e demonstram conflitos e equívocos entre o que foi planejado e o que foi desenvolvido pela professora, além de suas manifestações reflexivas instigadas pela análise do vídeo na etapa pós-aula. Já Lima e Nacarato (2009) analisaram os saberes mobilizados e apropriados por uma professora-pesquisadora, ressaltando a necessidade do envolvimento do pesquisador com os pares e colegas professores na provocação do processo reflexivo e análise dos conflitos vivenciados, principalmente pela justaposição de papéis de professora e de pesquisadora no contexto da sala de aula.

Por sua vez, Pereira e Nacarato (2019) aproveitaram os questionamentos e as conclusões apresentadas em seu principal objetivo de trabalho relacionado ao desenvolvimento do pensamento algébrico, a partir das interações e das mediações em sala de aula, para também refletir sobre a prática desenvolvida, a fim de propiciar a (re)formulação e a tomada de consciência de processos pertinentes à atividade pedagógica do professor pesquisador.

Piscalho *et al.* (2018) assumiram por objetivo compreender as potencialidades do instrumento de apoio utilizado em práticas pedagógicas nos estágios, chamado de Lista de Desenvolvimento da Aprendizagem Independente (CHILD), na investigação, na reflexão e na formação de professores, particularmente envolvendo estudantes estagiárias em formação inicial. Nesse cenário, apontam que a abordagem formativa constituiu uma oportunidade efetiva e essencial para o desenvolvimento de competências de autorregulação ajustadas às

necessidades das crianças e que a investigação lhes proporcionou reflexão e formação de sua prática pedagógica.

Nos objetivos e resultados desses estudos identifica-se a importância da análise, seja do planejamento e/ou da prática em sala de aula, a partir de um movimento propiciado pelas reflexões, discussões e diálogos conjuntos. É a partir de um processo de reflexão e inquietação sobre como o professor está desenvolvendo sua ação pedagógica que as mudanças começarão a surgir no contexto escolar em que ele atua. “Investigar sobre a sua própria prática de formação (tanto inicial como contínua) é uma condição para o progresso profissional de todo o formador e de toda a instituição de formação. É também, a única forma de ser congruente no seu discurso e na sua ação” (PONTE, 1998, p. 38).

O mapeamento feito por Garrido e Brzezinski (2008), por sua vez, procurou evidenciar a expressividade do movimento relacionado à formação do professor reflexivo/investigativo no conjunto de produções analisadas; a apropriação de estudos dessa natureza entre formadores entre alunos dos cursos de Pedagogia e Licenciatura na formação inicial e na formação continuada de professores da Educação Básica; além de identificar mudanças produzidas na prática escolar e o papel do pesquisador e da universidade nesse processo. Dos 792 títulos analisados, foram levantados 169 trabalhos, dos quais 14 abordaram aspectos conceituais e teóricos da epistemologia da prática; 20 analisaram experiências nas quais os formadores de professores transformaram seu ensino em objeto de pesquisa; e 135 relataram experiências de formação continuada, fruto de parcerias entre pesquisadores e professores da Educação Básica ou de movimentos de autoformação.

Dito isto, ao analisar o Quadro 2.2, no que diz respeito às dinâmicas que caracterizam investigações sobre a própria prática, verifica-se que estão alinhadas aos objetivos de pesquisa dos trabalhos analisados. Grandó e Nacarato (2007), Silva e Curi (2018), Piscalho *et al.* (2018) e Pereira e Nacarato (2019) apresentaram convergência em seus apontamentos relacionados à importância da realização de discussões teóricas de textos relacionados ao objeto do conhecimento contemplado em suas pesquisas.

Especialmente Silva e Curi (2018) evidenciaram a valorização dada aos saberes dos professores envolvidos no projeto, permitindo seu protagonismo, repensando cada encontro de acordo com as necessidades evolutivas dos envolvidos. A implementação da aula ocorreu na sala de aula de uma das professoras envolvidas no projeto, a qual, porém, foi planejada e analisada de maneira colaborativa em encontros na universidade por todos os participantes do projeto.

É perceptível, nos trabalhos analisados, a preocupação com a elaboração e/ou planejamento de materiais que serão utilizados em sala de aula, além das reflexões realizadas com os alunos durante a execução das aulas e em etapas pós-aula, fazendo a análise desses registros juntamente com os pares envolvidos. Porém, não se esclarecem detalhes de como se deu o processo de planejamento dessas ações.

Outro ponto importante de se destacar é que todos os trabalhos analisados estão vinculados a cursos de formação continuada, o que demonstra a parceria, colaboração e incentivo da universidade com a rede pública de ensino visando a melhorias não apenas para a rede de ensino, mas para o professor-pesquisador de sua própria prática, alunos e comunidade em geral.

Confluindo com as análises anteriores, Garrido e Brzezinski (2008) também ressaltam que, nos trabalhos que analisaram, puderam perceber a importância da colaboração/parceria entre pesquisadores e formadores externos vinculados à universidade, no intuito de auxiliar a superação de desafios e dificuldades e, assim, contribuir para o desenvolvimento profissional dos envolvidos. As pesquisadoras agruparam os estudos analisados segundo os tipos de configuração em que a formação continuada ocorreu: i) parceria da universidade com professores; ii) parceria da universidade com escolas; iii) parceria com outros centros formadores; iv) e experiências de autoformação. Dos 135 trabalhos analisados sobre atividades de formação continuada, 72 contemplaram a parceria entre a universidade e professores, evidenciando, assim, a importância do colaborador externo na formação do professor reflexivo/investigativo.

Por outro lado, aspectos relacionados à trajetória de vida profissional do professor-pesquisador de sua própria prática também não foram evidenciados nos trabalhos analisados. Garrido e Brzezinski (2008) consideram que o percurso de vida profissional do professor-pesquisador possibilita compreender processos de autoformação desenvolvidos pelos professores no contexto escolar, ao longo de sua trajetória profissional. Tal fato foi contemplado em 24 trabalhos classificados (dos 135 analisados) pelas autoras como experiências de autoformação.

ii) Os tipos de registros que orientam investigações sobre a própria prática

O Quadro 2.3 apresenta os principais instrumentos de registro que foram utilizados pelos pesquisadores de sua própria prática nos trabalhos analisados, buscando também esclarecimentos sobre suas finalidades.

Quadro 2.3 - Principais instrumentos de registro e respectivas finalidades

Instrumento/registro	Trabalhos	Finalidades
Questionário	Grando e Nacarato (2007)	Descrever o perfil dos sujeitos envolvidos.
Diário de campo/relatório do professor-pesquisador	Silva e Curi (2018) Piscalho <i>et al.</i> (2018) Lima e Nacarato (2009) Pereira e Nacarato (2019) Grando e Nacarato (2007)	Avaliar a situação investigada, concepções, prática da profissão, conhecimento didático, significados de aprendizagem de formação, elaboração do conteúdo científico; refletir sobre a elaboração e desenvolvimento da tarefa pelos alunos; transcrição das falas ou depoimentos do professor pesquisador para posterior análise e interpretação dos dados.
Gravações em áudio	Silva e Curi (2018) Lima e Nacarato (2009)	Proporcionar maior validade aos resultados e comparar o que foi planejado com o que foi executado.
Gravações em vídeo	Grando e Nacarato (2007) Silva e Curi (2018) Pereira e Nacarato (2019)	Observar os comportamentos dos participantes durante a aula; analisar as potencialidades e limitações da professora; motivar outros colegas.
Registros escritos dos participantes/depoimentos	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009)	Momentos de reflexão sobre a prática e desenvolvimento de uma postura investigativa.
Registros dos alunos	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009) Pereira e Nacarato (2019)	Possibilitar reflexão e predisposição para investigar sua própria prática.
Entrevistas individuais e coletivas	Grando e Nacarato (2007)	Refletir sobre a própria vivência na realização das atividades em sala; refletir em grupo, sobre a própria prática, durante a análise dos registros; avaliar o processo vivenciado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do Quadro 2.3, pudemos identificar que os instrumentos de registro mais utilizados em pesquisas de investigação sobre a própria prática são os diários de campo, que em alguns trabalhos aparecem como diário de bordo, ou ainda registro ou relatório do professor pesquisador. Este instrumento de registro é utilizado em todos os trabalhos analisados e, embora no quadro sejam identificadas diferentes finalidades, todas convergem no sentido de dar veracidade aos estudos a partir dos dados produzidos e coletados. Garrido e Brzezinski (2008) também citam diários de campo como uma das formas de registro evidenciadas na amostra do estudo, mas não destacam a motivação da utilização deste instrumento nos trabalhos analisados.

Outro instrumento que também é de grande valia em estudos dessa natureza são as gravações em áudio e/ou vídeo, as quais posteriormente constituem dados para análises e discussões juntamente com os pares envolvidos, a partir das transcrições das falas e até mesmo observação e reflexões a partir de imagens. Estes instrumentos de registro apresentam grandes potencialidades porque permitem que as ações não se percam no tempo, também se possa, posteriormente, analisar inúmeras situações vivenciadas na prática. Pereira e Nacarato (2019), que utilizam videogravação das aulas para trazer mais detalhes dos discursos

produzidos, chamam a atenção ao associarem o diário de campo da professora-pesquisadora para contribuir na compreensão das situações registradas em vídeo.

Silva e Curi (2018) relatam que a interpretação das gravações em áudio, pelo grupo de professores e pesquisadora, permitiu-lhes buscar significação entre o que foi planejado e o que foi executado, com vistas a evidenciar aprendizagem profissional docente. Dessa forma, a professora pesquisadora pôde refletir sobre sua prática e perceber o que estava bem e o que precisava ser melhorado, em um processo cíclico de constante desenvolvimento, considerando realizar retomadas e avanços de acordo com as necessidades dos alunos e reflexões do professor.

Para Grandó e Nacarato (2007), as professoras avaliarem a forma como os alunos fizeram os registros e anotarem suas observações demonstra indícios de investigação da própria prática. Isso porque a dinâmica do registro e de sua análise favorece o desenvolvimento de uma postura de investigação, tomando sua prática como objeto de estudo, o que possibilita (re)significação da ação pedagógica.

Além destes, outros instrumentos, como questionários sobre o perfil dos sujeitos envolvidos (GRANDO; NACARATO, 2007); registros escritos dos participantes da pesquisa (GRANDO; NACARATO, 2007; LIMA; NACARATO, 2009); e entrevista e avaliação final do processo vivenciado (GRANDO; NACARATO, 2007) são contemplados nos trabalhos, mas suas finalidades são esclarecidas apenas em Grandó e Nacarato (2007). As professoras analisaram gravações de registros que as crianças fizeram de jogos e brincadeiras para perceber as evoluções desses registros e, com isso, relataram a riqueza desse instrumento para reflexão e avaliação de suas práticas (GRANDO; NACARATO, 2007).

Lima e Nacarato (2009) também trazem contribuições acerca da potencialidade das audiogravações, análise do diário de campo, dos registros acerca das estratégias dos alunos na resolução das tarefas e de seus relatórios, além de algumas sínteses de saberes apropriados e mobilizados a partir da investigação da própria prática no contexto da pesquisa. Destarte, destacam que a ação de registrar é fundamental para a produção de significados a partir da reflexão sobre a sua prática pedagógica, e consideram que o processo de análise é essencial para o desenvolvimento profissional docente da professora-pesquisadora envolvida na ação. Isso é destacado, por exemplo, nos registros de diário de campo da professora, quando reflete sobre a tarefa diante das dificuldades encontradas em sua implementação. As mesmas pesquisadoras consideram que experiências de ensino, quando registradas e sistematizadas, podem contribuir para que o(a) professor(a) se torne investigador(a) de sua própria prática e,

quando os saberes da experiência docente se tornam públicos e são testados por meio de pesquisa em sala de aula, há reconhecimento do professor como investigador de sua própria prática (LIMA; NACARATO, 2009).

Dessa forma, o estudo da própria prática é uma atividade que necessita ser bem fundamentada teoricamente, sendo essencial o registro detalhado dos procedimentos pedagógicos e analíticos empregados para que não se perca no tempo e que se possa empregar um processo de análise, interpretação e codificação de princípios da prática (SHULMAN, 1987).

Outro aspecto relevante destacado em Lima e Nacarato (2009), e que não aparece nos demais estudos, são os imprevistos que podem ocorrer relacionados a algumas formas de registro implementadas nessa prática. Destacam-se especificamente a filmadora ter queimado, barulhos externos e o ruído da própria sala de aula, que geraram preocupação e angústia da professora-pesquisadora, já que precisava garantir a qualidade dos dados para posterior análise. Além disso, são referidas adversidades e outras dificuldades que podem se fazer presentes nesse tipo de prática, como: limitações teóricas da professora, decorrentes de sua formação inicial; dificuldades diante da implementação de uma nova metodologia de ensino; resistência dos alunos; insegurança da professora; sala de aula lotada e heterogênea; ambiente com falta de infraestrutura; e carga horária que não permite tempo suficiente para estudos, reflexão e escrita de seu diário de campo após a realização das aulas.

Embora no Quadro 2.3 se identifiquem as finalidades de uso das diversas formas de registro contempladas, nem sempre elas são devidamente evidenciadas nos trabalhos. Isso corrobora os apontamentos de Garrido e Brzezinski (2008), que salientam que os relatos relacionados sobre os registros utilizados nesse tipo de pesquisa são pouco esclarecedores.

Ademais, devemos nos atentar ao fato de que instrumentos de registro semelhantes podem apresentar finalidades diferentes, assim como instrumentos diferentes podem apresentar finalidades semelhantes. Desse modo, enfatizamos que, além da importância da diversidade de registros, mostra-se fundamental evidenciar as motivações e contribuições que cada instrumento de registro oferece ao estudo, considerando a natureza, condicionantes e intenções das investigações sobre a própria prática.

iii) Condições que permitem/favorecem investigações sobre a própria prática

O Quadro 2.4 apresenta alguns elementos evidenciados no *corpus* analítico deste estudo sobre os condicionantes relacionados a pesquisas sobre a própria prática, procurando articular sua finalidade.

Quadro 2.4 - Aspectos condicionantes e suas finalidades

Condição	Trabalhos	Finalidades
Distinção entre o professor docente e o professor pesquisador.	Lima e Nacarato (2009) Silva e Curi (2018) Pereira e Nacarato (2019)	Não comprometer a intencionalidade da pesquisa.
Participação em espaços de compartilhamento de ideias e saberes; Parceria entre os pares; Participação em grupos de formação.	Grando e Nacarato (2007); Lima e Nacarato (2009) Silva e Curi (2018) Piscalho <i>et al.</i> (2018) Pereira e Nacarato (2019)	Discussão e divulgação de suas investigações; Instigar outros professores a tornarem-se pesquisadores; Divulgação da pesquisa; (Re)elaborações conceituais e aprendizagens docentes; Tomada de consciência; Redimensionamento da prática; Superação de vieses; Desenvolvimento da autonomia do professor; Tirar o professor do isolamento.
Reflexão intencional, crítica e compartilhada sobre a própria prática pedagógica.	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009) Silva e Curi (2018) Piscalho <i>et al.</i> (2018) Pereira e Nacarato (2019)	Oportunizar ao professor analisar suas ações e poder rever concepções e atitudes/mudança de postura; Forma de aprendizagem e de reformulação de processos pertinentes a atividades pedagógicas.
Leituras e discussões teóricas e relação teoria-prática.	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009) Silva e Curi (2018) Piscalho <i>et al.</i> (2018) Pereira e Nacarato (2019)	Gerar conhecimento local a partir da teorização da prática, embasado teoricamente; Gerir a sala de aula e organizar dinâmicas; Ampliar compreensões; Tomada de consciência.
Relação dialógica entre formadores e professores.	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009) Silva e Curi (2018)	Possibilitar uma vivência prática que inspire o professor a promover espaços e dinâmicas semelhantes com seus alunos.
Registro intencional e sistemático.	Lima e Nacarato (2009)	Orientar a dimensão de planejamento da investigação e promover formas de registros das ações dentro e fora da sala de aula; Desenvolver conhecimento dentro de comunidades de aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Quadro 2.4, pode-se identificar como diferencial relacionado a pesquisas de outra natureza o fato de o professor investigador, objeto de estudo, por vezes conflitar seu papel enquanto pesquisador (LIMA; NACARATO, 2009; SILVA; CURI, 2018; PEREIRA; NACARATO, 2019). Dosar essa dualidade professor pesquisador não é algo fácil, como relatam Lima e Nacarato (2009). Elas afirmam que foi apenas quando a professora assistiu as gravações que pôde se perceber direcionando os processos de ensino e de aprendizagem e, por meio dessa análise, juntamente com seus pares, passou a repensar sua prática. De acordo com Ponte (2002), a investigação da própria prática pode visar à alteração de algum aspecto da

prática ou apenas procurar entender a natureza desses aspectos, com vistas a alguma mudança, por meio de estratégias de ação a serem definidas posteriormente. Quando, por meio da investigação, o professor produz soluções originais para o seu problema, está, portanto, realizando um trabalho de investigação.

Nesse sentido, identificam-se como condições necessárias para efetivação desta prática o envolvimento do professor-pesquisador em grupos de investigação e de formação que privilegiem seus saberes, expressem respeito e colaboração entre si. A participação em grupos e em diálogos com os pares é fundamental para compartilhamento de dúvidas, angústias, experiências e discussões teóricas capazes de subsidiar a ação realizada, e que promove significado para a prática de sala de aula. É nesse ambiente colaborativo e participativo que, por vezes, ocorre o processo reflexivo e de mudança de concepções, o qual possibilita e orienta investigações sobre a própria prática, conforme salientam Grandó e Nacarato (2007), Lima e Nacarato (2009) e Silva e Curi (2018).

Ponte (2004) afirma que cada comunidade de investigação deve dialogar e definir seus próprios critérios de qualidade, tendo em vista suas condições e recursos. Ele chama a atenção, ainda, para alguns aspectos problemáticos que podem estar envolvidos na realização dessa prática, como questões epistemológicas, metodológicas, a colaboração e o fato de a investigação da própria prática tornar-se um elemento da cultura profissional.

Pereira e Nacarato (2019) contribuem com o exposto, ao enfatizarem a importância da partilha de experiências entre os pares com vistas a ampliar a compreensão sobre aspectos envolvidos no processo de ensino para superar os vieses inerentes à subjetividade. Deste modo, pesquisas dessa natureza contribuem para a atividade sistemática do corpo docente e para a autonomia do professor, tirando-o do isolamento. Além disso, promovem discussões de rotinas e crenças, confronto e articulação de perspectivas sobre práticas pedagógicas e escolares.

Por sua vez, o estudo de Silva e Curi (2018) traz a preocupação sobre saber lidar com os imprevistos em pesquisas dessa natureza, situações que podem variar entre comportamentos, comentários e respostas dos alunos, que muitas vezes, partindo de um bom planejamento, podem ser proveitosos para ajustes no processo didático. Trata-se de um momento que permite a reflexão e o (re)pensar a própria prática.

Por isso, a intenção maior em gravar e assistir a aula foi para possibilitar ao professor observar, analisar e refletir sobre suas ações como uma oportunidade de rever suas concepções e atitudes, com apoio colaborativo de seus pares que

contribuíram compartilhando suas percepções e experiências desde a primeira etapa, quando se deu o planejamento da aula (CURI; SILVA, 2018, p. 50).

As pesquisadoras afirmam, ainda, que a formação continuada demonstrou a relevância do processo reflexivo sobre a própria prática, apoiado pelo grupo de pesquisa que, no momento das análises do vídeo pós-aula, evidenciou fragilidades de estratégias didáticas em momentos em que a professora não seguiu o planejamento. De igual maneira, tal ação permitiu evidenciar as potencialidades da professora, que emergiram de discussões no grupo relacionadas ao percurso metodológico e a afetividade empreendidas no desenvolvimento das atividades.

Garrido e Brzezinski (2008, p. 156) acrescentam sobre a

[...] importância do caráter intersubjetivo do processo reflexivo e da socialização dos resultados, submetendo o trabalho à apreciação dos pares e do público em geral. A necessidade de tornar o trabalho educativo público obriga o professor a explicitar e fundamentar suas opções, a sistematizar a reflexão e a (d)escrever seu fazer. Tudo isso contribui para o desenvolvimento profissional e para a qualificação do ensino. O professor torna-se mais metódico: registra, documenta. Sua observação e interpretação se aguçam.

As pesquisadoras ressaltam, também, que os trabalhos analisados evidenciaram a partilha de reflexões nos momentos de trocas, elaboração de projetos, partilha de experiências. Porém, fatores como esclarecimento das rotinas, normas e compromisso do grupo, socialização da pesquisa dos professores em congressos, ou por meio de redes virtuais e de publicações não foram mencionados nos estudos brasileiros por elas analisados. Nosso estudo também evidencia poucos esclarecimentos a esse respeito, salientando a pertinência de que trabalhos de investigação da própria prática assumam uma forma rigorosa, metódica, sistemática e, por fim, sejam comunicados à apreciação, servindo de referência para outras pesquisas, também para a comunidade em geral (PONTE, 2002).

Neste sentido, Ponte (2004, p. 63) afirma que “a existência de uma metodologia é uma condição necessária, mas não suficiente para caracterizar uma actividade como sendo uma investigação e, em particular, uma investigação sobre a nossa prática”. Essa afirmação tem por base três condições consideradas fundamentais por Beillerot (2001) para que uma actividade se constitua investigação, quais sejam: (i) produz conhecimentos novos ou, pelo menos, novos para quem investiga; (ii) segue uma metodologia rigorosa; e (iii) é pública.

Por fim, outro condicionante a ser salientado em todos os estudos analisados refere a dimensão colaborativa da investigação da própria prática, concretizada com a parceria do professor com seus pares, sejam orientadores, outros pesquisadores, colegas professores ou

grupo de estudos/pesquisa em momentos de compartilhamento de experiências, planejamentos, estudos teóricos e discussões. Essa colaboração pode proporcionar desenvolvimento profissional dos envolvidos, aspecto que também é contemplado em alguns dos trabalhos analisados e está tratado na sequência como uma das contribuições profissionais deste tipo de pesquisa.

iv) Contribuições profissionais evidenciadas em pesquisa sobre a própria prática

O Quadro 2.5 apresenta algumas contribuições profissionais e pessoais evidenciadas nos trabalhos analisados.

Quadro 2.5 - Contribuições reveladas em pesquisas sobre a própria prática

Contribuições	Trabalhos
Possibilita o desenvolvimento profissional.	Lima e Nacarato (2009) Piscalho <i>et al.</i> (2018) Grando e Nacarato (2007) Silva e Curi (2018)
Mudança de concepções. Atribui novos significados à prática.	Grando e Nacarato (2007) Lima e Nacarato (2009)
Aprendizagem profissional; Gera conhecimento dentro de comunidades de aprendizagem; Apropriação teórica.	Lima e Nacarato (2009) Pereira e Nacarato (2019)
Desenvolvimento de postura investigativa.	Grando e Nacarato (2007)
Divulgação da pesquisa acadêmica feita por professores da Educação Básica.	Lima e Nacarato (2009)
Gestão de políticas públicas.	Lima e Nacarato (2009)
Torna os professores da Educação Básica consumidores mais críticos das pesquisas acadêmicas.	Lima e Nacarato (2009)
Formação/Autoformação.	Lima e Nacarato (2009)
Transformação dos ambientes escolares.	Lima e Nacarato (2009)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como se percebe ao observar o Quadro 2.5, o termo desenvolvimento profissional só não é destacado em Pereira e Nacarato (2019), mas referem que o professor, ao se apropriar teoricamente de algum conceito, passa a gerir o contexto da sala de aula de forma a possibilitar interações, mediações entre os envolvidos, além de negociar e produzir significações. Assim, implicitamente, esses aspectos revelam indícios de desenvolvimento profissional. Isso porque o desenvolvimento profissional envolve a participação do professor em projetos, trocas de experiências, leituras e reflexões, além de permitir-lhe autonomia na tomada de decisão sobre questões que considere fundamentais e queira desempenhar ou modificar em sua prática pedagógica (PONTE, 1998).

Investigações sobre a própria prática possibilitam evidenciar o desenvolvimento profissional dos envolvidos na experiência de ação docente porque, inclusive, os fatos que geram conflitos possibilitam olhar para o seu trabalho de forma reflexiva e, a partir disso,

criar possibilidades para mobilizar e se apropriar do conhecimento profissional (LIMA; NACARATO, 2009). Garrido e Brzezinski (2008) também destacam o processo de desenvolvimento profissional como uma das contribuições evidenciadas em alguns estudos analisados. Ao se desenvolver profissionalmente, o professor passa a ser sujeito da sua própria formação, valorando suas capacidades, potencialidades, seus conhecimentos adquiridos, além dos aspectos cognitivos, afetivos e relacionais (PONTE, 1998).

Outra importante contribuição é revelada em Lima e Nacarato (2009), ao afirmarem que, quando professores entram em contato com produções de outros colegas, sentem-se instigados e motivados a realizar pesquisas sobre suas práticas também, mobilizando, assim, a produção de novos saberes.

O trabalho de Piscalho *et al.* (2018) refere que investigar na própria prática educativa trouxe algumas contribuições às futuras professoras, já que desenvolveram a investigação na condição de estagiárias, como antever algumas situações em que futuramente poderão se deparar e o fato de poder relacionar teoria e prática. Mesmo assim, as autoras chamam a atenção para a essencialidade da construção de propostas sistemáticas para que profissionais reflitam sobre si e sua formação conjuntamente com seus formadores.

De modo geral, o tempo de duração das pesquisas foi relativamente curto, não excedendo 2 anos, e em algumas foi analisado apenas um episódio de aula, o que de certa forma influencia na determinação de resultados mais significativos e que tragam contribuições profissionais mais efetivas para o docente, aspecto também salientado por Garrido e Brzezinski (2008).

v) Fundamentos que orientam a perspectiva de investigação sobre a própria prática evidenciados nos estudos analisados

Shulman (1987) relata que uma das fontes da base de conhecimento do professor menos estudada é a *sabedoria da prática*, aquela que é adquirida pela e na prática. Ele considera o trabalho com o professor no desenvolvimento da sabedoria pedagógica adquirida com a prática uma das atividades mais importantes para o campo acadêmico. Afirma, ainda, que boas práticas podem servir de diretrizes e/ou fontes significativas de padrões de ensino. Por isso, destaca a importância de trabalhos dessa natureza serem bem fundamentados.

O Quadro 2.6 apresenta os principais referenciais teóricos encontrados nos trabalhos analisados que fundamentam pesquisas da própria prática e/ou que estão relacionados a essa temática.

Quadro 2.6 - Referenciais teóricos relacionados à pesquisa da própria prática

Trabalhos	Referências
Grando e Nacarato (2007)	Cochran-Smith e Lytle (1999a) Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) Pimenta (2002) Ponte (2002)
Silva e Curi (2018)	Lalanda e Abrantes (1996) Marcelo (2009) Ponte <i>et. al.</i> (2012) Powell (2004) Schön (1992) Shulman (1987)
Lima e Nacarato (2009)	Abreu (2008) Castro (2004) Cochran-Smith e Lytle (1999a) Fiorentini e Cristovão (2006) Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) Gauthier <i>et al.</i> (1998) Lima (2006) Nacarato, Gomes e Grando (2008) Pimenta e Ghedin (2002) Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) Zeichner e Diniz-Pereira (2005)
Piscalho <i>et al.</i> (2018)	Alarcão (2001)
Pereira e Nacarato (2009)	Ponte (2002) Smith e Stein (2012)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Algumas das referências elencadas neste quadro fazem menção específica à investigação da própria prática, aprofundando conceitos e fundamentando-os. Neste sentido, Ponte (2002) discute o conceito de investigação da própria prática, referindo atitudes relacionadas a este tipo de investigação e critérios de qualidade que devem ser considerados. Cochran-Smith e Lytle (1999a) fornecem uma estrutura analítica para teorizar a aprendizagem de professores com base em ideias fundamentais sobre como o conhecimento e a prática se relacionam e como professores aprendem em comunidades de aprendizagem. Cochran-Smith e Lytle (1999a), referidas por Lima e Nacarato (2009, p. 246), consideram que a investigação da própria prática consiste em “um estudo sistemático e intencionado dos professores sobre seu próprio trabalho na sala de aula e na escola”, compreendendo *sistemático* como organizado e com registros das ações, e intencionado como uma atividade previamente planejada para alcançar determinado(s) objetivo(s). As autoras apontam, ainda, para a essencialidade da participação do pesquisador da própria prática em comunidades de estudo e de investigação, espaços de compartilhamento de ideias e saberes, nas quais será possível reelaborar conceitos e construir novas aprendizagens.

O livro de Alarcão (2001) traz contribuições abordando conceitualmente a prática do professor reflexivo na escola. Zeichner e Diniz-Pereira (2005), por sua vez, apresentam a

pesquisa-ação como uma forma de investigação e como um movimento que pode contribuir para o processo de transformação social e formação profissional. Fiorentini e Cristovão (2006), além de documentar e compartilhar observações e reflexões feitas a partir das produções de professores a respeito de suas próprias práticas, ampliam e aprofundam descobertas, análises e conclusões. Já o livro de Nacarato, Gomes e Grando (2008) traz narrativas de experiências e discussões epistemológicas de professores da escola básica, participantes de um grupo de estudos e pesquisa em Geometria. Castro (2004) analisa o papel desempenhado pelas experiências pedagógicas feitas por meio de investigações matemáticas e narrativas reflexivas sobre a prática profissional da professora pesquisadora. Lima (2006) faz uma discussão teórica sobre a investigação da própria prática, destacando aspectos essenciais para quem almeja realizar pesquisas nessa modalidade, apontando desafios e a importância da colaboração nesse processo. Finalmente, Abreu (2008) traz a trajetória da pesquisadora como elemento importante em pesquisas da própria prática, problematizando a formação de professores, saberes docentes, professor-pesquisador e professor-pesquisador de sua própria prática.

As demais referências constantes no Quadro 2.6 trazem elementos conceituais que contribuem de alguma forma para essa modalidade de pesquisa, como: o processo reflexivo do professor-pesquisador sobre a sua prática docente (PIMENTA, 2002; LALANDA; ABRANTES, 1996; SCHÖN, 1992; PIMENTA; GHEDIN, 2002); a aprendizagem profissional de professores (PONTE *et al.*, 2012); aspectos relacionados ao conhecimento de conteúdo, curricular e pedagógico (SHULMAN, 1987); saberes da experiência docente em matemática (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999; GAUTHIER *et al.*, 1998); dimensão investigativa (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003); organização da sala de aula (SMITH; STEIN, 2012); análises de dados por meio da utilização de vídeos (POWELL, 2004); e o processo de desenvolvimento profissional (MARCELO, 2009).

Marcelo (2009, p. 10-11), particularmente ao relatar sobre o desenvolvimento profissional docente, afirma:

Assume-se como um processo que tem lugar em contextos concretos. Ao contrário das práticas tradicionais de formação, que não relacionam as situações de formação com as práticas em sala de aula, as experiências mais eficazes para o desenvolvimento profissional docente são aquelas que se baseiam na escola e que se relacionam com as atividades diárias realizadas pelos professores.

Com isso, esse tipo de investigação possibilita vislumbrar e implementar mudanças nas práticas pedagógicas desenvolvidas por esses(s) profissional(is) nos espaços em que

atuam. Isto porque o processo de desenvolvimento profissional não ocorre de forma isolada, ao mesmo tempo em que possibilita ampliar conhecimentos, experiências e reflexões, de forma a nortear a prática docente e redefinir seu conhecimento e sua identidade profissional (ESTEVAM; CYRINO, 2016). O processo de investigação possibilita a construção do conhecimento sobre a prática que está sendo investigada, tornando-se fundamental para o desenvolvimento profissional dos envolvidos (PONTE, 2002).

Garrido e Brzezinski (2008)¹ também citam, em seu aporte teórico, autores como Cochran-Smith e Lytle (1999b) e Zeichner (2003) como produções que tratam da análise sistemática empreendida pelo professor em sua prática e que contribuem para melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem. Zeichner (2003) traz os resultados de vários estudos de pesquisas feitas por professores em escolas, identificando as condições que fazem com que essas pesquisas possibilitem desenvolvimento profissional. Já Cochran-Smith e Lytle (1999b) discutem a pesquisa de professores como um movimento originário de interesses intelectuais e projetos educacionais diferentes, mas compatíveis em alguns aspectos, apontando certas tendências que caracterizam o movimento norte-americano.

As dissertações e teses analisadas por Garrido e Brzezinski (2008), segundo elas, apresentam referencial teórico e objeto de pesquisa muito bem delineado. Em alguns trabalhos, a metodologia não estava bem definida com relação ao contexto e procedimentos utilizados, e frequentemente observou-se certa insuficiência de relação entre os referenciais teóricos e os procedimentos de coleta e análise dos dados.

Em nossas análises também observamos referencial teórico alinhado ao objeto de pesquisa na maioria dos trabalhos, apenas em Piscalho *et. al.* (2018) se observa pouca relação teórica relacionada à pesquisa da própria prática com o objeto de estudo, e ainda os procedimentos utilizados não se mostram totalmente articulados ao contexto de investigação sobre a própria prática.

2.4 Resultados

O mapeamento dos trabalhos que compuseram o *corpus* analítico deste estudo possibilitou ter uma visão geral dos principais aspectos a serem considerados em pesquisas

¹As autoras ainda referem pesquisadores como Schon, Shulman, Fullan, Popkewitz, Giroux, nos Estados Unidos; Stenhouse e Elliott, na Inglaterra; Carr, Kemmis, Baird, na Austrália; Gimeno Sacristán, Gil Perez, Contreras, na Espanha; Alarcão e Nóvoa, em Portugal, mas sem explicitar os textos específicos que permitam sua indicação nesta seção e, portanto, apresentamos apenas os textos citados nas referências de seu artigo.

dessa natureza, mostrando, ainda, avanços e desafios que necessitam de atenção. De maneira aderente a este tipo de pesquisa, esses aspectos emergem da articulação entre teoria e prática, conforme explicitam os estudos analisados. A convergência desses aspectos evidencia, de fato, uma metodologia de pesquisa de natureza qualitativa, perspectiva colaborativa, sistemática e intencional. Dessa forma, o Quadro 2.7 sintetiza os principais aspectos mapeados, que devem ser considerados no planejamento e realização de investigações da própria prática, particularmente envolvendo professoras da Educação Básica.

Quadro 2.7 - Aspectos principais a serem considerados em investigações da própria prática

Aspectos	Descritivo
Contextos e dinâmicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento sistemático e intencional de ações e dinâmicas; ▪ Planejamento de encontros de estudos/orientação; ▪ Realização de estudos e discussões teóricas e orientadas; ▪ Vínculo/parceria com a formação continuada, principalmente com mediação da universidade.
Tipos de registro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diário de bordo/campo; ▪ Gravações em áudio e vídeo; ▪ Transcrições das gravações; ▪ Registros de resoluções/representações de alunos e professores.
Condições	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envolvimento dos pares (orientadores/professores/acadêmicos); ▪ Diferenciação e conciliação da dualidade professor pesquisador; ▪ Envolvimento em grupo de estudos, investigação e/ou formação; ▪ Partilha e valorização de experiências/reflexões.
Contribuições profissionais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizagem e desenvolvimento profissional (formação/autoformação); ▪ Autonomia e desenvolvimento de uma postura reflexiva, investigativa e crítica diante da prática pedagógica; ▪ Divulgação de pesquisas feitas por professores da Educação Básica e que podem motivar outros professores a também investigar sua própria prática.
Fundamentação teórica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecimento sobre as principais fontes que embasam trabalhos dessa natureza; ▪ Panorama geral sobre os principais aspectos que fundamentam e devem ser considerados em investigações sobre a própria prática.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No decorrer das análises, identificamos que investigações relacionadas à própria prática envolvem o professor assumir o compromisso com seu próprio desenvolvimento profissional, mas sabendo que, para alcançar seu objetivo de estudo, terá que expor sua trajetória de vida profissional e ter disponibilidade para encarar os desafios que essa modalidade de pesquisa imprime. Verificamos que as investigações sobre a própria prática devem ser bem fundamentadas teoricamente, suas metodologias bem definidas e os instrumentos utilizados para coleta de dados devem estar em consonância com os objetivos de estudo, com intencionalidade explícita. Além disso, é notório que pesquisas dessa natureza podem instigar a criação e renovação de estratégias de ensino que possam contribuir, entre

outros aspectos, para a aprendizagem e desenvolvimento profissional docente. Tal fato permite considerar cada vez mais promissor esse campo de discussões e reflexões, que possibilita ao professor repensar e ressignificar sua prática, sendo sujeito ativo e autônomo de seu desenvolvimento profissional.

As discussões presentes em alguns dos estudos analisados mostram aspectos frágeis e desafios que necessitam ser superados por quem intenta realizar pesquisas que abordem essa temática. Alguns trabalhos trazem angústias, relatam dificuldades e muitos desafios nessa prática. Entre eles há os que referem natureza instrumental, como problemas com os artefatos utilizados para as gravações; a natureza epistemológica, relacionados com a parte conceitual e de concepções; e ainda metodológicos, em momentos em que os pesquisadores de sua própria prática não sabem como proceder diante de algumas situações do processo de pesquisa em sala de aula. Isso reflete a importância de registrar e destacar essas questões em trabalhos dessa natureza para que outros pesquisadores possam utilizar esse conhecimento em pesquisas futuras.

Outro aspecto relevante identificado neste estudo está relacionado à dificuldade na distinção de papéis, entre o professor e o pesquisador, conferindo essencialidade à presença dos pares nas análises e encaminhamentos em investigações da própria prática. Essa dimensão colaborativa e coletiva permite – associada aos demais aspectos supracitados - a contraposição dos dilemas, crenças, experiências e sensações do professor com aquilo que os outros percebem, com problematização, fundamentos e profundidade. Dessa forma, transforma-se o viés assente na mistura de papéis em uma mais valia que, ao invés de dificultar ou comprometer o rigor pesquisa, confere-lhe densidade, clareza e profundidade, dificilmente acessíveis por outros meios de investigação.

2.5 Considerações Finais

Os estudos analisados neste trabalho demonstram que, por meio da pesquisa de investigação da própria prática, é possível discutir, analisar e refletir sobre as implicações dessa prática para e na ação profissional docente. Porém, essa busca mostrou que as reflexões que contemplam a investigação da própria prática ainda são reduzidas em todos os níveis de ensino, o que demonstra e justifica que ainda há muito a se contribuir para o avanço desse campo de estudo.

Fica evidente, durante a leitura dos trabalhos, que a pesquisa que envolve a investigação da própria prática imprime alguns desafios ao professor, relacionados à exposição pessoal e profissional. Em contrapartida, pesquisas dessa natureza possibilitam, ao profissional reflexivo e comprometido, desenvolver-se profissionalmente, especialmente se este estiver envolvido em um contexto de formação que privilegie seus saberes e possibilite a (re)significação de questões relativas à própria prática, possibilitada por um contexto de discussões e reflexões em pares, seja com o orientador, outros colegas de profissão ou grupo de estudos.

Concordamos com Ponte (1998), quando afirma que os professores, ao assumirem iniciativas de desenvolvimento de seus projetos, de forma reflexiva, aliando teoria e prática, avaliando suas aulas, estão assumindo o papel de protagonistas de seu próprio desenvolvimento profissional e promovendo novas práticas de aprendizagem. Tal fato fica evidente no mapeamento realizado a partir de ações em sala de aula que demonstram a responsabilidade que o professor assume quando se propõe a desenvolver investigações em sua própria prática, sobretudo quando é o principal sujeito de pesquisa. Trata-se de uma prática promissora e aderente às perspectivas educacionais, que salientam a importância de o professor ter “oportunidades para construir situações de aprendizagem, experimentá-las com os seus alunos na sala de aula e refletir sobre essas experiências” (SERRAZINA, 2012, p. 282).

Nesse sentido, consideramos a relevância dessa temática de estudo para futuras pesquisas promissoras e desafiadoras, como uma prática que cada vez mais trará contribuições para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática em todos os níveis de ensino e para a pesquisa acadêmica na área da Educação e da Educação Matemática.

Há de se mencionar que essa perspectiva de pesquisa não é a solução para todos os problemas e dificuldades que o professor encontra na prática docente, tampouco a única ou mais adequada possibilidade de encaminhamento para pesquisas nesse campo. Trata-se, contudo, de um caminho que, se bem conduzido, mostra-se promissor em um campo que articula formação e pesquisa.

Neste sentido, encontra-se em aberto o campo para pesquisas que envolvam a própria prática em contextos de práticas específicas, envolvendo níveis de ensino, metodologias e conteúdos particulares, abarcando desde o planejamento até a reflexão pós-aula, o que deverá constituir objeto de trabalhos futuros.

2.6 Referências

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

COCHRAN-SMITH, M. E LYTLE, S. L. The teacher research movement: a decade later. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n.7, p. 15-25, 1999b.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, p. 115-150, 2016.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática. Editora UFPR. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 211-234, 2007.

GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (GEPFPM). Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas. Capítulo 11. In: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.) **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Coleção SBEM 13. Brasília: SBEM, 2018, p. 234-254.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – **Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat 98**. Lisboa: APM, p. 27–44, 1998.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In E. Castro & E. Torre (Eds.), **Investigación en educación matemática** (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, PNA - Revista de Investigación em Didáctica de la Matemática, 2(4), 153-180, 2004.

PONTE, J. P. *et al.* Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. **Pesquisas em Formação de Professores na Educação Matemática**, v.5, 2012, p. 7-24.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: PONTE, J.P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. 1ª ed. Lisboa, 2014. p. 343-360.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

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

SMITH, M. S.; STEIN, M. K. Five practices for orchestrating productive mathematics discussions. 1. ed. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2012.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 1987, p. 1-23.

2.7 Referências do *Corpus Investigado*

BRANDT, C. F.; LAROCCA, P. Mudanças nos projetos de pesquisa de mestrandos: uma contribuição para a formação de pesquisadores. **RBPG**, Brasília, v. 6, n. 11, p. 144-171, 2009.

GARRIDO, E.; BRZEZINSKI, I. A reflexão e investigação da própria prática na formação inicial e continuada: contribuição das dissertações e teses no período 1997-2002. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.8 n. 23, p. 153-171, 2008.

GONÇALVES, K. R.; BITTAR, M. O bloco do saber do conjunto dos inteiros relativos. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.5, pp. 455-468, 2019.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática. Editora UFPR. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 211-234, 2007.

LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 241-266, 2009.

MOREIRA, T. A.; WATANABE, D.; LIMA, J. M.; LIMA, M. R. C. Escola, família, infância e fantasia: crianças e adultos construindo vínculos de confiança. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 13, n. 1, p.11-28, jan/mar 2016.

PEREIRA, J. T. G.; NACARATO, A. M. Iconicidade: a produção de significações para o desenvolvimento do pensamento algébrico por alunos do 7.º ano. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.3, pp. 188-208, 2019.

PISCALHO, I. *et al.* Promoção da autorregulação da aprendizagem das crianças: a aplicabilidade de um instrumento de apoio à prática pedagógica na formação inicial de educadores/as e professores/as. **Rev UIIPS**. Nº1. (Vol. VI): p. 47-65, 2018.

RODRIGUES, A. L.; CERDEIRA, L. Novas metodologias na didática da Economia e Contabilidade – caso do Mestrado em Ensino Português. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 55, n. 46, p. 34-58, out./dez. 2017.

SILVA, S. D.; CURI, E. O estudo da aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. **Amaz RECM - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática**. v.14 (31). Mar-Out. p.39-53, 2018.

3 PLANEJAMENTO COMPARTILHADO NO ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA: APRENDIZAGENS DE UMA PROFESSORA- PESQUISADORA

Resumo: O presente artigo objetiva identificar aprendizagens profissionais suscitadas a partir das reflexões de uma professora pesquisadora (PP), quando realiza o planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística, em um contexto compartilhado entre a professora da Educação Básica, seu orientador (professor formador - PF) e um grupo de estudos. Trata-se de uma investigação da própria prática, cujos dados analisados consideram planos de ensino elaborados pela PP associados com transcrições de discussões decorrentes de interações em encontros de orientação com o PF e reuniões do grupo de pesquisa do qual é participante. Os resultados salientam episódios particulares e representativos que evidenciam os principais dilemas vivenciados pela PP na elaboração da tarefa e desenvolvimento do planejamento, incidentes em aspectos do conhecimento estatístico (para ensinar), da perspectiva metodológica de ensino, do compartilhamento/cooperação e da reflexão durante e após essa prática. Assim, o trabalho apresenta evidências de aprendizagem e desenvolvimento profissional da PP na elaboração do planejamento de práticas com as características investigadas, os quais contribuem tanto para compreensões sobre como processos semelhantes podem auxiliar a apropriação deste tipo de prática na Educação Básica, quanto para identificação de modos, como interações em contextos compartilhados colaboram nesse processo.

Palavras-chave: Educação Estatística. Investigação da própria prática. Desenvolvimento Profissional. Colaboração. Reflexão.

3.1 Introdução

O professor pode transformar a compreensão de um conteúdo por meio de habilidades didáticas que se traduzem em modos de falar, apresentar, interpretar ou representar ideias. “Assim, o ensino começa necessariamente com o professor entendendo o que deve ser ensinado e como deve ser ensinado” (SHULMAN, 1987, p. 7, tradução nossa). Deste modo, “o professor tem de ‘desmontar’ o conhecimento matemático, isto é torná-lo acessível, de modo que os seus alunos o possam compreender” (SERRAZINA, 2012, p. 268, grifo do autor). Mas, para isso, é essencial que tenha motivação, formação apropriada e condições para desenvolver capacidades necessárias para atuação pedagógica.

Nesse movimento, entendemos que olhar para sua prática de maneira reflexiva e investigativa, buscando maneiras de melhorá-la, pode contribuir sobremaneira para o desenvolvimento profissional docente. Oliveira e Serrazina (2002) salientam que o conceito de prática reflexiva está relacionado à possibilidade de os professores reverem e se questionarem sobre suas próprias práticas de ensino.

A expressão “prática reflexiva” aparece muitas vezes associada à investigação sobre as práticas. Uma prática reflexiva confere poder aos professores e proporciona oportunidades para o seu desenvolvimento. A insatisfação sentida por muitos educadores com a sua preparação profissional, que não contempla determinados aspectos da prática, tem conduzido a movimentos de reflexão e de desenvolvimento do pensamento sobre as práticas (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 29, grifo dos autores).

Por sua vez, o planejamento das ações a serem realizadas em sala de aula pelo professor suscita a oportunidade de explorar as diversas potencialidades matemáticas de determinada tarefa, além de favorecer a tomada de decisões acertadas relacionadas à aprendizagem dos alunos e ao contexto da aula (CANAVARRO, 2011). Faz sentido, então, que o professor olhe para sua prática como investigador, desde o processo de planejamento até a implementação da aula, atentando para os detalhes envolvidos e valorando aspectos que antecedem a prática como determinantes para o que se efetiva em sala de aula.

Particularmente no que refere ao ensino de Estatística, enfoque deste artigo, entendemos que deve estar pautado em situações que façam sentido para os alunos e que sejam originárias de problematizações de seu cotidiano. Deve-se valorizar não apenas estratégias de resolução empregadas, mas também a análise dos resultados obtidos, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do pensamento estatístico (LOPES, 2008; ESTEVAM, 2010). Propostas nessa direção configuram-se para o professor da Educação Básica como um grande desafio, pois envolvem, entre outros fatores, repensar os processos de ensino e de aprendizagem, além de suas crenças em relação ao ensino (LOPES, 2008) e à própria compreensão do que é Estatística (CHICK; PIERCE, 2008).

Parece, portanto, essencial que professores da Educação Básica empreguem, em sua prática pedagógica, abordagens de ensino que priorizem o ensino e a aprendizagem de conteúdos estatísticos de forma exploratória e investigativa, em detrimento daquelas pautadas em seu caráter técnico, ainda muito presente nesse campo, o qual privilegia procedimentos aritméticos e algébricos, por vezes sem muito significado (ESTEVAM, 2010; PASCOSKI; ESTEVAM, 2019).

Deste modo, o Ensino Exploratório surge como possibilidade para a prática letiva, em que se valoriza a comunicação e a interação entre professores e alunos e entre alunos (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Nessa perspectiva de ensino, a construção do conhecimento é centrada na atividade do aluno, e deve valorizar o conhecimento prévio deles como base para a elaboração de estratégias de resoluções de situações investigativas e

exploratórias a partir de problemas e questões significativas (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015).

A efetivação dessas ações demanda olhares diversos e se torna mais efetiva quando envolve reflexões compartilhadas com os pares. Rodgers (2002) salienta que, quando comunicamos algo a um grupo, sentimos uma responsabilidade em relação ao outro, maior do que a responsabilidade que sentimos apenas por nós mesmos. Esta autora, amparada pelas ideias de Dewey (1933), afirma que a reflexão com os outros é essencial, mas as atitudes exercidas pelo indivíduo, relacionadas à reflexão, tanto podem possibilitar aprendizado quanto bloqueá-lo. Ela considera que devemos controlar nossas atitudes e emoções, caso contrário há chances de vermos o que desejamos que seja verdade ao invés de aceitar o que as evidências demonstram. Assim, a reflexão compartilhada, pautada pela sinceridade, franqueza, mente aberta e responsabilidade, embora mais difícil, tem mais chance de ampliar o campo de conhecimento e a consciência de alguém (RODGERS, 2002).

Portanto, investigar a própria prática pode revelar aspectos emergentes no processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional sob a percepção de quem vivencia essa prática e, assim, contribuir com discussões sobre a prática profissional para ensinar Estatística na Educação Básica, por exemplo. Isso porque assumimos a ideia do professor como profissional capaz de desenvolver conhecimentos por meio de reflexões e experiências de aprendizagem e, a partir deles, planejar e ajustar aspectos demandados na sua prática (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

Assim, o objetivo deste estudo consiste em identificar as aprendizagens suscitadas nas reflexões da professora-pesquisadora de sua própria prática, emergente das interações realizadas com seu orientador e o grupo de estudos, ao realizar o planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística.

3.2 O planejamento no Ensino Exploratório de Matemática

A ideia de planejamento geralmente refere-se ao tempo que os professores empregam preparando, pensando e organizando tarefas ou atividades práticas que serão empreendidas durante as aulas pelos alunos. Essa ação demanda do professor uma variedade de aspectos que devem ser considerados antes mesmo de os alunos entrarem em sala de aula (SUPERFINE, 2008).

A ação de planejamento, também considerada como etapa de antecipação na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática (STEIN *et al.*, 2008; CANAVARRO, 2011), é um dos momentos mais importantes da prática docente, pois é quando o professor prevê possíveis ações dos alunos que podem emergir durante a aula em relação à tarefa, antecipando ações respectivas que poderá realizar para cada situação, tendo em conta o propósito matemático da aula (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015).

Ao antecipar, o professor dedica-se a: Prever a interpretação e o envolvimento dos alunos na tarefa; Elencar uma diversidade de estratégias, correctas e incorrectas, que os alunos poderão usar, com diferentes graus de sofisticação; Relacionar essas estratégias com os conceitos, representações, ou procedimentos que quer que os alunos aprendam e/ou com as capacidades que quer que eles desenvolvam (CANAVARRO, 2011, p. 13).

Para auxiliar na efetivação de tais ações, torna-se importante que o professor resolva, de diferentes formas, a tarefa que pretende desenvolver com seus alunos, fazendo uso de estratégias e representações diversificadas. Isso porque só é possível conhecer algumas dificuldades de uma tarefa experimentando a matemática implícita e explícita nela. Com isso, o professor poderá explorar todo o potencial matemático da tarefa, adquirindo a confiança necessária para realizar uma boa discussão matemática no decurso da aula, já que estará preparado para eventuais perguntas e respostas e para estabelecer critérios para as apresentações, discussões e definição de quais conceitos serão sistematizados ao final da aula (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008).

Para Estevam e Basniak (2020), é fundamental, na fase de planejamento, a escolha, seleção, elaboração ou adaptação de tarefas que devem ser pensadas a partir das intenções do professor, e estar em consonância aos objetivos de aprendizagem da aula, os quais devem se articular aos aspectos conceituais e procedimentais relacionados aos objetivos propostos. No entanto, esses autores enfatizam que a tarefa por si só não garante a efetivação da atividade matemática, sendo essencial a ação do professor, tanto para “provocação para justificações, clarificações e ampliações de ideias, quanto para a colaboração e negociação de significados nos processos de estabelecimento de estratégias resolutivas e generalização de ideias, procedimentos e conceitos” (ESTEVAM; BASNIAK, 2020, p. 129). A percepção dessas ações ocorre quando o professor antecipa possibilidades que poderão emergir durante a resolução da tarefa, o que exige conhecimento matemático e pedagógico consistentes para que

possa incentivar e promover o engajamento dos alunos na resolução da tarefa, sem diminuir seu nível de demanda cognitiva (ESTEVAM; BASNIAK, 2020).

Por sua vez, Stein *et al.* (2008) afirmam que se envolver ativamente na antecipação das respostas matemáticas dos alunos vai muito além de pensar se as tarefas estão no nível adequado ou de interesse deles, e de considerar se chegarão à resposta correta. Envolve prever como os alunos podem interpretar matematicamente um problema para, a partir disso, planejar ações matematicamente pensadas e articuladas aos objetivos da tarefa. O planejamento serve como base de orientação para o professor, como se fosse um *script*, que irá contribuir inclusive para o desenvolvimento das outras fases da aula (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Deste modo, o planejamento pode influenciar em todo o desenvolvimento da aula, afetando de maneira positiva ou negativa a promoção do entendimento matemático pelos alunos.

Ademais, algo que também pode influenciar no entendimento matemático dos alunos é a compreensão que o professor tem dos conteúdos matemáticos propostos no currículo disciplinar. Espera-se que um professor de matemática tenha conhecimento de matemática e dos propósitos de ensino que se propõe a desenvolver. Porém, a implementação desse conhecimento apresenta inúmeros desafios, conduzindo a reflexões sobre como fazer a articulação entre conteúdo e pedagogia, no sentido de vislumbrar possibilidades de transformar o conhecimento de conteúdo em formas que são pedagogicamente poderosas e adaptáveis à compreensão dos alunos (SHULMAN, 1987; SERRAZINA, 2012). Além disso, é preciso que o professor compreenda criticamente e, preferencialmente, de muitas maneiras, os conteúdos que irá ensinar e como ideias dadas se relacionam entre si, já que a forma como os compreende e irá comunicar esse entendimento influenciará na sua explicação, nas dinâmicas realizadas e na forma como os alunos irão compreender e aprender (SHULMAN, 1987). A prática que o professor desenvolve, que vai da compreensão pessoal à preparação de como o outro irá compreender alguma ideia a ser ensinada, constitui a essência do ato de raciocinar pedagogicamente, do ensinar e do planejar, considerando que o raciocínio pedagógico faz parte do ensino tanto quanto o próprio ato de ensinar (SHULMAN, 1987).

Superfine (2008) considera importante para o planejamento que o professor selecione tópicos ou conceitos específicos do currículo com enfoque nos objetivos propostos para determinada tarefa e, a partir de então, pense estratégias e materiais necessários para envolver os alunos em discussões produtivas. Trata-se de uma prática desafiante para os profissionais da educação que, muitas vezes, possuem tempo limitado e condições que não favorecem o

desenvolvimento da prática de planejamento em seu ambiente de trabalho, além das próprias dificuldades individuais inerentes à prática profissional.

Por isso, compartilhar angústias, fragilidades e dúvidas com outros colegas de profissão seria uma opção que possivelmente traria contribuições para o processo de planejamento. Isso porque aprender, participando de investigações sistemáticas e intencionais sobre a própria prática, implica reconsiderar colaborativamente o que é dado como certo (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

O desenvolvimento profissional é mais eficaz quando sustentado pela colaboração entre professores que podem fornecer suporte e se envolver em discussões e problematizações necessárias para a melhoria da prática. Ao interagir com colegas em torno de problemas comuns, os professores têm oportunidade de aprender com essas interações, focando discussões sobre a própria prática e a dos outros, em torno de tópicos matemáticos específicos, ações de planejamento, utilização de recursos para ensinar, entre outros aspectos relacionados à prática de ensino e aprendizagem (KILPATRICK; SWAFFORD; FINDELL, 2001). Kilpatrick, Swafford e Findell (2001) afirmam, ainda, que essas oportunidades não devem ser limitadas a períodos de tempo, mas se tornar uma cultura permanente da prática profissional e, assim, possibilitar aos professores continuar a aprender e se desenvolver profissionalmente.

Além disso, ao planejar, o professor deve dar mais ênfase aos objetivos de aprendizagem do que à listagem de problemas e exercícios, considerando que o “planejamento deve antecipar os eventos da aula, as formas em que os alunos irão responder, e como essas respostas podem ser usadas para promover os objetivos da tarefa” (KILPATRICK; SWAFFORD; FINDELL, 2001, p. 425, tradução nossa).

Sullivan *et al.* (2012) ainda sugerem que, para planejar o ensino, orientar os alunos de forma interativa e avaliar a aprendizagem, é preciso que os professores saibam o que esperam que os alunos aprendam. Consideram que o conhecimento do currículo fornece elementos centrais para o planejamento, e o *feedback* baseado no currículo é uma influência significativa no desempenho dos alunos. O “conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas, serve como ‘ferramentas de ofício’ para os professores” (SULLIVAN *et al.*, p. 206, tradução nossa).

Ademais, Kilpatrick, Swafford e Findell (2001) afirmam que fatores relacionados à experiência e às concepções que os professores possuem sobre os processos de ensino e de aprendizagem de matemática também podem influenciar no modo como desenvolvem seus

planejamentos. Afirmam, ainda, que certamente o conhecimento, as crenças, as decisões e as ações dos professores afetam o que é ensinado e a forma como os alunos aprendem. Isso porque dificilmente os professores fornecerão uma explicação adequada de conceitos que não entendem, e dificilmente envolverão seus alunos em discussões produtivas sobre várias maneiras de resolver um problema, se eles próprios só puderem resolvê-lo de uma única forma.

Diante do exposto, é possível sintetizar aspectos centrais a serem considerados pelo professor na ação de antecipação/planejamento, os quais abrangem tanto práticas gerais quanto aqueles particulares, assentes na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática, na seguinte conformidade:

- escolha, seleção, elaboração ou adaptação de tarefas cognitivamente exigentes e articuladas ao currículo;
- elaboração e/ou disponibilização de materiais, recursos e artefatos necessários ao desenvolvimento da aula;
- estabelecimento de objetivos claros, articulados ao currículo e à tarefa a ser desenvolvida com os alunos;
- conhecimento do currículo da disciplina;
- conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo em questão;
- experiências e concepções idiossincráticas sobre os processos de ensino e de aprendizagem de matemática; e
- ação de repensar/refletir e compartilhar sobre o processo de ensino e aprendizagem, desde a antecipação até o desenvolvimento da aula.

Esclarecemos que não advogamos que estes sejam os únicos aspectos a serem considerados no momento da realização de um planejamento, haja vista outros particulares, dependentes do contexto e das singularidades de cada turma. Salientamos, apenas, a partir dos apontamentos presentes na revisão elaborada, que ao menos esses devem permear tal ação.

Sendo assim, mostram-se relevantes estudos que articulem o ensino de Estatística na perspectiva exploratória às reflexões de professores, particularmente à ação de planejamento/antecipação, em especial quando o professor é também o pesquisador de sua própria prática. Isso porque possibilita investigar e problematizar aspectos da aprendizagem e do desenvolvimento profissional que se evidenciam nas reflexões do professor pesquisador no decurso do planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística.

3.3 O Ensino Exploratório de Estatística tendo como referência o planejamento

O Ensino Exploratório é considerado uma prática de ensino ambiciosa por permitir a articulação entre seus aspectos centrais e as componentes específicas do pensamento estatístico (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2021). Deste modo, as aprendizagens vislumbradas são complexas, focando conceitos, relações, fundamentos e tomada de decisões, em detrimento de aspectos mecânicos e procedimentais, apenas. Isso porque

O pensamento estatístico pode ser entendido como a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, de modo a considerar sempre a presença da variabilidade e da incerteza para explicitar o que os dados podem dizer sobre o problema em questão. Envolve, portanto, o desenvolvimento de hábitos mentais e habilidade de resolução de problemas (ESTEVAM, 2019, p. 128).

O pensamento estatístico fundamenta-se em componentes que referem o reconhecimento da necessidade dos dados; a ideia de transnumeração que ocorre quando, em uma abordagem estatística, transformam-se representações de dados com vistas a uma melhor compreensão e obtenção de significado; a valorização dada para a variação, já que o pensamento estatístico está relacionado à tomada de decisões sob incertezas; a disposição de um conjunto distinto de modelos estatísticos; e o conhecimento de contextos, conteúdos estatísticos e de análise das informações apresentadas por meio dos dados (WILD; PFANNKUCH, 1999).

Desta forma, o ensino de estatística voltado ao desenvolvimento do pensamento estatístico deve priorizar a exploração de situações que permitam o estabelecimento de estratégias para resolução de problemas (LOPES, 2008). Porém, “para desenvolver um trabalho pedagógico que viabilize a educação estatística de nossos estudantes, há desafios com os quais os professores que ensinam matemática na Educação Básica têm se confrontado” (LOPES, 2008, p. 64). Um desses desafios diz respeito à dificuldade de o professor fazer com que o aluno “[...] se perceba produtor de conhecimento e corresponsável pelo seu processo de aprendizagem, assumindo o compromisso de socializar com seus pares suas compreensões e dificuldades, trabalhando assim colaborativamente” (LOPES, 2008, p. 64).

É neste sentido que a articulação da perspectiva do Ensino Exploratório ao ensino de Estatística pode contribuir para a promoção de uma educação estatística que permita o desenvolvimento do pensamento estatístico nos estudantes. Por outro lado, deparamo-nos

também com dificuldades que professores da Educação Básica apresentam em planejar e implementar tal perspectiva de ensino, sobretudo articulada a conteúdos estatísticos. Pesquisas demonstram lacunas na formação de professores, relacionadas a crenças e concepções, e que se refletem em dificuldades a serem superadas em suas práticas letivas (ESTEVAM; CYRINO, 2014). “Exemplos dessas dificuldades permeiam a (in)compreensão da média e da mediana, a elaboração e interpretação de gráficos, a compreensão da variação e do desvio padrão, entre outros” (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015, p. 167).

Chick e Pierce (2008) questionam se os professores são capazes de reconhecer quais conceitos podem ser abordados por meio de um determinado conjunto de dados, e se conseguem implementar uma aprendizagem eficaz em sala de aula a partir desses dados. Eles afirmam que alguns professores apresentam dificuldades em articular conceitos estatísticos em seus planejamentos, e demonstram falta de clareza quanto à forma de expressar os conceitos a serem ensinados. Além disso, a maneira como professores abordam conteúdos estatísticos mostra-se influenciada por suas crenças pessoais em relação à estatística. A abordagem de conteúdos estatísticos ainda prioriza a utilização de técnicas de desenvolvimento de cálculos, em detrimento dos aspectos relacionados ao pensamento estatístico e aos conceitos fundamentais da estatística.

Chick e Pierce (2008) asseguram que o ensino bem-sucedido de estatística requer do professor conhecimento pedagógico de conteúdo apropriado. Porém, muitas vezes, o professor não consegue desenvolver o conhecimento pedagógico de conteúdo necessário ao ensino por não ter conhecimento matemático e estatístico necessário e acaba, por conseguinte, limitando o ensino de estatística a aspectos técnicos (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

Tais apontamentos denotam a relevância de o professor investigar sua própria prática, sobretudo refletindo sobre suas ações e formas de conduzir o ensino de Estatística na Educação Básica, com vistas a suprir as necessidades evidenciadas e, possivelmente, confrontar crenças e conhecimentos por meio de práticas planejadas e constantemente refletidas. Dessa forma vislumbramos, na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática, uma alternativa capaz de articular o ensino de estatística, enfatizando a prática de planejamento no sentido de evidenciar aspectos relacionados à investigação da prática do professor.

Estevam, Cyrino e Oliveira (2015) consideram como objetivos principais do professor que esteja engajado na prática de Ensino Exploratório: (i) promover as aprendizagens matemáticas dos alunos; e (ii) gerir os alunos, a turma e o funcionamento da aula. Esses

autores referem, ainda, a importância de o professor ter clareza sobre os objetivos de ensino para que possa, por meio do planejamento, antecipar ações de sua prática que permitam contribuir para a gestão da aula. Ele confere maior segurança ao professor no desenvolvimento da aula, uma vez que permite antever, durante o planejamento, possibilidades de orientações, inclusive relacionadas ao domínio do conteúdo matemático que irá sistematizar. Outro aspecto considerado pelos autores que pode contribuir para o planejamento refere o professor considerar as características dos alunos, seus conhecimentos prévios e envolvimento na resolução de outras tarefas, facilitando ao professor tomar decisões relacionadas ao processo de compreensão e resolução de determinada tarefa (CYRINO; TEIXEIRA, 2016).

Reportando particularmente ao ensino de estatística, que pode ser potencializado por meio da implementação desta perspectiva de ensino,

O professor necessita estar preparado para engajar os alunos na formulação e na resolução de problemas que possam ser respondidos por meio da coleta, organização e análise de dados e da interpretação dos resultados. Precisa ter conhecimentos a respeito da seleção e da aplicação apropriada de métodos para análise de dados; do desenvolvimento e da avaliação de inferências que permitam fazer previsão sobre uma população a partir de uma amostra bem delineada; e de estratégias de validação dos resultados de acordo com o contexto do problema (ESTEVAM; CYRINO, 2014, p. 124).

Desta forma, o Ensino Exploratório de estatística demonstra ser uma perspectiva de ensino propícia para a aprendizagem de conteúdos estatísticos e que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2021). Concretizar essa prática exige um planejamento do professor de suas ações (e dos alunos) que contemple o desenvolvimento de todas as fases sugeridas para esta perspectiva de ensino (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008).

3.4 Metodologia e contexto da pesquisa

Este estudo envolve uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (CRESWELL, 2010) e caracteriza-se como investigação da própria prática, a partir das ideias de Cochran-Smith e Lytle (1999), que a caracterizam como um estudo *sistemático*, no sentido de ser organizado quanto às formas de registro, dentro e fora da sala de aula; e *intencional*, porque é uma atividade pensada e planejada pelo próprio professor. Neste artigo, focalizamos as discussões sobre o processo de planejamento/antecipação vivenciadas pela professora-pesquisadora (primeira autora) na elaboração de tarefas de natureza exploratória de estatística

e dos respectivos planos de aula que contemplam as fases, princípios e ações sugeridas para a organização de uma aula assente no Ensino Exploratório de Matemática. Essas ações são permeadas por interações da professora-pesquisadora (PP) com um professor formador (PF) (segundo autor) e um grupo de pesquisa do qual são participantes.

As tarefas foram pensadas para uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino, sendo consideradas suas particularidades em relação à aprendizagem de estatística. Optou-se por abordar os objetos de conhecimento média aritmética simples e ponderada, pesquisa estatística, população e amostra que, apesar de serem conteúdos programados no Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) (PARANÁ, 2019) para o 7.º e 8.º anos, demonstram relevância em qualquer etapa da vida escolar, assim como fora dela.

Neste cenário, foram elaboradas três tarefas e seus respectivos planos de aula com quadros de referência para orientação das ações do professor. Contudo, considerando a complexidade que permeou o processo de planejamento associado à terceira tarefa, intitulada *Média das Médias* (Quadro 3.1), este trabalho focaliza análises e discussões nesta ação. A tarefa traz como tema uma situação vivenciada no contexto escolar dos alunos em que a PP atua e requer a obtenção dos valores, interpretação, compreensão e distinção dos conceitos de média aritmética simples e média aritmética ponderada. Outro aspecto relevante e decisivo para escolha desse tema emergiu após algumas experiências vivenciadas na elaboração da primeira e da segunda tarefa, o que enriqueceu seu processo de elaboração, planejamento e as consequentes interações nos contextos de compartilhamento.

Quadro 3.1 - Tarefa Média das Médias

Tarefa: Média das Médias

Observe as notas que o aluno Lucas, do 9º ano A, obteve na disciplina de Matemática no último ano letivo. No 1º trimestre, nas três atividades avaliativas feitas, suas notas foram: 4,0; 4,0 e 4,0. No segundo trimestre, foram feitas quatro atividades avaliativas e suas notas foram: 7,5; 8,0; 9,0 e 9,5. No 3º trimestre, foram feitas apenas duas atividades avaliativas e suas notas foram: 4,5 e 3,5. A partir das informações, responda os itens a seguir:

- a) Como saber se Lucas foi aprovado ou reprovado, a partir da análise de suas notas? Escreva detalhadamente seu raciocínio e o que significa esse valor.
- b) Calculando a média anual de Lucas por meio da média de cada trimestre, ele seria aprovado ou reprovado? O que esse valor significa?
- c) Como poderíamos calcular a média anual de Lucas, se as notas não fossem agrupadas em trimestres? Expliquem detalhadamente.
- d) Por que os valores das médias são diferentes quando determinados a partir de todas as notas e a partir das médias trimestrais? Expliquem detalhadamente suas conclusões.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um desses contextos de interação da PP consistiu em encontros de orientação com o PF, os quais inicialmente contemplaram discussões e definição do tema da aula que, por sua vez, orientou a elaboração da primeira versão da tarefa pela PP. Todas as tarefas foram discutidas em contextos de orientação, em várias sessões, mas a tarefa *Média das médias* despendeu um tempo maior de diálogos, conforme esclarecido na seção 3.6.

Em um segundo contexto de interação, todas as tarefas e seus respectivos planos de ensino, contendo os quadros de antecipação das ações dos alunos e professor no decurso da aula, foram submetidos a discussões junto ao Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística – GEPTEMatE¹. O objetivo foi problematizar possíveis fragilidades e/ou aspectos relevantes ao estudo, contrapor ideias, crenças e concepções entre os participantes, congregando mestrandos, professores universitários, recém-formados e estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Novamente, a tarefa *Média das Médias* constituiu um desafio especial à PP, corroborando, portanto, o enfoque do presente estudo sobre as ações, reflexões e discussões realizadas no decurso de concepção, formulação e estruturação desta tarefa e respectivo plano de aula.

Os encontros de orientações e de discussões das tarefas e dos planos de aula aconteceram de forma on-line e foram organizados por um cronograma feito pela PP juntamente com o PF. Apesar de alguns ajustes, ele orientou basicamente encontros quinzenais fundamentados em diálogos, discussões, reflexões e aprendizagens que emergiam dos estudos e da construção do trabalho de investigação. Os encontros com o grupo de estudos também foram quinzenais e de forma on-line. A dinâmica do grupo segue um cronograma pré-definido conjuntamente e antecipadamente a cada encontro. Assim, todos receberam o material com antecedência à reunião em que ele foi discutido. Dessa forma, a PP apresentou sua pesquisa ao grupo e, após as discussões, fez as transcrições, análises e discussão dos dados de forma compartilhada com o PF.

É deste movimento de estudos, discussões e reflexões, tanto no contexto de orientação quanto de participação no grupo de estudos, como também em momentos individuais de reflexão da PP, que emergiram as unidades de análise que estão organizadas e alicerçadas nas ações de elaboração e antecipação/planejamento da tarefa *Média das médias*, apresentadas na seção de resultados.

¹ Mais informações em: <<http://prppg.unespar.edu.br/geptemate>>.

Cabe salientar, contudo, que, considerando a natureza e características do estudo, as duas seções seguintes estão redigidas na 1ª pessoa do singular, como modo de retratar da maneira mais fidedigna possível as reflexões emergentes em uma investigação da própria prática. Nomeadamente, elas explicitam, em um primeiro momento, as percepções da PP sobre si, seguidas de suas reflexões na trajetória de elaboração do planejamento em foco neste estudo. A seção de resultados e discussões, por sua vez, busca identificar as aprendizagens da PP associadas a aspectos do processo de planejamento (compartilhado) que as suscitaram, a partir das reflexões da PP emergentes nas interações realizadas.

3.5 Quem sou eu e por que pesquiso minha própria prática?

Sou licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná - Unicentro há 14 anos e, desde então, atuo como docente da rede pública de ensino. Nesse período nunca me furtei aos estudos, sempre busquei me aperfeiçoar e suprir minhas necessidades relacionadas à profissão. Assim, realizei quatro especializações *lato sensu* enquanto buscava a aprovação em um curso de mestrado, por acreditar que pudesse me trazer maiores contribuições profissionais. Considero-me, pessoal e profissionalmente, muito perseverante em meus objetivos e, mesmo tendo dificuldades para alcançá-los, não costumo desistir diante dos obstáculos, pois os considero parte do processo de aprendizagem.

Durante esse período, desde minha formação inicial até o momento presente, sempre me percebi reflexiva diante de muitas situações que vivenciei, dentro e fora da sala de aula. Dentre elas destaco diversas frustrações com formações continuadas que não correspondiam a minhas expectativas, por exemplo relacionadas às demandas pedagógicas, o insucesso dos alunos em relação à aprendizagem matemática, a falta de companheirismo e colaboração entre colegas de trabalho, entre outros.

Assim, ao ingressar no curso de mestrado, apresentei um projeto que revelava traços dessas minhas inquietações e que ganharam consistência quando iniciei as disciplinas. As discussões realizadas me instigavam ainda mais a refletir sobre minha própria prática. Dessa forma, meu objeto de pesquisa foi se delineando. Tomei conhecimento de uma nova perspectiva de ensino - o Ensino Exploratório de Matemática - algo que me causou certa insegurança, já que estaria me propondo a ser uma professora iniciante nesta perspectiva, que se configura um grande desafio para qualquer professor (STEIN *et al.*, 2008). Contudo, conforme já relatei, sou muito receptiva a novas aprendizagens e gosto de me desafiar. Além

disso, não estava sozinha nesse processo, sentia-me amparada por meu orientador e pelo grupo de pesquisa composto por colegas de profissão, alguns com maior tempo de experiência com essa perspectiva de ensino, outros iniciantes como eu. Desafio aceito, o próximo passo foi delinear e ajustar os objetivos e problema de pesquisa em relação ao conteúdo que seria abordado, o qual emergiu basicamente das discussões realizadas na disciplina intitulada *Conhecimento Profissional do Professor que ensina Matemática*, ministrada pelo meu orientador, quando discutíamos na turma incompreensões relacionadas a conceitos estatísticos, mais especificamente aos conceitos de média aritmética simples e ponderada. Novamente comecei a refletir sobre esses aspectos e então decidi apresentar ao orientador a proposta de investigar a minha própria prática no planejamento e efetivação de aulas envolvendo o Ensino Exploratório de Estatística. Esse contexto constitui o início de minha trajetória de aprendizagem e desenvolvimento profissional, a qual, conforme enfoque deste trabalho, descrevo a partir do processo de elaboração do planejamento da aula assente na tarefa *Média das Médias*.

3.6 Trajetória de elaboração do planejamento da aula e da tarefa *Média das Médias*

A tarefa *Média das Médias* envolve um tema rotineiro, tanto para o professor da Educação Básica quanto para os alunos. Isso porque trata de uma situação vivenciada em alguns contextos escolares, em que a média bimestral ou trimestral dos alunos é calculada por meio da média aritmética simples das notas obtidas no respectivo período; e a média anual, a partir da média dessas médias bimestrais ou trimestrais. Por esse motivo, fiquei muito tranquila quando, em conversa com o orientador, definimos que esse seria o tema da aula em questão.

Logo imaginei o contexto da escola em que trabalho, em que o ano letivo é organizado de forma trimestral, em consonância com a situação. A escola possui o sistema de Registro de Classe on-line, que calcula automaticamente tanto a média trimestral quanto a anual de cada aluno. Assim, sem muita dificuldade, simulei uma tarefa a partir de uma situação de notas de um aluno com quantidades de notas diferentes nos três trimestres e determinei os objetivos, inicialmente todos relacionados à média aritmética simples.

O professor formador, ao analisar a tarefa pela primeira vez, fez o seguinte questionamento sobre os objetivos:

PF: *Veja que sua tarefa incide bastante sobre a média ponderada. Não seria um objetivo?*

Fiquei inquieta com essa observação, pois estava certa de que a tarefa não tratava do conceito de média aritmética ponderada. Pretendia mostrar a diferença das médias ao se fazer a soma de todas as notas divididas por 9 e fazendo a média das médias, o que, para mim, envolvia unicamente a ideia de média aritmética simples. Então, questionei.

PP: *Por que você me questiona sobre a incidência da média aritmética ponderada? Seria pelo fato de que no 1º trimestre se repete a nota 4,0, por exemplo? Porque elas [todas as notas] têm os pesos iguais, não é?*

O professor orientador afirmou que as notas não tinham pesos iguais (em relação à média anual) e explicou o motivo, chamando minha atenção para o fato de que eu precisava ter clareza da diferença entre a média aritmética simples e ponderada, do ponto de vista conceitual e não apenas sobre o procedimento de cálculo. Nesse momento me senti perturbada e muito angustiada. Mesmo após a explicação do orientador, não concebia a ideia de ponderação nessa tarefa. Foi assustador perceber que havia elaborado uma tarefa que contemplava um conceito que eu não havia considerado.

PP: *Professor, eu nunca pensei nisso, preciso estudar sobre. [...] Agora tudo mudou para mim. Eu vou ter que me apropriar disso para ver se eu vou conseguir dar conta dessa explicação. [...] Eu não conseguiria perceber isso sozinha, e nem prosseguir.*

Após essa orientação, questionei-me muito sobre a tarefa, procurando me apropriar do conceito de média aritmética ponderada que nela incidia. Apesar de ter entendido a explicação do PF, eu ficava tentando encontrar uma maneira de resolvê-la usando o algoritmo. Meu maior anseio era como aplicar esses valores na fórmula de média aritmética ponderada: qual seria o peso de cada nota ou o peso seria para cada média? Em minha compreensão, os pesos deveriam ser números inteiros, mas como determiná-los? Nunca havia vivenciado uma situação de ponderação em que os pesos não fossem inteiros. Começaram a surgir novas dúvidas e muitas reflexões nesse momento acerca de minha prática, mas prossegui mesmo assim. Estava motivada a solucionar minhas dúvidas e avançar na compreensão desse conceito.

Revedo a gravação da orientação, comecei a reestruturar os objetivos, alinhar alguns detalhes da tarefa e desenvolver o quadro de orientação, o qual previa possíveis ações dos

alunos com as respectivas ações do professor no decorrer da aula. Ao elaborar o quadro, também tive bastante dificuldade, pois não era um hábito pensar antecipadamente nessas ações. Então, novamente em reunião de orientação, percebi muitas outras ações que permitiram avançar e ampliar o quadro, principalmente relacionadas às dificuldades que os alunos poderiam ter (ver apêndice 1).

A partir do quadro, fui orientada a elaborar o plano de aula para a tarefa, o qual se configurou em outro grande desafio profissional. Estava habituada a realizar planos de aula prevendo ações para trimestres letivos ou até mesmo anuais, em que os objetivos e encaminhamentos não são pensados especificamente para uma tarefa, mas de forma ampla, contemplando unidades temáticas como um todo. Assim, na maioria das vezes, esses planos não são articulados com objetivos específicos de cada objeto de aprendizagem, tampouco contemplam as particularidades de cada turma.

Nesse momento, estava elaborando um plano de aula na perspectiva do Ensino Exploratório envolvendo conteúdos de estatística que contemplava, além da identificação, objetivos e recursos didáticos, as fases e ações que orientam uma aula nessa perspectiva e a previsão de tempo para cada uma delas. Procurei descrever em cada fase como pretendia proceder, tendo por base o quadro de orientação de cada item da tarefa, com o intuito de especificar claramente as minhas ações e as dos alunos.

De todas as sessões do plano de aula, a que se refere à sistematização das aprendizagens, em especial, foi a que exigiu mais tempo e se demonstrou mais complexa. Isso porque se trata da fase em que eu teria que deixar claro o que seria sistematizado para cada item proposto, principalmente relacionadas ao item *b* da tarefa, o qual referia a média aritmética ponderada. Acreditando que o havia compreendido, elaborei a sistematização conforme meus entendimentos acerca dos apontamentos do orientador e marquei uma orientação para discussão. Nesse momento, novamente me desestruturei, pois percebi que não havia me apropriado de forma consistente do conceito de média aritmética ponderada. O PF chamou a atenção para o procedimento representado na Figura 3.1, no qual considerei os valores 3, 4 e 2 (quantidades de notas de cada trimestre), como os pesos para cada média trimestral, e o resultado (6,0) como a média aritmética ponderada.

Figura 3.1 - Resolução e resultado considerado pela professora como a média aritmética ponderada

$$\bar{X}_P = \frac{3 \cdot 4,0 + 4 \cdot 4,85 + 2 \cdot 4,0}{3 + 4 + 2}$$

$$\bar{X}_p = \frac{12 + 34 + 8}{9}$$

$$\bar{X}_p = \frac{54}{9}$$

$$\bar{X}_p = 6,0$$

Fonte: Plano de aula da Tarefa Média das médias.

PF: *Receio que eles acreditem que a média determina as notas que estão ali como se elas fossem todas iguais, porque aí está se desconsiderando a variabilidade. Precisa deixar claro que este valor que está sendo posto ali [referindo ao 4,0; 8,5 e 4,0] é a média [trimestral] e que já foi determinada somando as notas e dividindo. Mas que, caso contrário, é como se dividíssemos os valores por 3, porque são 3 notas [referindo ao 1º trimestre], então cada nota das avaliações vai equivaler a uma fração disso [...]. Precisa pensar bem nisso.*

Naquele momento, essa consideração não fez muito sentido para mim, e continuei acreditando que tanto o procedimento de cálculo quanto seu resultado correspondiam à ideia de média aritmética ponderada (resolução do item *b* da tarefa). Ajustei outros detalhes discutidos na orientação sobre a forma de representação das notas (Figura 3.2b), bem como alguns itens da tarefa relacionados à forma de escrita e marcamos uma discussão da tarefa e do plano de aula no grupo de pesquisa.

O grupo contribuiu em vários aspectos relacionados à tarefa, clareza da escrita e ampliação do quadro de orientação, bem como ao tempo destinado a cada fase da aula e aos critérios para escolha dos grupos para as discussões coletivas. Contudo, a sistematização do item *b* da tarefa foi objeto de discussão mais ampliada. Fui questionada por um membro do grupo sobre o cálculo representado na Figura 3.2a e seu significado.

Mariza (RF)¹: *No plano você coloca que o resultado 5,5 permite a conclusão errônea de que Lucas seria reprovado, mas não é errônea.*

Eu acreditava que esse procedimento não estava correto, pois resultava em um valor diferente da média aritmética simples, determinada a partir da soma de todas as notas dividida pela quantidade de notas.

PF: *Mas não é errônea!*

PP: *Mas aqui se faz média das médias.*

PF: *Mas é assim que é feito na escola.*

¹ Os membros do grupo de estudos estão identificados por pseudônimos e as siglas que acompanham cada nome referem: RF: Recém-formado; IC: Iniciação Científica; M: Mestrando; PU: Professor Universitário.

- PP: *Mas é certo fazer isso? Dessa forma que eu fiz?*
- PF: *Sim, essa é uma média ponderada.*
- PP: *É correto fazer esse cálculo? [Pensando que conceitualmente não estava correto por haver quantidades de notas diferentes em cada trimestre]*
- PF: *Sim, só que não é uma média simples, é uma média ponderada. Porque é o que você mostra na representação abaixo. [Referindo-se à representação da Figura 3.2b]*
- Mariza (RF): *Na verdade, nesse cálculo, que a média ficou 5,5, foi feita média simples. Depois que ela mostra como fazer média ponderada, porque em cada trimestre teve uma quantidade de notas diferente de avaliações.*
- PF: *Mas isso não é média simples, é ponderada. O erro não está em fazer esse cálculo, mas em acreditar que isso é uma média aritmética simples das notas obtidas pelo aluno ao longo do ano.*
- PP: *Mas como essa é a média ponderada, se abaixo eu faço a média ponderada e dá 6,0? (Figura 3.1).*
- PF: *É a média simples que dá 6,0. Aí, [figura 3.1] você está fazendo a ponderação das médias, e não das notas.*

Figura 3.2 - Resolução que a PP apresentou como errônea (a) e representação do peso das notas em cada trimestre em relação às médias trimestrais e anual (b)

$\bar{x} = \frac{4,0 + 8,5 + 4,0}{3}$ $\bar{x} = \frac{16,5}{3}$ $\bar{x} = 5,5$									
	$\frac{1}{3}$ (1º Trimestre)			$\frac{1}{3}$ (2º Trimestre)				$\frac{1}{3}$ (3º Trimestre)	
	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
(a)	(b)								

Fonte: Plano de aula da Tarefa Média das médias.

Esse foi um dos piores momentos para mim, pois pensava que havia entendido a diferença conceitual entre as médias e a discussão evidenciou que não.

- PF: *Quando você atribui esses valores aí, para pensar essa ponderação, na verdade você está voltando com os valores originais de todas as notas que ele tirou ao longo do ano. Então, isso é a média simples.*
- PP: *Para mim, agora ficou totalmente confuso. Terei que rever isso.*
- PF: *Quando você está calculando o 5,5, todas as notas têm o mesmo peso dentro dessa média 5,5?*
- PP: *Não.*
- PF: *Então é média ponderada.*
- Carlos (IC): *Eu não estou conseguindo enxergar a média ponderada aí.*
- Mariza (RF): *Eu também não.*
- Luana (PU): *Eu consigo, mas não sei como explicar.*
- Carlos (IC): *Vou tentar fazer pra ver se entendo.*
- PP: *Estou confusa, porque pensei que tinha entendido, mas acho que não.*
- Carlos (IC): *Então é como se, no 1º trimestre, cada nota tivesse o peso de 33,3%, mas*

em relação ao ano, cada nota corresponderia a 11% da nota total. Seria nesse sentido, a ponderação? Que em cada trimestre vai ter um peso, né? Eu entendi agora como, mas vai ser complicado explicar isso.

Karine (M): *Para mim, tanto a forma de fazer a média anual como a trimestral são todas médias simples. Não entendo como explicar para o aluno que na média anual ele é aprovado e na trimestral ele é reprovado.*

Minhas dificuldades refletiram-se, também, nos demais membros do grupo, no momento em que olharam para a média ponderada a partir essencialmente de seu procedimento de cálculo. Igualmente, evidenciaram, durante as discussões, a dificuldade que seria explicar o conceito da média aritmética ponderada a partir dessa situação (em que os pesos não são dados).

As discussões prosseguiram, e a PP questionou:

PP: *Então essa é a média ponderada?* [Referindo-se à Figura 3.2a].

PF: *É que depende. Ela é a ponderada se pensarmos no conjunto dos dados inteiro, mas ela é determinada por um processo de média aritmética simples entre as médias trimestrais.*

Luana (PU): *Acho que é isso que está confundindo.*

PP: *Sim. Vai ser confuso eu explicar isso aos alunos [Já que nem eu estava entendendo].*

Karine (M): *Se você pensar em porcentagem, pode facilitar. [...] E outras coisas que poderiam ser discutidas, será que quanto maior o número de avaliações será melhor ou pior para o aluno?*

Luana (PU): *Depende das notas que ele tirar.*

PF: *Isso pode gerar uma discussão no sentido de pensar se sempre a média aritmética simples é mais vantajosa, comparada com a média aritmética ponderada.*

Luana (PU): *Dá uma discussão bem interessante. [...] Precisa rever no plano a forma que está feita a sistematização.*

Após essa reunião com o grupo de pesquisa, fiz muitas reflexões e tomei consciência de minhas dificuldades conceituais relacionadas à diferença entre média aritmética simples e ponderada. De igual maneira, percebi o quanto minhas concepções advindas da formação, e até mesmo de minha prática, estavam fortemente ligadas às minhas compreensões e ações, gerando dificuldades para meus entendimentos e mudança de concepção. Além disso, eu precisava ter essa clareza para poder explicitar isso na sistematização das aprendizagens, bem como para as intervenções nos próprios processos de resolução dos alunos. Mas, para isso, primeiro eu teria que reverter minha dificuldade conceitual.

Fiz o exercício de resolver a tarefa uma vez mais, agora amparada também pelas discussões no grupo de estudos, mas a dificuldade maior era encontrar os pesos para cada nota trimestral, de forma que não ficasse ainda mais confuso para mim e, por conseguinte, para os

alunos. Em suma, precisava encontrar uma relação entre o procedimento de cálculo de média aritmética ponderada, que até então sustentava minha compreensão sobre tal conceito, com a situação presente na tarefa. Foi então que, em mais um encontro de orientação, eu e o PF discutimos algumas ideias na busca de compreensões e possibilidades para o encaminhamento da aula.

- PF: *Uma possibilidade seria usarmos a ponderação inteira. A partir dos denominadores, encontrar o mínimo múltiplo comum a 9, 12 e 6. [...] Não sei se você entendeu, se você concorda, porque a partir disso você precisa voltar no plano e rever esse item articulando essas ideias para voltarmos no grupo de pesquisa e discutir com eles. O que você acha?*
- PP: *Deixa ver se entendi, vou distribuir esses 36 pontos pelas 9 notas? Mas como vou aplicar lá no algoritmo da média ponderada? Espera, vou calcular. [Faço os cálculos]. Entendi.*
- PF: *Então, qual é o peso de cada nota dentro desses 36 pontos que estão sendo distribuídos?*
- PP: *Então, no 1º cada nota vai ter peso 1/9, não!*
- PF: *1/9 se estivermos considerando como 1 [o total]. Mas se considerar os 36 esse 1/9 equivale a quanto?*
- PP: *4. E cada nota do 2º trimestre vai ter peso 3; e cada nota do 3º trimestre, peso 6.*
- PF: *Isso.*
- PP: *Então a ponderação vai ficar [...] [desenvolvendo o cálculo usando o algoritmo], agora eu entendi. Preciso fazer para entender.*
- PF: *Mas é isso mesmo, porque os alunos precisam entender. E no final das contas você precisa considerar que tem 36 pontos que precisam ser distribuídos. E como eles serão distribuídos?*
- PP: *Não se distribuem em partes iguais, porque eu não tenho mesmas quantidades de notas nos trimestres. Então tenho que pensar qual é a proporção para o 1º trimestre, para o 2º e para o 3º.*
- PF: *É fundamental que você entenda isso para que possa ajudar os alunos, porque não é algo simples, como você percebeu no próprio grupo de pesquisa, o quanto de discussão foi gerado.*
- PP: *Essa dificuldade que estou tendo é decorrente de minha prática, porque todas as vezes que trabalhei média ponderada os pesos já eram dados. E, na maioria das vezes, fechando peso 10 no final. Eu nunca pensei que a média ponderada pode ser fracionada. E sempre trabalhei esse conceito dando ênfase ao algoritmo, à técnica e usando exemplos do tipo que aparecem na maioria dos livros didáticos, com os pesos dados. Inclusive, em minha graduação, na disciplina de Estatística, foi assim. Muitas resoluções, a maioria envolvendo média aritmética simples, pouquíssimo foi trabalhado de média aritmética ponderada, e o que foi, incidia nesse modelo em que os pesos eram dados e se resolvia exercícios, sem discutir a finalidade desses conceitos.*

De todas as orientações, essa foi a mais esclarecedora para mim, não pelo PF não ser claro nas anteriores, mas porque, a partir desse momento, me apropriei daquilo que me impedia de prosseguir. Entendi que a trajetória, muitas vezes desestruturadora que vivenciei

desde a elaboração da tarefa até este momento, foi necessária. Neste momento, me reconheci aprendendo, ainda que, para isso, tenha sido necessária a exposição de minhas fragilidades e dificuldades.

A partir desse encontro, reestruturei novamente o plano de aula e rerepresentei ao grupo de pesquisa, que concordou com a proposta e os ajustes realizados. O sentimento de ter conseguido desenvolver o plano de aula e compreender os conceitos foi de aprendizagem e superação.

3.7 Discussão dos resultados

A partir da análise das reflexões emergentes na trajetória de planejamento da PP da prática de Ensino Exploratório de Estatística em questão, é possível identificar alguns aspectos sobressalentes. Eles foram aproximados, sistematizados e constituem as unidades de análise do estudo, cujas descrições esclarecem os aspectos emergentes nesse movimento, conforme Quadro 3.2.

Quadro 3.2 - Aspectos revelados no processo de planejamento compartilhado pela PP

Unidades	Descrição
Conhecimento para ensinar estatística	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refere (in)compreensões conceituais sobre o conhecimento estatístico a ser ensinado; ▪ Demonstra a importância do desenvolvimento do conhecimento estatístico (conhecimento para ensinar estatística) na aprendizagem profissional docente; ▪ Demonstra a pertinência do estabelecimento de objetivos alinhados ao conteúdo a ser ensinado (conhecimento de currículo); ▪ Consolida a relevância da elaboração de um planejamento com objetivos de aprendizagem bem definidos e alinhados à tarefa.
Conhecimento sobre a Perspectiva metodológica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstra as possibilidades de encaminhamentos e ampliação de ideias que corroboram o planejamento, desde a elaboração da tarefa; ▪ Busca evidenciar potencialidades e/ou dificuldades relacionadas à perspectiva de ensino.

Fonte: Elaborado pelos autores.

i) Conhecimento para ensinar estatística

Ao analisar as reflexões da PP, percebe-se que seu primeiro desafio, na elaboração da tarefa, está relacionado ao conhecimento de conteúdo estatístico. Ele se evidencia, por exemplo, no episódio em que o orientador questiona sobre os objetivos da tarefa. A professora demonstra não ter percebido a incidência do conceito de média aritmética ponderada, por isso, este conceito não estava contemplado nos objetivos da aula. Seus entendimentos com relação aos objetivos da tarefa estavam relacionados apenas aos procedimentos de cálculo, não sendo articulados aos significados conceituais.

Revela-se, então, a importância que deve ser empregada ao se articular dados, contexto e modelos para significar os conceitos de média aritmética simples e ponderada, visando à mobilização do pensamento estatístico: “[...] é preciso reconhecer o contexto dos dados como aspecto significador das análises estatísticas, já que os conceitos estatísticos só têm significado quando analisados em um contexto” (ESTEVAM; CYRINO, 2016, p. 129). Evidencia-se, ainda, a necessidade do conhecimento de currículo, estabelecido pela articulação entre os objetivos específicos e a tarefa elaborada a partir dos princípios do Ensino Exploratório. O professor precisa ter clareza sobre os objetivos de ensino que almeja alcançar por meio da escolha, adaptação ou elaboração de tarefas exploratórias (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015).

Ao atribuir os pesos 3, 4 e 2 para as médias de cada trimestre (Figura 3.1) e assumir o resultado desse procedimento como a média aritmética ponderada, novamente é evidenciado o dilema da PP com relação ao conhecimento de conteúdo, corroborando com os apontamentos de Shulman (1987) e Serrazina (2012). Esse episódio revela, ainda, a preocupação da professora em usar o algoritmo, não atribuindo significado para as ideias estatísticas envolvidas. Isso corrobora que “as dificuldades que permeiam o ensino e a aprendizagem de estatística surgem essencialmente por esta ser uma disciplina metodológica, que não se justifica apenas pelos procedimentos” (PASCOSKI; ESTEVAM, 2019, p. 2).

Dificuldade semelhante se evidencia no cálculo apresentado pela professora como errôneo (Figura 3.2a). Nesse episódio, a professora tinha a ideia de que a média 5,5 seria a média aritmética simples anual do aluno, e também acreditava que o procedimento matemático utilizado não poderia ser válido nesse caso, em que se tem quantidade de notas diferentes em cada trimestre. Assim, para ela, o correto seria fazer a soma de todas as notas do ano e dividir pela quantidade total de notas (que também seria a média aritmética simples, gerando certa contradição). A professora demonstrou não ter se apropriado da diferença entre a média aritmética simples e ponderada, determinando o conceito a partir do procedimento de cálculo ao invés de pensar seus aspectos estruturantes e definidores assentes na influência (peso) de cada dado (nota) sobre o valor da média (nota final). Inclusive, em alguns episódios da discussão no grupo de estudos, formado por professores e futuros professores, também se evidenciam equívocos semelhantes, quando participantes afirmam que a média 5,5 representa uma média aritmética simples.

Denota-se, portanto, tanto as dificuldades da PP quanto dos demais membros do grupo em reconhecer a média ponderada baseados nos pressupostos de que os dados utilizados para

determiná-la não têm o mesmo peso. Tal dificuldade se acentua pelos pesos não serem dados *a priori*, como acontece na maioria das situações de ensino envolvendo esse conteúdo. Assim, o estudo revela uma dificuldade de compreensão conceitual dos professores, muito associada a uma abordagem essencialmente procedimental (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015) da média aritmética ponderada (e simples também, já que não há clareza sobre o que, de fato, as diferencia).

Nos episódios, observa-se também a presença das crenças, concepções e influências do ensino que se traduzem em dificuldades que professores que ensinam estatística vivenciam em suas práticas, confirmando os apontamentos feitos por Kilpatrick, Swafford e Findell (2001). Elas se refletem em práticas de ensino voltadas a aspectos técnicos de cálculo, em detrimento daqueles que priorizam a análise conceitual. Considerando que a aprendizagem dos professores começa necessariamente com a identificação e a crítica das próprias experiências, suposições e crenças (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999), a PP pôde vivenciar na prática, a partir do que estava realizando, os desafios de tratar um conceito estatístico do ponto de vista essencialmente aritmético ou algébrico, revelando as implicações da abordagem de conteúdos estatísticos sem significado.

Esses dilemas vivenciados pela professora apresentam forte relação com sua formação acadêmica, e colocam em foco que “o desafio da formação não está em somente fazer a estatística presente nos processos formativos, mas em pensar qual estatística e como ela se apresenta na formação de (futuros) professores que ensinam matemática nos diferentes níveis de ensino” (ESTEVAM, 2016, p. 201).

Tais dificuldades emergentes de formações estruturadas pelo ensino de técnicas, memorizações e resoluções de listas de exercícios refletem-se, conseqüentemente, na prática do professor em sala de aula, já que esta é sua referência. Isso se alinha aos apontamentos de Estevam e Cyrino (2016, p. 131), ao afirmarem que “os professores tendem a ensinar estatística do mesmo modo que ensinam Matemática, reduzindo-a a aspectos técnicos”.

ii) Conhecimento sobre a perspectiva metodológica de ensino

O desenvolvimento do plano de aula na perspectiva do Ensino Exploratório foi também um desafio para a professora. Além de ser sua primeira experiência com essa perspectiva metodológica, planejar as fases da aula buscando contemplar todas as possíveis ações da etapa de antecipação possibilitou momentos de reflexão sobre sua própria prática, o que converge com os apontamentos de Pascoski e Estevam (2019). Foi um momento de

muitos aprendizados que, novamente, foram compartilhados em discussões, reflexões, trocas de ideias e mudanças de concepções juntamente com os pares. De forma geral, a intervenção do PF foi essencial para fazer com que a PP identificasse o conceito de média aritmética ponderada na tarefa e, também, percebesse formas de representação além da algébrica e da aritmética, fato que possibilitou avanços em seu entendimento e o desenvolvimento de novas aprendizagens.

Tais ações foram potencializadas pela perspectiva do Ensino Exploratório, também, quando a professora afirma que, ao elaborar o quadro de antecipação, teve dificuldades por não ser um hábito pensar antecipadamente tais ações. Na fase de antecipação, o professor deve pensar como os alunos podem resolver a tarefa e, assim, criar estratégias para lidar com as possíveis situações de aprendizagem que possam surgir (ESTEVAM; BASNIAK, 2020), uma ação relevante para a prática e aprendizagem profissional da PP.

De modo geral, o processo colaborativo na fase de antecipação e o engajamento da PP revelam, em um primeiro momento, a preocupação em consolidar sua compreensão sobre a média aritmética ponderada e, em um segundo momento, possibilitou à PP identificar seus conhecimentos inconsistentes e compreender efetivamente o conceito. Com isso, pôde constituir elementos para sua intervenção no desenvolvimento da tarefa e na discussão coletiva com os alunos, bem como na elaboração de estratégias e representações para auxiliar o processo de sistematização das aprendizagens. Professores comprometidos com o trabalho sistemático e intencional aprendem coletivamente, e seus entendimentos conjuntos permitem fluir compreensões e a construção de conhecimentos significativos (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Em especial, planejar a fase da sistematização das aprendizagens configurou um desafio maior para a PP, primeiramente porque, naquele momento, precisaria fazer a articulação de todas as fases da aula, considerando a forma como a tarefa foi pensada, as diferentes estratégias e representações que poderiam emergir no processo de resolução, e as formas de contraposição dessas estratégias, de acordo com a intencionalidade da tarefa e com os objetivos da aula. O propósito matemático da aula define as articulações que necessitam ser feitas na fase de sistematização da aula (CANAVARRO, 2011) e se materializa quando o professor justifica e revela aos alunos onde quer chegar, do ponto de vista do conhecimento de conteúdo. Como o conhecimento em relação ao conteúdo a ser sistematizado estava fragilizado, isso influenciou o processo de desenvolvimento do planejamento dessa fase, o que iria influenciar de forma negativa no desenvolvimento das demais fases da aula no

momento da implementação, caso não tivesse sido revisto e repensado pelos pares envolvidos (KILPATRICK; SWAFFORD; FINDELL, 2001).

Na sistematização, é preciso evidenciar a importância de não valorar apenas os procedimentos de cálculo, que apesar de necessários e importantes, não são suficientes para mobilizar o pensamento estatístico. O papel do professor nessa fase é fundamental, na promoção de discussões de natureza conceitual que atribuam significados para as ideias estatísticas em questão, conforme sugerem Estevam e Cyrino (2016). Por isso, a professora não conseguia entender que o resultado 5,5 (Figura 3.2a) envolvia um procedimento de cálculo de média aritmética simples, mas que, ao observar a distribuição das notas ao longo dos trimestres, mostrava que, na verdade, se tratava de uma média aritmética ponderada.

Cabe salientar que as reflexões que emergiram a partir de discussões foram potencializadas pela perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática, considerada complexa por muitos professores (STEIN *et al.* 2008) devido a suas características de natureza exploratório-investigativa. O fato de alguns professores participantes do grupo de estudos e pesquisa já terem perpassado por experiências, tanto com o Ensino Exploratório quanto com o ensino de estatística, igualmente enriqueceu, aprofundou e qualificou as discussões.

Os aspectos supracitados materializaram-se principalmente durante a elaboração do quadro de orientação, o qual possibilitou à PP pensar na variedade de possibilidades que podem emergir durante a resolução de uma tarefa. No processo de (re)elaboração do quadro, o *feedback* do orientador e do grupo de estudos contribuiu sobremaneira para o avanço das ideias que poderiam surgir, no sentido de instigar a PP a se colocar no lugar do aluno, prevendo todas ou pelo menos a maioria de possibilidades de ações dos alunos e respectivas ações do professor. Trata-se de um processo marcado por muitas idas e vindas, muitas revisões, discussões e reflexões, as quais promovem avanços no planejamento alinhados com os objetivos da aula.

Por outro lado, nos diálogos do grupo referentes ao item *b*, que trata do conceito da média aritmética ponderada, em especial, evidencia-se fortemente a dificuldade de explicar aos alunos o conceito da ponderação a partir dos dados da tarefa, tanto por parte da PP quanto dos colegas de grupo. Embora seja legítima, essa preocupação pode se relacionar com uma perspectiva de ensino tradicional, que confere ao professor exclusivamente o papel de explicar o conteúdo, já que não refere, em nenhum momento, se os alunos não poderiam apresentar determinadas ideias ou estratégias, ainda que com dificuldade, que convergissem para isso e

pudessem auxiliar na sistematização (e não na explicação simplesmente), ou ainda, modo de promover essas ideias.

Assim, os aspectos aqui elencados demonstram, de alguma forma, a relevância da reflexão em um contexto que envolve compartilhamento/colaboração da PP com os pares igualmente comprometidos na (re)elaboração e avanço do planejamento da professores. Corroborando, deste modo, a ideia de que, por meio do planejamento, os professores podem antecipar as prováveis contribuições dos alunos, preparar as respostas que podem lhes dar, e tomar as decisões mais acertadas e vinculadas com os objetivos da aula (STEIN *et al.*, 2008). Assim, o processo de investigação da própria prática, particularmente a partir da elaboração de um planejamento na perspectiva do Ensino Exploratório de Estatística, foi possível e potencializado, principalmente devido aos condicionantes supracitados, que alicerçam investigações dessa natureza.

3.8 Aspectos que orientaram a investigação da própria prática de planejamento

As análises realizadas evidenciam a incidência de alguns aspectos que se mostraram fundamentais para a investigação da prática de planejamento da professora-pesquisadora, a partir de *feedbacks* do orientador e do grupo de estudos, envolvendo a tarefa, seus objetivos, quadro de orientação, formas de representações e sistematizações das aprendizagens.

Sobretudo a *perspectiva de ensino*, ambiciosa e exigente, fez com que a PP necessitasse pensar a respeito do que objetivava e de que forma pretendia desenvolver a tarefa. Foi dessa forma que se originaram os dilemas supracitados a respeito da tarefa *Média das médias* - nas discussões sobre o delineamento dos objetivos da aula - marco inicial das primeiras discussões e reflexões. Quando a PP relata que se sentiu perturbada e angustiada por não ter percebido a incidência do conceito de média aritmética ponderada na tarefa, os questionamentos feitos pelo PF foram essenciais para lhe encaminhar para *reflexões* sustentadas que, posteriormente, evoluíram para novas aprendizagens. Delinear os objetivos com vistas ao cumprimento do propósito matemático da aula é essencial para o bom andamento da aula (CANAVARRO, 2011), uma vez que o professor precisa ter clareza sobre o que espera que seus alunos aprendam (SULLIVAN *et al.*, 2012).

A partir de então, foi necessário que a professora disponibilizasse mais tempo e atenção para o planejamento da aula, resolvendo a tarefa de várias formas e buscando *colocar-se no lugar do aluno*, considerando as possíveis dificuldades, formas de

representação e ideias que poderiam auxiliá-los na compreensão conceitual. Todo esse processo foi orientando pelo enfoque nas sistematizações das aprendizagens, de acordo com os propósitos da aula. Esses aspectos, além de possibilitar contribuições para a aprendizagem dos alunos, contribuem sobremaneira para o ensino, trazendo segurança e motivação para a professora em sala de aula.

Ressalta-se ainda, nesse processo de antecipação, a importância das *reflexões compartilhadas* (RODGERS, 2002), seja em discussões com orientador e/ou grupo de estudos e pesquisa, no caso de formação continuada, ou até mesmo colegas de trabalho que estejam dispostos a compartilhar experiências de ensino. O trabalho *colaborativo* entre professores pode auxiliá-los a perceber as discrepâncias entre suas crenças e práticas e, assim, reexaminar e reinventar maneiras de ensinar mais consistentes, a partir de suas próprias reflexões (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Para a PP, o primeiro momento que se expôs publicamente para apresentação da tarefa e plano de aula no GEPTEMatE foi muito valioso, no sentido de possibilitar rever suas concepções conceituais relacionadas à média aritmética ponderada, também iniciar o processo de superação de inseguranças e medos, naturais em trajetórias dessa natureza. Contudo, para além desses aspectos, esse momento demonstrou *solidariedade* do grupo em momentos que colegas manifestam dificuldades semelhantes e, assim, identifica-se engajamento conjunto na busca de compreensões e esclarecimentos com vistas à superação das dificuldades. Essa solidariedade é permeada de *respeito mútuo* entre os envolvidos, e de uma *atitude inquiridora/investigativa* orientada a pensar soluções, investigar e refletir a respeito do que se estava discutindo, com vistas a clarificar e dar consistência às ideias em voga, em detrimento de ajuizamentos sobre a PP.

O relato da professora, ao afirmar que não conseguiria avançar sozinha nesse processo de aprendizagem e que nunca parou para pensar/analisar o que é uma média aritmética simples e ponderada, do ponto de vista conceitual, salientam também a pertinência de processos de planejamento colaborativo focalizados em *tópicos específicos*, podendo demonstrar mais eficácia do que quando o foco de discussão é mais amplo (KILPATRICK; SWAFFORD; FINDELL, 2001).

A *resiliência e disponibilidade/abertura* da professora-pesquisadora em se questionar revela outro aspecto favorecedor dos diálogos, das reflexões e das aprendizagens. Em nenhum momento a PP demonstrou resistência ou imposição de suas concepções e crenças, mas se

mostrou receptiva, corajosa e compromissada com as discussões, com vistas à (re)significação de conceitos e à mobilização de conhecimentos.

Parece trivial um professor de matemática ter conhecimento de conteúdo (SHULMAN, 1987), mas há muitos aspectos relacionados a um conceito matemático/estatístico que precisam ser considerados, compreendidos ou mesmo (re)aprendidos durante sua trajetória profissional. Isso porque, “embora a experiência possa ser um fator fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, nem sempre é suficiente para responder às questões da prática, pois a construção de soluções para muitos desses problemas requer contribuição teórica” (LOPES, 2008, p. 68).

Assim, as discussões com o orientador e o grupo de estudos foram essenciais para repensar, não só melhorias para a tarefa e repensar o planejamento, mas principalmente para a professora tomar consciência e refletir sobre seus entendimentos a respeito do conhecimento do conteúdo envolvido na tarefa. Também serviram para refletir sobre o conhecimento pedagógico necessário para sua efetivação em sala de aula (SHULMAN, 1987), já que, ao planejar, conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico devem estar alinhados para que os objetivos estabelecidos sejam alcançados. Além disso, nesse movimento, a professora pôde (re)pensar outras formas de representar a ideia de média aritmética ponderada (e simples), de forma a tornar seu entendimento mais acessível e, assim, apropriar-se dos conceitos que estavam deficientes em sua formação acadêmica. Em decorrência, ela desenvolveu capacidades para pensar outras formas e representações para auxiliar os alunos em compreensões semelhantes nas práticas realizadas na Educação Básica.

3.9 Considerações finais

Neste trabalho investigamos aprendizagens suscitadas na ação de investigação da própria prática de uma professora da Educação Básica, ao antecipar colaborativamente uma prática de Ensino Exploratório de Estatística. Nomeadamente, essa ação consistiu na elaboração da tarefa, do quadro de orientação e do plano de aula, em um processo colaborativo envolvendo interações com o professor formador e um grupo de estudos do qual participa. Os resultados, ao mesmo tempo em que denotam complexidade diante do planejamento desse tipo de prática, também revelam sua essencialidade, principalmente diante das componentes relacionadas ao conhecimento para ensinar estatística, as formas de

articulação do Ensino Exploratório com a estatística, e as reflexões proporcionadas e aprimoradas pelo compartilhamento entre os pares envolvidos no processo.

Assim, consideramos premente ao professor que intenta realizar práticas de Ensino Exploratório de Estatística ter intencionalidade, no sentido de fundamentar sua prática, focalizando desde a delimitação dos objetivos até o desenvolvimento da aula. Essa intenção poderá orientar a antecipação das possíveis ações de alunos e professor passíveis de ocorrer durante a aula e possibilitar pensar estratégias, representações, e formas de encaminhar as dificuldades que possam surgir. Portanto, o planejamento vai além da ideia de se ter conhecimento de conteúdo, mas pensar a natureza desse conteúdo e como o professor pode aliar esse conhecimento à prática pedagógica que se apresenta de forma multifacetada, podendo emergir uma variedade de situações, mostrando-se igualmente preparado para essa prática.

Acima de tudo, a investigação revelou os empecilhos que as incompreensões conceituais podem trazer para a ação de antecipar e o quanto é necessária a presença de um olhar externo para contrapor, discutir e avançar nos entendimentos relacionados a aspectos do pensamento estatístico e da própria prática do professor.

A elaboração do planejamento da aula na perspectiva do Ensino Exploratório e articulada ao ensino de estatística imprimiu, sem dúvida, um desafio para professora-pesquisadora. A partir das reflexões que emergiram dos questionamentos dos pares envolvidos no processo, ela conseguiu parar para pensar o quanto é problemático tratar um conceito estatístico essencialmente do ponto de vista de seu procedimento de cálculo. Esse movimento sugere a pertinência de repensarmos nossa prática, de modo a termos claro o que pretendemos ensinar, superarmos nossas fragilidades e adquirirmos segurança para futuras ações.

Dessa forma, o planejamento compartilhado suscitou aprendizagens à PP relacionadas especificamente ao conteúdo estatístico, mas também possibilitou conhecer uma nova forma de planejar a partir da perspectiva do Ensino Exploratório. A dimensão colaborativa também contribuiu sobremaneira para o delineamento e avanço do processo, mostrando a essencialidade do processo reflexivo compartilhado e discutido, revisto e aprimorado em conjunto com os pares comprometidos com a investigação.

De modo geral, essa trajetória demonstrou dificuldades, exposição de conhecimento, defasagens, fragilidades, e até mesmo vulnerabilidade da professora-pesquisadora. Não a vulnerabilidade no sentido de enfraquecer, suscetibilizar ou paralisar, mas aquela que nos

permite suspender e questionar as nossas próprias certezas e convicções. “Também a vulnerabilidade no sentido de nos expormos aos outros e, como tal, podermos tornar-nos ‘alvo de crítica, de contestação’” (OLIVEIRA; CYRINO, 2011, p. 112). Neste sentido, a exposição dessa vulnerabilidade permite ao professor refletir sobre sua trajetória profissional, expondo-a publicamente, configurando boas oportunidades de desenvolvimento profissional.

Deste modo, para além de aprendizagens relacionadas ao esclarecimento conceitual sobre os conceitos estatísticos abordados, o estudo revela o quanto o processo de planejamento – refletido, compartilhado e investigado - pode influenciar em todas as fases da aula, mostrando-se enriquecido com compartilhamento e discussão de ideias, dificuldades, angústias, medos e dúvidas emergentes do processo reflexivo sobre a própria prática.

Assim, ao discutir esse processo, originado em um dilema vivenciado pela professora-pesquisadora em sua própria prática de planejamento, evidenciamos indícios de aprendizagem e desenvolvimento profissional dessa professora. A continuidade deste estudo, com a contraposição da prática efetivada para este planejamento poderá complementar e avançar as ideias apresentadas sobre os aspectos envolvidos em práticas de Ensino Exploratório de Estatística e, portanto, constitui objeto de trabalhos futuros.

3.10 Referências

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

CHICK, H. L.; PIERCE, R. Teaching statistics at the primary school level: Beliefs, affordances and pedagogical content knowledge. In: **ICMI study 18 and 2008 IASE round table conference**, p. 1-6, 2008.

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

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**. Método qualitativo, quantitativo e misto. 3ª. Edição. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia, para formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1ª ed. Londrina: Eduel, 2016. p. 83-99.

ESTEVAM, E. J. G. **(Res)Significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação**.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente, 211f, 2010.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, p. 115-150, 2016.

ESTEVAM, E. J. G. Estatística para além da técnica: pontos e contrapontos à luz da educação estatística. In: **BARBOZA, P. L. (Org.). Pesquisas sobre elementos da prática de sala de aula de Matemática**. Paco editorial. Série estudos reunidos. Vol. 62, 2019. p. 125-145.

ESTEVAM, E. J. G.; BASNIAK, M. I. Articulando saberes *a ensinar e para ensinar* matemática por meio de práticas assentes no ensino exploratório. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.09, n.19, p.120-144, jul.-out. 2020.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. **Zetetiké – FE/Unicamp – v. 22**, n. 42, p. 123-149, 2014.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, p. 115-150, 2016.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T.; OLIVEIRA, H. M. Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 166-191, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T.; OLIVEIRA, H. M. Aprendizagens profissionais de professores sobre o ensino de estatística suscitadas por reflexões na análise de um caso multimídia. **Revista Portuguesa de Educação**, 2021, no prelo.

KILPATRICK, J.; SWAFFORD, J.; FINDELL, B. (Eds.). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. Washington D.C.: National Academy Press, 2001.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

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. 1-25, 2013.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. C.C. T. A formação inicial de professores de matemática em Portugal e no Brasil: narrativas de vulnerabilidade e agência. **Interacções**, p. 104-130, 2011.

OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, p. 29-42, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo da Rede Estadual Paranaense**. Curitiba, PR: SEED/PR, 2019. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1669>. Acesso em: 10 nov. 2020.

PASCOSKI, J. P.; ESTEVAM, E. J. G. Ensino exploratório de estatística: **uma discussão sobre o planejamento e a reflexão sobre a prática**. Encontro paranaense de Educação Matemática (EPREM), Londrina, p. 1-14, 2019.

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

RODGERS, C. Defining Reflection: Another look at John Dewey and Reflective thinking. **Teachers college Record**, Columbia University, New York, v. 104, n. 4, 2002, pp. 842-866.

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

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

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*, 10:4, 313-340, 2008.

SULLIVAN, P.; CLARKE, D. J.; CLARKE, D. M.; FARRELL, L.; GERRARD, J. Processes and priorities in planning mathematics teaching. **Mathematics Education Research Group of Australasia**, 457-480, 2012.

SUPERFINE, A. C. Planning for mathematics instruction: a model of experienced teachers' planning processes in the context of a reform mathematics curriculum. **The Mathematics Educator**, 18(2), 11-22, 2008.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, Auckland, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

4 REFLEXÕES COMPARTILHADAS EM UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA: TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM DE UMA PROFESSORA ENVOLVENDO ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA

Resumo: Este artigo discute uma primeira experiência de ensino em que uma professora da Educação Básica realiza uma pesquisa sobre a própria prática e tem por objetivo investigar aprendizagens que se evidenciam em suas reflexões, as quais são compartilhadas com um grupo de pesquisa do qual participa, quando realiza e analisa uma prática assente no Ensino Exploratório de Estatística. Os dados analisados consideram as transcrições de gravações em áudio dessa primeira experiência de ensino e das gravações em vídeos de interações com o grupo de pesquisa, a partir de episódios e considerações intencionalmente selecionados pela professora-pesquisadora. Os episódios analisados evidenciam as aprendizagens emergentes a partir da implementação de uma aula assente no Ensino Exploratório de Estatística, revelando a complexidade dessa trajetória marcada pela importância da reflexão individual e coletiva em um contexto de compartilhamento e contraposição de ideias, ampliação das percepções e fortalecimento profissional da professora-pesquisadora a partir de um planejamento anteriormente realizado. A investigação da própria prática, apesar de exigir coragem e exposição pública, quando realizada de forma honesta e responsável, mostra-se muito pertinente para a aprendizagem profissional do professor. A experiência permitiu, ainda, perceber que a perspectiva do ensino exploratório é capaz de promover o raciocínio dos alunos em situações complexas, como a problematizada nessa prática, revelando-se possível e promissora ao ensino na Educação Básica.

Palavras-chave: Tarefa exploratória. Ensino de Estatística. Educação Matemática. Ensino Exploratório.

4.1 Introdução

O ensino é uma atividade que requer investigação constante sobre a prática do professor, a qual deve figurar em permanente avaliação e reformulação por meio da experimentação de formas de trabalho que contribuam para que os alunos atinjam os objetivos desejados (PONTE, 2002). É necessário que o professor assuma a tarefa de investigar para compreender que conhecimentos são mobilizados e/ou (re)significados na sua prática pedagógica, particularmente quando está sendo desafiado a ensinar de forma diferente daquela como foi ensinado (LIMA; NACARATO, 2009). Para Chapman e Heater (2010), professores que se envolvem em investigações planejadas sobre a própria prática devem incluir a reflexão, a colaboração e a comunicação como aspectos consideráveis para a promoção de sua aprendizagem.

Assumimos, assim, a concepção de Cochran-Smith e Lytle (1999), que advogam que os professores aprendem quando geram conhecimento a partir da investigação intencional de suas próprias salas de aula, amparados pela comunidade de investigação em que estão inseridos. Para estas autoras, o aprendizado dos professores ocorre ao longo do tempo e não em momentos isolados, uma vez que requer oportunidades para vincular o conhecimento anterior a novos entendimentos. Dessa forma, entendemos o docente como agente ativo de seu

processo de aprendizagem profissional e reconhecemos que o desenvolvimento de conhecimentos, experiências e reflexões, por meio da contraposição entre teoria e prática, alinha-se à ideia de desenvolvimento profissional (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

No que tange o ensino de Estatística, particularmente, estudos apontam dificuldades enfrentadas pelos professores da Educação Básica relacionadas a incompreensões diante de certos conteúdos estatísticos, principalmente sobre os aspectos conceituais que, muitas vezes, são reduzidos a exposições formais, focadas em procedimentos de cálculo (ESTEVAM; CIRYNO, 2016; BATANERO, 2019). Exemplos dessas dificuldades permeiam a incompreensão das medidas de tendência central, com enfoque para a média aritmética simples e média aritmética ponderada (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2018; 2021).

Diante do exposto, sobressai a importância de buscar alternativas pedagógicas que contribuam para a promoção do ensino de Estatística valorizando o desenvolvimento do letramento e pensamento estatísticos. O ensino exploratório de Matemática converge para essa proposta, uma vez que, nessa perspectiva, “os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (CANAVARRO, 2011, p. 11). No campo específico da estatística, o ensino exploratório favorece “o desenvolvimento da capacidade dos alunos de analisar, criticar, comunicar e representar, competências fundamentais identificadas nos modelos de pensamento estatístico e literacia estatística” (ESTEVAM; CYRINO, 2015, p. 5). Os autores também salientam que essas práticas contribuem para o desenvolvimento da argumentação estatística, mas este aspecto exige do professor disponibilidade e destreza para ouvir, compreender e clarificar as ideias e estratégias dos alunos, sem direcioná-las.

Neste sentido, este trabalho objetiva investigar aprendizagens que se evidenciam nas reflexões de uma professora-pesquisadora (PP) na investigação de sua própria prática na Educação Básica, quando realiza e analisa uma aula assente no Ensino Exploratório de Estatística envolvendo média aritmética simples e ponderada. Esse movimento ocorre de maneira compartilhada, envolvendo interações com um grupo de pesquisa do qual a PP é participante.

4.2 Ensino Exploratório de Matemática e a mobilização do Letramento Estatístico

A perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática enquadra-se em uma perspectiva de ensino baseado na inquirição (OLIVEIRA; CYRINO, 2013), assumindo caráter exploratório e investigativo centrado no aluno, em que a comunicação, a reflexão e a colaboração têm papel fundamental (CHAPMAN; HEATER, 2010). Cyrino e Oliveira (2016), com base em Wells (2004), consideram o ensino baseado na inquirição como uma perspectiva dialógica do conhecimento construído colaborativamente entre professores e alunos. Para essas autoras, a inquirição “integra a ação em cooperação com outros e a reflexão sobre o que foi aprendido nesse processo” (CYRINO; OLIVEIRA, 2016, p. 22). O *inquiry*, a colaboração, a comunicação e a reflexão são considerados, portanto, dimensões fundamentais para a perspectiva exploratória de ensino (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Na abordagem exploratória, o papel do professor é de mediador dos processos de ensino e de aprendizagem (STEIN *et al.*, 2008) e suas ações são definidas a partir de dois objetivos distintos, porém interligados: i) promover as aprendizagens matemáticas dos alunos; e (ii) gerir os alunos, a turma e o funcionamento da aula (CYRINO; TEIXEIRA, 2016). Assim, a escolha de tarefas desafiadoras que valorizem a comunicação e a interação social entre professores e alunos e entre alunos é considerada um dos elementos centrais em uma aula nessa perspectiva. Isso porque

A comunicação e a interação social, por meio da linguagem, também têm papel central no Ensino Exploratório, uma vez que são os principais meios dos processos de ensino e de aprendizagem. Elas medeiam o conhecimento e são importantes para o desenvolvimento da autonomia individual, da capacidade de ação, do trabalho colaborativo e da aprendizagem por meio dos processos de negociação de significados. No Ensino Exploratório, o conhecimento é tratado sob uma perspectiva situada e dialógica, que integra a ação em cooperação com outros e a reflexão sobre o que foi aprendido nesse processo. A ênfase deve estar nos alunos e nas condições que lhes favoreçam participar na atividade de inquirição, colaborativa e individualmente (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015, p. 168).

Desta forma, os princípios que alicerçam o Ensino Exploratório de matemática evidenciam o potencial dessa perspectiva para a aprendizagem matemática e de estatística também, particularmente no que se refere ao letramento estatístico dos indivíduos. O letramento estatístico está relacionado ao domínio mínimo de conhecimento formal de conceitos e procedimentos estatísticos básicos, tendo como principais componentes:

- (a) a capacidade das pessoas para *interpretar e avaliar criticamente* informações estatísticas, dar argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, que podem encontrar em diversos contextos;
- (b) a capacidade de *discutir ou comunicar* suas reações diante de informações estatísticas, bem como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou suas preocupações em relação à aceitabilidade de conclusões dadas (GAL, 2004, p. 49, grifos no original).

Educadores matemáticos e educadores estatísticos têm despendido esforços para enfrentar os desafios relacionados ao ensino e à aprendizagem da Estatística e da Probabilidade na busca de contribuir para o avanço e a melhoria do ensino nestas áreas (COSTA JUNIOR, 2019). Estevam e Cyrino (2016, p. 117) relatam que muitos professores possuem dificuldades “relacionadas a conhecimentos estatísticos e didático-pedagógicos de Estatística, as quais refletem suas práticas, por vezes, assentes em cálculos e aspectos técnicos em detrimento daqueles conceituais e analíticos”. “Exemplos dessas dificuldades permeiam a (in)compreensão da média e da mediana, a elaboração e interpretação de gráficos, a compreensão da variação e do desvio padrão, entre outros” (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015, p. 167). Brandão (2012) observa que os problemas relacionados à aprendizagem de Estatística decorrem de a prática docente estar priorizando a racionalidade técnica, pautada em atividades didáticas baseadas em métodos matemáticos e resolução de exercícios, sustentados na aplicação de fórmulas sem discussão dos significados conceituais.

Os apontamentos acima sugerem que o professor da Educação Básica ainda apresenta dificuldades/lacunas relacionadas ao letramento estatístico no contexto das medidas de tendência central, média aritmética simples e ponderada, “seja em virtude de formação insuficiente ou de equívocos na construção de seu conhecimento profissional” (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2015, p. 172).

Desta forma, o Ensino Exploratório de Estatística emerge como uma perspectiva de ensino promissora para o professor da Educação Básica que almeja investigar sua própria prática com vistas a melhorias para os processos de ensino, de aprendizagem e desenvolvimento profissional. Esse tipo de investigação ganha força e visibilidade quando amparado pelos pares envolvidos e unidos em um processo de reflexão conjunta, que pode proporcionar aprendizado coletivo.

4.3 A importância do processo reflexivo compartilhado na prática docente

O professor que anseia investigar sua própria prática precisa ter compromisso e empenho, além de assumir uma atitude questionadora e reflexiva em suas ações (PONTE, 2002). Para John Dewey¹, citado em Ponte (2002, p. 8), “reflectir implica uma consideração cuidadosa e activa daquilo em que se acredita ou se pratica, à luz dos motivos que o justificam e das consequências que daí resultam”.

Schön (1983) aponta que a reflexão sobre a prática tem desempenhado papel fundamental, trazendo melhorias para a prática de professores. Refletir sobre a prática permite ao professor rever acontecimentos e, assim, modificá-la, o que torna necessário discutir e clarificar aspectos relacionadas ao termo, não perdendo de vista “a ideia de reflexão associada ao poder emancipatório dos professores” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 30).

Schön (1983) sugere que os professores podem desenvolver uma atitude de olhar para sua prática analisando, adaptando e desafiando seus próprios pressupostos. A reflexão permite que os profissionais avaliem, entendam e aprendam por meio de suas experiências. É um processo pessoal, que geralmente resulta em alguma mudança de perspectiva, podendo advir novos aprendizados. Tudo começa com as próprias experiências e, se aplicada à prática, pode resultar em melhorias.

Dessa forma,

Os professores devem ser capazes de pensar sistematicamente sobre sua prática e aprender com a experiência. Devem ser capazes de examinar criticamente sua prática, buscar o conselho de outro e se valer de pesquisas educacionais para aprofundar seus conhecimentos, aprimorar seu julgamento, e adaptar seus ensinamentos a novas descobertas e ideias (NATIONAL COMMISSION ON TEACHING AND AMERICA'S FUTURE, 1996 *apud* RODGERS, 2002, p. 843, tradução nossa).

Rodgers (2002) salienta, contudo, que a reflexão sistemática é diferente de outros tipos de pensamento. Para isso, refere quatro critérios, caracterizados por Dewey, sobre os propósitos considerados no processo de pensamento reflexivo:

1. A reflexão é um processo de construção de significado que move o aprendiz de uma experiência para a próxima com uma compreensão mais profunda de suas relações e conexões com outras experiências e ideias. Isto é, o fio condutor que possibilita a continuidade do aprendizado e garante o progresso do indivíduo e, em última instância, da sociedade. É um meio para fins essencialmente morais.
2. A reflexão é uma forma de pensar sistemática, rigorosa e disciplinada, com suas raízes na investigação científica.
3. A reflexão precisa acontecer em comunidade, em interação com os outros.

¹ Ponte (2002) não cita nenhum trabalho específico do autor.

4. A reflexão requer atitudes que valorizem o efetivo crescimento pessoal e intelectual de si mesmo e dos outros (RODGERS, 2002, p. 845, tradução nossa).

Para Dewey (1938), citado em Rodgers (2002), uma experiência é caracterizada pela interação entre uma pessoa com seu ambiente (que pode ser outra pessoa, o mundo material, o mundo natural, uma ideia ou o que quer que constitua o ambiente em questão). Assim, o termo *experiência* está associado a dois elementos: a interação e a continuidade. É preciso haver *interação* entre o sujeito e o ambiente; e *continuidade*, que se efetiva quando se dá sentido a cada nova experiência com base nas suas próprias, em conhecimentos passados, ou ainda em conhecimentos advindos de experiências e ideias de outros. É com base nessa compreensão que Dewey considera a experiência como base para a aprendizagem.

A experiência pode proporcionar uma aprendizagem negativa, no sentido de ser limitadora, fazendo com que a rotina domine suas ações e o sujeito fique sem consciência do efeito de suas atitudes no ambiente. Dessa forma, o indivíduo fecha-se para os impactos que o ambiente pode ter sobre ele. Por outro lado, a experiência pode ser educativa, no sentido de ampliar o campo da experiência e do conhecimento, de forma consciente e planejada (RODGERS, 2002). Porém, qualquer tipo de experiência não é suficiente para dar suporte ao pensamento cognitivo; é preciso perceber e dar significado para as experiências e essa é a função da reflexão.

A reflexão é uma maneira rigorosa de pensar e não pode ser confundida com pensamentos que Dewey chama de indisciplinados, como o fluxo de consciência, a invenção e as crenças. Para ele, todos nós estamos involuntariamente imersos em um fluxo de consciência que consiste nas ideias descontroladas que invadem nossa mente. Já a invenção seria a imaginação, algo que se opõe à percepção dos fatos. Por fim, as crenças estão relacionadas à ideia de acreditar, pré-julgar nossas próprias atividades mentais (RODGERS, 2002). Assim, “o impulso para refletir é gerado por um encontro com e pela percepção consciente do significado potencial inerente a uma experiência” (RODGERS, 2002, p. 850). Esse movimento, por sua vez, gera a necessidade de a pessoa desenvolver uma qualidade adicional - a de estar presente para a natureza da experiência, permitindo, assim, uma abertura para seus significados potenciais (RODGERS, 2002).

Baseada nos apontamentos de Dewey, Rodgers (2002) reafirma que uma motivação para o trabalho árduo da reflexão é a curiosidade, uma vez que quando estamos perturbados ou perplexos com algo, nos motivamos a questionar.

Assim, a reflexão deve incluir a ação, não a ação definitiva, mas uma ação inteligente, pensada (planejada), aquela que experimenta e testa teorias e, assim, mais perguntas, mais ideias, mais problemas surgem. Com base nisso, Rodgers (2002) sintetiza quatro etapas para o *desenvolvimento profissional de professores reflexivos*, na seguinte conformidade: i) interpretação espontânea da experiência - é a interpretação involuntária da experiência, momento em que sugestões de significados começam a surgir, baseados em experiências anteriores; ii) descrição da experiência - implica manter sob controle as interpretações espontâneas, até a análise mais cuidadosa; iii) análise da experiência - é a etapa que diferencia pensamento reflexivo de outras formas de pensamento, implica clarificar ou eliminar as possibilidades de significados que surgiram a partir da contraposição entre experiência atual e experiências anteriores; e iv) ação/experimentação inteligente - é uma experiência educativa que amplia o campo do conhecimento, sendo moldada pelos objetivos da experiência e pelos dados obtidos. Dá significado para a ação planejada, podendo ser experimentada e aprimorada em ações futuras.

Rodgers (2002) considera que, embora os indivíduos possam criar significado isoladamente, a interpretação pode ser mais completa e complexa quando gerada em comunidade. Dewey entende que, quando expressamos nossas ideias para outros, podemos tanto revelar pontos fortes como fragilidades/lacunas em nosso pensamento. Considera, ainda, que quando alguém compartilha algo, seu campo de experiência se amplia.

Na medida em que somos parceiros em empreendimentos comuns, as coisas que os outros nos comunicam como consequências de sua participação particular no empreendimento combinam-se imediatamente com a experiência resultante de nosso próprio fazer (DEWEY, 1916/1944 apud RODGERS, 2002, p. 857).

Novamente, Rodgers (2002, p. 857, grifos da autora) considera ao menos três fatores oriundos da reflexão colaborativa, que salientam a importância da dimensão coletiva nos processos reflexivos:

- 1) afirmação do valor da própria experiência: isoladamente, o que importa pode ser facilmente descartado como sem importância;
- 2) ver as coisas "de maneira nova": outros oferecem significados alternativos, ampliando o campo da compreensão;

3) apoio para se engajar no processo de *inquiry*: a autodisciplina necessária para o tipo de reflexão que Dewey defende, especialmente dadas as exigências esmagadoras do dia a dia de um professor, é difícil de sustentar sozinho. Quando se presta contas a um grupo, sente-se uma responsabilidade em relação aos outros que é mais convincente do que a responsabilidade que sentimos apenas por nós mesmos.

A reflexão em comunidade é essencial, portanto, e “serve como um campo de teste para a compreensão de um indivíduo, à medida que ele passa da esfera do pessoal para o público” (RODGERS, 2002, p. 859). Destarte, isso implica ao indivíduo desenvolver um conjunto de atitudes que, para Dewey, são exercidas sobre o ato da reflexão e podem tanto abrir o caminho para o aprendizado quanto bloqueá-lo.

Quando o desejo, o medo, a necessidade ou outras emoções fortes direcionam o curso da investigação, tendemos a afrontar apenas as evidências que reforçam essa premissa, fazendo com que o aprendizado se torne rigidamente circunscrito. Em contraste, a reflexão que é guiada por sinceridade, franqueza, mente aberta e responsabilidade, embora mais difícil, tem uma chance muito melhor de ampliar o campo de conhecimento e consciência de alguém (RODGERS, 2002, p. 858).

O processo reflexivo é, portanto, um dos aspectos fundamentais a serem considerados por pesquisadores de sua própria prática que estejam focados em sua aprendizagem com vistas ao aprimoramento da prática profissional. Assim, consideramos “a reflexão e o trabalho cooperativo, peças fundamentais do desenvolvimento profissional” (PONTE, 2004, p. 19). Cochran-Smith e Lytle (1999) também evidenciam que o engajamento do professor com outros colegas de profissão contribui para o desenvolvimento profissional, uma vez que, ao comunicar-se, o professor aguça sua atitude investigativa e crítica para descrever ideias e posicionamentos em relação à sua própria prática.

Neste sentido, com base nas discussões supracitadas, delineamos um quadro de referência (Quadro 4.1) que apresenta etapas do processo reflexivo, associadas a descritores em duas dimensões reflexivas.

Quadro 4.1 - Etapas associadas a dimensões individual e coletiva do processo de reflexão de professores ao investigar sua própria prática

Etapas da reflexão	Dimensão Individual	Dimensão Coletiva
Interpretação espontânea da experiência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exige disposição para o trabalho de pesquisar e preparação para exposição pública; ▪ Expressa para o coletivo a reflexão individual para possibilitar o entendimento das ideias emergentes da experiência; ▪ Possíveis significados sobre a experiência são sugestionados por quem a vivencia; ▪ Interpretações são elaboradas como 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revela pontos fortes ou fragilidades a partir do pensamento individual; ▪ Ao comunicar, tornar pública uma experiência, o coletivo contribui fazendo sua apreciação, sugerindo, inferindo e ampliando o universo da interpretação, tornando públicos aspectos relacionados ao desenvolvimento da experiência (dificuldades, anseios, medos, insegurança,

	<p>subsídio à ação futura;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento que requer disciplina e paciência, para que os sentimentos e/ou emoções não influenciem na reflexão antes de se considerar toda a experiência; ▪ Requer tempo para refletir, principalmente se o professor é iniciante nessa prática. 	<p>formas de implementação do planejamento, contraposição entre a prática e o planejamento, influências relacionadas ao conhecimento de conteúdo).</p>
Descrição da experiência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento em que é necessário tomar certo distanciamento da situação para poder perceber os elementos que constituem a experiência; ▪ Observação dos aspectos constituintes da experiência (formular questões e questionar-se); ▪ Início da construção de significados; ▪ Exige disciplina para que dados importantes não sejam negligenciados e para que haja evolução das ideias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permite a contraposição entre as interpretações espontâneas individuais, o que está sendo descrito e o que foi planejado para o desenvolvimento da experiência; ▪ Formula relações entre os elementos da experiência, entre essa experiência e outras, entre essa experiência e o conhecimento que se carrega, e entre esse conhecimento e aquele produzido por outros pensadores diferentes de si; ▪ Os significados começam a fazer sentido, havendo uma (re)construção e reorganização da experiência que agrega significado a ela; ▪ Estende a capacidade do professor de observar, prestar atenção, perceber e estar aberto às diversas situações que envolvem a sala de aula e a experiência em questão; ▪ Auxilia na identificação da qualidade ou necessidade de outros dados importantes para a situação.
Análise da experiência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Surgem hipóteses provisórias, baseadas em experiências anteriores; ▪ Refina as sugestões levantadas durante as etapas anteriores; ▪ Explicações surgem a partir da síntese de significados da experiência atual e das anteriores – o significado começa a tomar forma; ▪ O professor se torna equipado para articular suas necessidades e as dos alunos, tomar posição e propor ações, dentro e fora da sala de aula; ▪ É preciso buscar recursos teóricos para aprofundar e ampliar o conhecimento; ▪ Surgem evidências de instabilidade, insegurança e dificuldades inerentes ao desenvolvimento da experiência. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribui para conferir à reflexão a perspectiva de um pensamento sistemático, inferindo sobre o rigor e o caráter metódico da experiência para que possa ser reproduzida futuramente; ▪ Implica voltar o olhar para as fases anteriores, contrapondo teoria, prática, crenças e concepções; ▪ Explora as implicações da reflexão sistemática; ▪ Aprofunda e amplia o escopo da compreensão a partir de discussões embasadas teoricamente; ▪ Surgem ensaios intelectuais a partir de reflexões sistemáticas sobre a experiência; ▪ Possibilita a elaboração de compreensões sobre o que e por quê certas ações são realizadas e determinadas situações ocorrem.
Ação/ experimentação inteligente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faz-se a contraposição entre teoria e prática; ▪ Há superação de inseguranças e dificuldades inerentes à profissão professor; ▪ Demonstra se os alunos são capazes de compreender e se engajarem na proposta da aula; ▪ Traz a estabilidade para o desequilíbrio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contribui questionando, problematizando e elaborando novas ideias para a efetivação do sentido, significação e estabilidade da experiência, no sentido de trazer uma visão ampliada e melhorada para práticas futuras – implica dar continuidade à experimentação.

	<p>que possa surgir no momento da interpretação espontânea da experiência;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O significado atribuído à experiência faz sentido e pode ser confiável a experiências futuras. 	
--	---	--

Fonte: Elaborado a partir de Rodgers (2002).

4.4 Contexto e encaminhamentos metodológicos

Este estudo envolve uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa dos dados (CRESWELL, 2010), que constitui uma investigação da própria prática, a qual, segundo Cochran-Smith e Lytle (1999), caracteriza-se como um estudo *sistemático*, no sentido de ser organizado quanto às formas de registro dentro e fora da sala de aula; e *intencional*, porque é uma atividade pensada e planejada pelo próprio professor.

Em virtude da situação pandêmica causada pelo SARS-CoV-2, a qual impede as escolas de prestarem atendimento presencial a todos os alunos, desde março de 2020, a efetivação da prática investigada foi adaptada e implementada a um grupo restrito de alunos, seguindo as orientações de saúde, o que inviabilizou a organização da aula em fases e a constituição de pequenos grupos para a resolução da tarefa. Dessa forma, a adaptação considerou a experiência envolvendo o ensino exploratório, assente nos princípios norteadores dessa perspectiva, quais sejam: o *inquiry*, a colaboração, a comunicação e a reflexão como orientação às atividades dos alunos em sala de aula. Nomeadamente, a aula contou com a participação de três alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de educação do estado do Paraná. Esses alunos foram autorizados pelos seus responsáveis a participar de uma aula presencial na escola, a qual seguiu todos os protocolos de segurança sugeridos pelas Secretárias Estadual e Municipal de Saúde. Duas alunas eram da turma matutina e um aluno era da turma vespertina. A PP não havia ministrado aulas para nenhum deles em anos anteriores, e no ano corrente, e até o momento da realização da intervenção, as interações ocorreram exclusivamente de forma on-line, nos termos do Ensino Remoto de Emergência (ERE).

Neste cenário, o material documentado para análise consistiu inicialmente dos registros escritos dos alunos e transcrições de gravações em áudio da aula. Tendo como orientação o Quadro 4.1, esses registros foram analisados inicialmente pela PP, a partir de reflexões individuais que sustentaram a seleção intencional de alguns episódios da aula para partilha e discussão com o Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação

Matemática e Estatística - GEPETMatE. Deste modo, a dimensão coletiva da reflexão considerou tanto os momentos de discussão dos episódios no grupo, quanto a posterior revisão das gravações em áudio das interações no grupo de pesquisa pela PP.

Em posse desses materiais, buscaram-se evidências de aspectos relacionados à aprendizagem e desenvolvimento profissional que emergem dessa primeira experiência da PP, a partir de uma análise interpretativa. A PP demonstrou predisposição e aceitação ao se empenhar em investigar a própria prática, partindo de suas experiências de ensino (RODGERS, 2002), visando a aprimorá-la a partir da análise de aspectos emergentes desse processo, envolvendo o ensino de Estatística norteado por uma perspectiva de ensino nova para ela, desafiadora e complexa – o Ensino Exploratório de Matemática. A aula teve como suporte um planejamento previamente e intencionalmente elaborado pela PP e revisado pelos pares envolvidos nesse processo, o qual envolveu a elaboração da tarefa, um quadro de orientação e o plano de aula. Uma discussão pormenorizada desse processo pode ser encontrada no Capítulo 3.

4.5 A tarefa e o desenvolvimento da aula

A tarefa *Média das médias* (Quadro 4.2) consiste em uma tarefa de natureza exploratória considerada de elevado nível de demanda cognitiva, uma vez que objetiva a utilização de procedimentos matemáticos conectados com seu significado conceitual (CYRINO; JESUS, 2014). Objetiva especificamente a obtenção dos valores das médias aritmética simples e aritmética ponderada; a interpretação e compreensão desses conceitos na situação em questão; bem como a percepção da diferença conceitual entre as médias aritmética simples e ponderada.

Quadro 4.2 - A tarefa *Média das Médias* que subsidiou a prática investigada

Tarefa: Média das Médias

Observe as notas que o aluno Lucas, do 8º ano A, obteve na disciplina de Matemática no último ano letivo. No 1º trimestre, nas três atividades avaliativas feitas, suas notas foram: 4,0; 4,0 e 4,0. No segundo trimestre, foram feitas quatro atividades avaliativas e suas notas foram: 7,5; 8,0; 9,0 e 9,5. No 3º trimestre, foram feitas apenas duas atividades avaliativas e suas notas foram: 4,5 e 3,5. A partir das informações, responda os itens a seguir:

- Como saber se Lucas foi aprovado ou reprovado a partir da análise de suas notas? Escreva detalhadamente seu raciocínio e o que significa esse valor.
- Calculando a média anual de Lucas por meio da média de cada trimestre, ele seria aprovado ou reprovado? O que esse valor significa?
- Como poderíamos calcular a média anual de Lucas se as notas não fossem agrupadas em trimestres? Expliquem detalhadamente.

d) Por que os valores das médias são diferentes quando determinados a partir de todas as notas e a partir das médias trimestrais? Expliquem detalhadamente suas conclusões.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A elaboração desta tarefa consistiu em um momento de aprendizagem profissional para a PP, a partir de reflexões e discussões coletivas de aspectos dessa trajetória, que não foi linear, mas marcada por muitas idas e vindas. Isso evidencia que conhecer e refletir sobre a importância de uma tarefa pode permitir ao professor perceber como as tarefas influenciam o seu ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos (CYRINO; JESUS, 2014).

Munida dessas percepções, a professora começou a aula com a entrega, apresentação da tarefa para os alunos e orientações de como deveriam proceder para a resolução. Logo após a leitura, a professora inquiriu os alunos sobre a compreensão do enunciado e dos termos da tarefa, e enfatizou a importância de fazerem os registros. Não houve dúvidas quanto ao enunciado da tarefa e, então, a professora esclareceu que, devido à situação pandêmica vivida no momento, eles não poderiam se reunir em grupos, mas deveriam tentar manter a comunicação e a troca de ideias quanto à resolução dos itens da tarefa. Logo após a leitura feita por uma aluna, começaram a sugerir possibilidades para a resolução da tarefa. A professora os incentivou para que, mesmo distantes, compartilhassem suas opiniões e discutissem entre si as possíveis ideias envolvidas para a resolução de cada item.

Na seqüência, os alunos começaram a trabalhar individualmente no desenvolvimento de cada item da tarefa, distanciados, e a professora procurou fomentar a comunicação entre eles fazendo a mediação das ideias que percebia que estavam surgindo nas resoluções de cada um. A discussão das ideias e resoluções propostas pelos alunos ocorreram no desenvolvimento de cada item, seguida da sistematização das aprendizagens relacionadas ao respectivo item. Para manter o anonimato dos alunos participantes, são utilizados pseudônimos para identificá-los.

A seguir, portanto, são apresentadas as análises e discussões de alguns episódios do desenvolvimento da aula, além das contribuições que emergiram nas reflexões e discussões com o grupo de estudos sobre a experiência de ensino da PP. Para as análises, apoiamo-nos no delineamento do Quadro 4.1, o qual visa a dar suporte às reflexões pertinentes à efetivação do planejamento para essa aula, com foco no delineamento das ações da PP articulados com os objetivos de ensino e encaminhamento da aula.

4.6 Resultados e Discussões

Sobre o item a) da tarefa:

Este item refere o cálculo da média aritmética simples e seu significado conceitual. Abaixo, alunos e professora discutem sobre a média aritmética simples do 1º trimestre. As transcrições não sofreram correção gramatical, buscando refletir a realidade do momento.

Gil: *Eu somaria: $4,0 + 4,0 + 4,0$ e dividiria por 3.*

PP: *E o que é esse cálculo que você falou?*

Pedro: *Esse resultado a gente vai ter que somar com o do segundo trimestre, depois vai ter que somar com o do terceiro trimestre, daí vai ter um resultado. Eu acho que não tem necessidade de dividir. Porque está perguntando se ele vai ser aprovado; é fazer uma soma, não está pedindo uma conta de divisão.*

Gil: *Não, mas então olhe, o $4,0 + 4,0 + 4,0$, vai somar 12, no boletim você não colocaria 12 na nota, você colocaria de 0 a 10. Então, por isso, que tem que dividir. A primeira está fácil, seria 4,0 a nota final dele, mas aí as outras teria que fazer a conta pra saber.*

PP: *Essa nota que você diz que seria 4,0, a nota final dele, essa nota final seria o quê?*

As reflexões acerca deste episódio revelam aspectos relacionados à perspectiva de ensino quando há comunicação e colaboração entre os alunos, o que é uma característica do Ensino Exploratório (CYRINO; OLIVEIRA, 2016), muitas vezes sendo incentivada e mediada pela professora (STEIN, *et al.*, 2008). A ação questionadora da professora visa a confirmar o entendimento da aluna sobre seu raciocínio e instigar os demais a partilhar da compreensão procedimental do cálculo da média para, em seguida, avançar para a compreensão conceitual. O contexto desempenha um papel de significação dos cálculos, por exemplo, quando Gil refere a impossibilidade de uma média superior a 10.

Gil: *Eu cheguei num resultado, somei e depois dividi pelo tanto de notas desse ano (Fez a média aritmética simples dos 3 trimestres).*

Pedro: *Eu acho que ele seria aprovado.*

Gil: *Ele seria reprovado!*

PP: *Tu acha que ele seria reprovado, por quê Gil?*

Nesse momento, a professora se questiona se estaria enfatizando mais as ideias de Gil (*descrição da experiência*), porque elas correspondiam com suas expectativas. Percebe-se focando sua atenção em uma aluna que estava correspondendo àquilo que queria ouvir.

PP: *O cálculo que a Gil fez: somou e dividiu pela quantidade de notas. O que é esse resultado final que ela encontrou?*

Gil: *Tipo, como se fosse a nota final dele que estaria no boletim!*
PP: *E o que é a nota final que sai no boletim?*
Pedro: *É o que decide se ele vai passar ou não?*
Gil: *É!!*
PP: *E como se chama esse valor que decide se ele vai passar ou não?*
Pedro: *Aí tu me confundiu!*
Gil: *Aí não sei.*

Nesse momento, a professora relata ter ficado um tanto frustrada com as resposta dos alunos, pois esperava ouvir, ao menos de Gil, que seria a média, para então iniciar a sistematização. Contudo, era previsto que isso não acontecesse, afinal, “o ensino exploratório da Matemática não advoga que os alunos descubrem sozinhos as ideias matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes” (CANAVARRO, 2011, p. 11). As primeiras reflexões da professora sobre esses excertos evidenciam o quanto sentimentos e/ou emoções e, nesse caso, também expectativas (*interpretação espontânea da experiência/individual*) podem influenciar o curso da aula, podendo fazer com que a experiência seja positiva ou não.

Emoções e/ou sentimentos também se fizeram presentes no momento em que a professora apresentou os episódios da aula ao grupo de estudos. A PP revela que foi um momento que causou certo anseio e expectativa, ao apresentar/expor para o coletivo o desenvolvimento de sua aula. Por isso, antes de apresentar os episódios ao grupo de estudos, realizou um prejulgamento de sua aula no sentido de pensar que as discussões haviam se alongado muito e, possivelmente, até fugido do foco. Pensou, ainda, se não teria sugestionado, portanto, possíveis significados e interpretações sobre a experiência que viveu (*interpretação espontânea/individual*).

Nesse sentido, sob o olhar e discussões que emergiram no grupo de estudos, a professora percebeu que a aula seguiu conforme o planejamento, na maioria das ações apresentadas. Isso demonstra a importância do coletivo na ampliação das interpretações realizadas pelo profissional pesquisador de sua própria prática, pois foi a partir da apreciação realizada pelo grupo de estudos que a PP superou, em parte, seus medos e insegurança, podendo avançar nas compreensões a partir das discussões (*interpretação espontânea/coletivo*), o que se articula às ideias de Rodgers (2002).

Quando a professora se questionou se a aula estava seguindo o planejamento ou não, percebe-se o início da construção dos significados para sua experiência de ensino (*descrição da experiência/individual*), e a colaboração do grupo nessa fase ampliou a capacidade da PP

de perceber as situações que emergem da experiência em questão. Como por exemplo, destaca-se contrapor sua insegurança diante do desenvolvimento da aula, em pensar que não estava conseguindo implementar o planejamento, contribuindo, então, para a ampliação de sua capacidade de observação (*descrição da experiência/coletiva*).

Na sequência da aula, a professora iniciou a sistematização das aprendizagens para esse item, desenvolvendo, na lousa, os cálculos das médias de cada trimestre, a partir das discussões feitas. Por fim, sistematizou que se tratava de uma média aritmética simples e a conceituou como uma medida de tendência central - um valor que tende a mostrar o centro de um conjunto de dados. Ela chamou a atenção para algumas propriedades das médias encontradas em cada trimestre, como o fato de a média poder ser um dos valores do conjunto de dados (1º trimestre); ser um valor compreendido entre os extremos da distribuição (2º e 3º trimestres); e ainda, a média ser um valor que equilibra os valores de um conjunto e que seus elementos possuem o mesmo peso em relação à média final. A partir disso, apresentou a representação algébrica para o cálculo da média aritmética simples.

Para a professora, o momento da sistematização das aprendizagens relacionadas ao conceito da média aritmética simples foi um dos momentos que lhe causou certa estranheza, pois estava habituada a conceituar média a partir do procedimento de cálculo, e naquele momento estava seguindo as orientações planejadas para a aula, objetivando não só calcular a média, mas dar significado aos valores encontrados.

Após a sistematização do item *a* da tarefa, ainda durante a aula, a professora afirmou ter a sensação de que as discussões não haviam evoluído para o que era o objetivo para esse item (*análise da experiência/individual*). Trata-se de uma hipótese provisória que se refinou após debater no grupo de estudos, que a fez perceber e compreender os motivos de certas ações realizadas como, por exemplo, o fato de uma das alunas ter desenvolvido muitas das ações que haviam sido previstas para esse item no quadro de orientação da tarefa (*análise da experiência/coletivo*), conforme segue:

Gil: *Uma coisa também, professora, que daria para ter feito desde o início era ter somado todas as notas junto e ter dividido por 9 e teria dado o final.*

PP: *Será que daria o mesmo resultado, Gil?* (da média das médias).

Gil: *Eu acho que vai* (dar).

PP: *Vamos ver se dá? Veja aí* (incentivando a aluna a realizar o cálculo).

Gil: *Olha, professora. A minha conta, somando a primeira, a segunda e a terceira, deu 5,5. E daí a outra deu 6. Ou está errada a primeira ou.... Mas não tem sentido não dar o mesmo resultado?*

PP: *Não tem sentido, né? Por que, se fosse a mesma média, deveria dar o*

mesmo resultado, certo?

Gil: *Então a primeira que a gente fez que está errada?*

PP: *Será que está errada ou será que estamos fazendo cálculos diferentes? Será que a gente pode fazer esse cálculo que você fez, somando os três trimestres e dividindo por três? Será que é uma média aritmética também? O que vocês acham? (breve silêncio) Vamos adiante? Vamos para a letra 'b' para depois a gente concluir isso.*

Nesse momento, a professora equivocou-se em dizer que “estamos fazendo cálculos diferentes”, quando na verdade os procedimentos de cálculo são os mesmos, confirmando os apontamentos de Estevam, Cyrino e Oliveira (2015), quando relatam sobre equívocos relacionados à construção do conhecimento de professores. Isso foi evidenciado por ela após assistir à videogravação da aula, o que sugere dificuldades inerentes ao desenvolvimento da aula (*análise da experiência/individual*) e que podem ser resquícios da forma que vinha trabalhando anteriormente, ou ainda de sua insegurança diante do contexto em que a aula ocorreu (*interpretação espontânea da experiência/individual*). A ideia associada à ação procedimental/algóritmica é forte na prática pedagógica, evidenciando a importância de o professor analisar suas experiências de ensino, corroborando com o que sugerem Schön (1983), Ponte (2002) e Rodgers (2002).

Ainda sobre o item *a*, o grupo de pesquisa chama a atenção que o objetivo era que os alunos determinassem um possível procedimento para saber se Lucas seria aprovado ou reprovado, e o que acontece é que as discussões se voltaram mais sobre a aprovação ou reprovação, e pouco sobre o procedimento para determiná-las. Assim, o grupo auxilia na contraposição entre o que foi planejado com o que foi desenvolvido, fomentando a situação que permitiu ampliar, (re)significar e reorganizar a experiência (*descrição da experiência/coletivo*), possibilitando aprimoramentos para sua efetivação em ações futuras (*ação/ experimentação inteligente/coletivo*).

Outro fator que prolongou a resolução do item *a* foi o surgimento de situações da sala de aula que são difíceis de antecipar, como um dos alunos demonstrar dificuldade de entender as ideias que Gil expressava, por vir de outro município onde a média trimestral era determinada de outra forma (somatória), além de não conseguir realizar cálculos matemáticos básicos, como adições e divisões de números decimais. Nessa situação, percebemos que a experiência da professora foi relevante para que não desconsiderasse o contexto e as situações não previstas que surgiram na sala de aula, algo muito comum na prática do professor da Educação Básica, especialmente na perspectiva exploratória. Isso porque o processo de reflexão requer que o professor enfrente a complexidade da aprendizagem dos alunos,

de si e de seu ensino, de seu objeto de estudo e dos contextos em que todos eles operam (RODGERS, 2002).

Sobre o item b):

Gil já havia feito a média das médias quando resolveu o item *a*. Pedro demonstrou estar confuso e refere não saber que cálculo fazer. Incentivada pela professora, Gil explica a Pedro que tem que fazer uma adição entre as médias de cada trimestre e depois dividi-la pela quantidade de médias. A capacidade de discutir, comunicar e argumentar sobre suas compreensões corrobora com os componentes do letramento estatístico admitido por Gal (2004). Pedro compara o procedimento com a representação algébrica sistematizada no item *a*, demonstrando ter compreendido a representação sistematizada. A professora incentiva a comunicação entre eles, pedindo a Gil para esclarecer como fez.

Gil: *No cálculo: $4 + 8,5 + 4$? Usa primeiro uma adição, daí vai dar o resultado, e daí o resultado você vai dividir por 3, que é os "x", ali (comparando com a representação algébrica).*

Os demais alunos conseguem desenvolver o cálculo, e a professora questiona o significado do resultado encontrado, perguntando se seria também uma média aritmética simples. Ela solicita que comparem com o que foi conceituado na sistematização anterior.

PP: *Esses valores (referindo as médias de cada trimestre) têm todos o mesmo peso em relação à média final?*

Pedro: *Não estou te entendendo.*

Gil: *Também não.*

A professora questiona como se originaram as médias em cada trimestre, com a intenção de que percebessem que havia quantidades de notas diferentes.

Pedro: *Ah, não, então eles não têm o mesmo peso porque cada trimestre foi diferente.*

PP: *O que foi diferente em cada trimestre?*

Pedro: *O final da nota dele, do trimestre inteiro.*

PP: *Sim, as médias foram diferentes, mas só isso que foi diferente em cada trimestre?*

Gil: *Não, em uma foi dividido por 3, em uma foi dividido por 4 e outra foi dividido por 2.*

PP: *Então, será que cada uma dessas médias têm o mesmo peso na nota final dele?*

Gil: *Não.*

PP: *Por que não?*

Pedro: *Não tem o mesmo peso, porque foi diferente em cada trimestre.*

PP: *Mas o que foi diferente em cada trimestre?*
 Gil: *A divisão.*
 PP: *Sim, mas ela (a divisão) representa o quê?*
 Pedro: *As 3 avaliações (referindo o 1º trimestre).*

Ao instigar os alunos, questionando-os sobre suas respostas, a professora tentou motivá-los a pensar sobre a significação dos conceitos envolvidos, para além do procedimento de cálculo. Ela dá indícios de sua preocupação com a importância do desenvolvimento da literacia estatística dos alunos, mas também para ela, por ser uma experiência de ensino desenvolvida em um contexto atípico e ancorada por uma perspectiva de ensino desafiadora, principalmente para professores iniciantes. Apesar de Gil demonstrar certa compreensão, as questões elaboradas pela professora podem ter gerado certa confusão, já que as médias exercem o mesmo peso na média final, enquanto a diferença é que cada uma das notas é que exercem pesos diferentes na média final, nos dois procedimentos realizados.

Identificando certa confusão, a professora decide fazer a sistematização da letra *b* partindo da explicação/representação geométrica (Figura 4.1), conforme planejamento. Ela faz a comparação de cada barra (horizontal), referindo que a primeira seria o ano letivo (1 inteiro); na segunda, a divisão do ano letivo em trimestres; na terceira, cada trimestre dividido de acordo com o número de avaliações; e na quarta mostrando quanto cada avaliação equivale em relação a média final, no sentido de representar aquilo que os alunos referiam como diferentes nas médias de cada trimestre.

Figura 4.1 - Representação geométrica usada na sistematização do item b

ANO LETIVO (1 inteiro)								
1º TRIMESTRE			2º TRIMESTRE				3º TRIMESTRE	
$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Fonte: Plano de aula tarefa média das médias.

A professora percebeu que, quando desenvolveu a adição das frações e chegou ao resultado 1 inteiro, os alunos demonstraram ter entendido que as notas não tinham mesmo peso. Então ela prosseguiu, determinando os pesos inteiros para cada nota, mostrando que as

notas no 1º trimestre têm peso 4, do segundo têm peso 3, e do terceiro têm peso 6. A partir disso, demonstrou o cálculo da média aritmética ponderada, utilizando os pesos encontrados e fazendo também a representação algébrica.

Os alunos demonstram ter entendido e a professora afirma ter ficado mais aliviada, já que o item *b* era o maior desafio para ela, tendo em vista das dificuldades emergentes no desenvolvimento do planejamento para este item (ver Capítulo 3). A insegurança originada no planejamento está relacionada com a preocupação de como os alunos reagiriam àquela situação, já que havia sido desafiador para a PP, também para o grupo de pesquisa pensar formas de sistematizar as aprendizagens relacionadas a esse item da tarefa. Com isso, evidencia-se que o professor pode, inconscientemente, projetar suas próprias inseguranças e dificuldades para os alunos no momento da aula. De igual maneira, percebe-se que isso pode ser minimizado ao se pensar a aula de forma planejada, as estratégias que podem emergir, diferentes tipos de representação, confirmando que os alunos são capazes de se envolver, raciocinar e compreender a situação proposta por meio da estratégia de ensino utilizada (*análise da experiência/coletiva*).

Ao analisar esses momentos da experiência de ensino da PP, notam-se indícios de uma *ação/experimentação inteligente*, no sentido de que a PP começa a tomar consciência de que algo que foi uma fragilidade mostra-se agora efetivo, uma vez que o *feedback* da experiência fortaleceu e a estimulou a continuar. O grupo de pesquisa mencionou que percebeu na PP indícios de que a forma como analisa os episódios da aula denotam que, em uma ação futura, a forma como irá olhar para a experiência já será diferente, no sentido de implementar mudanças no que necessitar ser ajustado (*ação/experimentação inteligente/coletivo*). A experiência começa a ser significada e interpretações são elaboradas pensando em ações futuras (RODGERS, 2002).

Sobre o item c):

No item *c*, a professora questionou Gil sobre o cálculo que fez anteriormente, somando todas as notas e dividindo por 9:

Gil: *Deu 6.*

PP: *Então não tem como ser a mesma coisa.*

Gil: *Ah, entendi.*

PP: *Não é o mesmo cálculo, não dá o mesmo resultado. Por quê?*

Gil: *Por que tem peso diferente?*

Novamente a professora refere não ser o mesmo cálculo, mas, na verdade, o procedimento utilizado é o mesmo, demonstrando equívocos relacionados à construção do conhecimento profissional (ESTEVAZ; CYRINO; OLIVEIRA, 2015).

Gil: *Mas daí, como assim, somando os trimestres dá uma nota e somando o anual da outra nota?*

PP: *Olha só, quando eu chego nessa média 6,0 (simples), ela foi calculada da mesma maneira que aquela? (ponderada [5,5]).*

Alunos: *Não!*

Na discussão com o grupo de pesquisa, um dos membros questionou se a professora não apresentou a divisão da barra em 9 partes na representação geométrica (Figura 4.1), o que poderia ter contribuído para a compreensão dos alunos, revelando a colaboração de outros conhecimentos diferentes daqueles que se têm quando olhamos solitariamente para algo (*descrição da experiência/coletivo*). É possível também perceber que a ação do grupo, nesse momento, é no sentido de aprofundar e ampliar a elaboração de compreensões sobre as ações realizadas com vistas à melhoria da experiência e, assim, futuramente avançar para a etapa da *ação/experimentação inteligente*.

A professora seguiu a aula (re)fazendo comparações e questionamentos com relação às médias, e os alunos demonstraram ter compreendido os conceitos enunciados. Por fim, os alunos responderam o item *d* da tarefa sem dificuldades.

No geral, as reflexões pós-aula revelam outro aspecto que merece ser considerado. Apesar do número limitado de alunos, cada um apresentava características muito distintas: uma das alunas se sobressaía com sua capacidade de raciocínio, rápido e muito bem construído, fazia conexões e se comunicava muito bem; outro tinha certo apego aos cálculos matemáticos e esperava uma resposta numérica, não se convencendo com as respostas dadas, além de demonstrar dificuldade considerável envolvendo as operações básicas; e por fim, uma aluna que não se engajou nas discussões, ainda que motivada e questionada pela professora. As discussões no grupo de estudos sugerem que, talvez, o fato de o desenvolvimento e as discussões terem acontecido ao mesmo tempo possa ter inibido essa aluna a expressar suas dificuldades ou mesmo suas ideias, por não ter um raciocínio tão rápido, destreza ou coragem para se comunicar.

Isso nos leva a refletir que investigar uma prática de ensino nessas condições impôs certas limitações, mas também possibilitou pensar que, se ampliássemos essa experiência para uma situação em que a sala de aula estivesse com a quantidade total de alunos e pudéssemos

compor grupos, a experiência profissional se aproximaria das condições vivenciadas. As intervenções e questionamentos feitos pela professora demonstram sua preponderância em relação aos alunos, fato que também acontece em sala de aula quando damos mais ênfase às ideias que convergem mais com nossas expectativas do que outras.

De forma geral, identificamos que o desenvolvimento dessa experiência de ensino proporcionou à PP aprendizagens relacionadas ao conhecimento de conteúdo e pedagógico, demonstrando a complexidade que é lidar com a diversidade de comportamentos e conhecimentos que surgem em uma sala de aula. Demonstrou, ainda, o quão mais eficiente uma aula implementada a partir dos princípios do Ensino Exploratório de Matemática pode ser, quando bem planejada e discutida colaborativamente. Implementar uma aula segundo essa perspectiva de ensino motivou a professora a buscar aprofundamento e (re)significação do conhecimento de conteúdo estatístico envolvido, bem como as particularidades que permeiam seu ensino orientado ao letramento e ao pensamento estatístico.

Além disso, emergem aprendizagens relacionadas à pertinência de registros, trocas de ideias entre os alunos, importância de a PP manter-se alerta sobre os raciocínios dos alunos, de modo a não supervalorizar um em detrimento de outros, a complexidade de lidar com a diversidade de conhecimentos, estratégias e experiências dos alunos, e a importância do processo reflexivo, individual e coletivo. Tais aspectos emergem e ganham potencialidade por meio da ação de comunicação, seja entre professora e alunos, ou mesmo entre a PP e os pares envolvidos.

Assim, podemos inferir que a experiência vivenciada pela professora-pesquisadora, a partir de suas reflexões e do coletivo (grupo de estudos), demonstra indícios de uma *ação/experimentação inteligente*, pois há evidências de que a experiência de ensino compartilhada com o grupo de pesquisa proporcionou sentido, estabilidade, significação e evolução, a partir dos questionamentos emergentes para novas ideias e, conseqüentemente, aprimoramento para o desenvolvimento de uma ação futura. Por isso, a experiência não deve ser considerada definitiva, mas uma possibilidade para novas investigações que certamente proporcionarão novas aprendizagens no princípio de continuidade (RODGERS, 2002).

4.7 Considerações finais

Neste trabalho de investigação da própria prática, analisamos episódios de uma experiência de ensino a partir da realização e análise de uma prática exploratória de ensino de

Estatística previamente planejada, de forma compartilhada com um grupo de estudos. Com isso, evidenciou-se a complexidade e a relevância exercida pela ação de reflexão e compartilhamento de ideias em um grupo com vistas a aprendizagens profissionais.

A partir dos dados analisados e das reflexões da professora-pesquisadora, pode-se perceber que uma perspectiva de ensino ambiciosa promove, de fato, o raciocínio dos alunos em situações complexas, como a problematizada na aula. Para o professor lidar com essa complexidade, no contexto de investigação da própria prática são necessárias coragem para lidar com a exposição, franqueza consigo e com os outros, e responsabilidade com sua profissão. Isso considerado, a aprendizagem profissional emergente nesse tipo de prática é enriquecida e ampliada, ao envolver contextos coletivos com olhares diversos, permeados pelo respeito e intencionalidade dos envolvidos.

A reflexão coletiva colabora para ampliação das percepções e fortalecimento profissional da PP, permitindo contrapor teoria e prática, superar receios e/ou dificuldades, rever situações que, na continuidade ou em uma próxima experiência de ensino, poderá aprimorar ou até mesmo modificar, ampliando as possibilidades emergentes em contextos semelhantes de ensino. Esses aspectos revelam, portanto, aprendizagens e desenvolvimento profissional pela professora-pesquisadora. Além disso, embora, Rodgers (2002) não explicitasse as etapas da reflexão são ou não lineares, a experiência de ensino vivenciada pela professora demonstra não serem, uma vez que o processo foi de muitas idas e vindas, retomadas e revisões. Contudo, as etapas e descritores do quadro que orientou a investigação mostraram-se promissores a estudos dessa natureza.

As reflexões da professora evidenciam, ainda, momentos em que ela se preocupa com o desenvolvimento da Literacia Estatística por meio das ações intencionais previamente planejadas para a aula, contributo da perspectiva de ensino utilizada e das discussões coletivas, como também momentos em que enfatiza procedimentos matemáticos assentes em um processo de ensino tradicional, decorrentes de suas experiências e conhecimentos, por vezes, impregnados de dimensões técnicas e mecanizadas advindos de um modelo tradicional de ensino.

Deve-se considerar que o estudo impôs certos desafios e limitações diante do contexto em que ocorreu, sendo realizado com um número pequeno de alunos, o que inviabilizou a formação de grupos. Este cenário, entretanto, permitiu certa profundidade em termos do trabalho e discussões dos alunos e das relações entre alunos e professora, o que poderia não acontecer em um contexto de sala de aula em que estivessem todos os alunos, sobretudo

pensando na natureza do trabalho de investigação da própria prática, em uma primeira experiência de ensino com as características daquela investigada.

Dessa forma, as reflexões que emergiram a partir do desenvolvimento da aula contribuíram para que a professora pudesse vislumbrar a possibilidade de implementar uma perspectiva de ensino complexa e desafiadora, como o Ensino Exploratório de Matemática, que se mostra possível e promissor ao ensino na Educação Básica, sobretudo considerando a essencialidade da etapa de antecipação/planejamento da aula com vistas aos objetivos propostos.

Outros estudos complementares e que efetivem a etapa de *ação/experimentação inteligente* em contextos diferenciados podem complementar e avançar as ideias e discussões aqui apresentadas sobre a efetivação e apropriação de práticas de ensino exploratório de estatística por professores da Educação Básica.

4.8 Referências

BATANERO, C. Treinta años de investigación en educación estocástica: reflexiones y desafíos. *In*: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; MOLINA-PORTILO, E (ed.). **Actas del tercer congreso internacional virtual de educación estadística**. Granada, 2019, 15 p.

BRANDÃO, R. J. B. **Formação do professor de matemática no centro de estudos superiores de Bacabal/UEMA para o ensino de estatística**. Tese Doutorado em Educação Matemática – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2012, 154 p.

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

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. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**. USA, n. 24, p. 249–305, 1999.

COSTA JÚNIOR, J. R. **Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática**: explorando dimensões críticas em situação de formação. Tese Doutorado -

Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2019, 229 f.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

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

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia, para formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1ª ed. Londrina: Eduel, 2016. p. 83-99.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desafios da/para a prática do Ensino Exploratório de Estatística na Educação Básica. CIEMeLP 2015: Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa, Coimbra, Portugal.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, p. 115-150, 2016.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática. **REnCiMa**, v.9, n.2, p. 32-51, 2018.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 166-191, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Aprendizagens profissionais de professores sobre o ensino de estatística suscitadas por reflexões na análise de um caso multimídia. **Revista Portuguesa de Educação**, 2021, no prelo.

GAL, I. Statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**. p. 47-78, 2004.

LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 241-266, 2009.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. C. C. T. Developing knowledge about inquirybased teaching through analysis of a multimedia case: a study with prospective

mathematics teachers. **Sisyphus, Journal of Education**. Lisboa: v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, p. 29-42, 2002.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In E. Castro & E. Torre (Eds.), **Investigación en educación matemática** (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, **PNA - Revista de Investigación em Didáctica de la Matemática**, 2(4), 153-180, 2004.

RODGERS, C. Defining Reflection: Another look at John Dewey and Reflective thinking. **Teachers college Record**, Columbia University, New York, v. 104, n. 4, 2002, pp. 842-866.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**. How Professionals Think in Action. Cambridge, Massachusetts. Basic Books, 1983, 374 p.

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**, 10:4, 313-340, 2008.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema desta pesquisa, relacionado ao conhecimento para ensinar Estatística, emergiu durante as aulas em uma das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PRPGEM), momento que também conduziu a professora-pesquisadora (PP) a investigar a própria prática. Neste processo, a PP começou a tomar conhecimento sobre a perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática a partir de leituras e estudos individuais e no coletivo do Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística – GEPTEMatE, do qual faz parte.

A partir disso, foram delineados a problemática e os objetivos específicos que iriam compor cada capítulo da dissertação, estruturada no formato *multipaper* (DUKE; BECK, 1999). Este formato de dissertação, também desconhecido pela PP, possibilitou aprimoramento de sua escrita científica, uma vez que o encaminhamento e delineamento de cada artigo era (re)visto pelo PF e pelo coletivo do grupo de estudos, o que permitiu aprimoramento, sistematicidade e rigor científico, contemplando modalidades diversas de pesquisa.

Cabe salientar que, a questão de pesquisa, bem como os objetivos para cada capítulo, foram delineados antes do surgimento da pandemia causada pelo Sars-Cov-2 (em 2020), o que comprometeu, de certa forma, o andamento das atividades, uma vez que a proposta inicial previa a implementação do planejamento, ou seja, o desenvolvimento de uma aula com a presença dos alunos de uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental. Assim, com alguns ajustes, neste trabalho de pesquisa da própria prática, investigamos a ação de planejar/antecipar e implementar uma tarefa de natureza exploratória e as aprendizagens que emergiram desses processos, com enfoque nas interações decorrentes do compartilhamento com o professor orientador e o grupo de estudos, os quais demonstraram evidências de desenvolvimento profissional docente. Para tanto, consideramos os princípios norteadores do Ensino Exploratório de Matemática, sendo o ensino de Estatística focalizado no estudo.

Um dos aspectos fundamentais relacionados à perspectiva de desenvolvimento profissional docente consiste na ideia do professor como agente ativo de seu próprio desenvolvimento (ESTEVAM; CYRINO, 2016). Assim, o professor da Educação Básica que assume a ideia de investigar a própria prática pode contribuir para o protagonismo de seu

próprio desenvolvimento profissional, potencializando a compreensão dos problemas educacionais e possibilitando a aprendizagem docente por meio da produção/criação de significados emergentes do processo de investigação (LIMA; NACARATO, 2009).

Por sua vez, estudos evidenciam dificuldades de professores da Educação Básica, de diversos níveis de ensino, em tratar a Educação Estatística de maneira diferente daquela focada na utilização de cálculos e procedimentos matemáticos. Assim, a perspectiva de desenvolvimento profissional constitui uma oportunidade de aprendizagem profissional correspondente às demandas, dilemas, dificuldades e anseios decorrentes da prática pedagógica do professor da Educação Básica, particularmente no que tange o ensino de Estatística. Contudo, relacionar o desenvolvimento profissional de professores com a possibilidade de contrapor e comparar as diversas possibilidades de ensino ainda se constitui um desafio à profissão docente (ESTEVAM; CYRINO, 2016).

É nesse cenário que o presente estudo emergiu e ganhou corpo, assumindo como questão geral de pesquisa: *Quais aprendizagens e aspectos do desenvolvimento profissional são evidenciados nas reflexões de uma professora de Matemática quando planeja e analisa práticas assentes no Ensino Exploratório de Estatística?*

A busca pela resposta a essa questão originou o delineamento de três objetivos específicos para o estudo, que constituíram os enfoques dos artigos que compuseram a presente dissertação, com os seguintes propósitos:

i. Investigar e discutir aspectos constituintes da pesquisa da própria prática no intuito de compreender empregos, condicionantes e fundamentos evidenciados em estudos alicerçados em investigações da própria prática, com vistas a elucidar seus potenciais e limitações, particularmente no campo da pesquisa sobre o desenvolvimento profissional docente, de modo a oferecer subsídios teórico-metodológicos para investigações futuras.

O mapeamento dos periódicos científicos sobre investigação da própria prática constituiu um panorama de como a área de estudo se apresenta, permitindo conhecer sua natureza, bem como os elementos essenciais a esses estudos. Assim, identificamos que aspectos relacionados a dinâmicas e contextos, tipos de registros, condições, fundamentação teórica e contribuições profissionais são fatores que devem ser considerados por quem almeja realizar investigações dessa natureza.

Deste modo, o primeiro artigo trouxe sustentação e embasamento para os dois seguintes, assim como para as análises de resultados, demonstrando a pertinência de um planejamento sistemático e intencional; a realização de estudos teóricos em parceria com a

formação continuada, tanto envolvendo conteúdos específicos abordados quanto sobre a natureza do estudo; organização quanto às formas de registro, seja de alunos ou do próprio professor-pesquisador; envolvimento em grupo de estudos, investigação e/ou formação que possibilite a partilha de experiências/reflexões e colabore na distinção e conciliação da dualidade professor/pesquisador, além de desenvolvimento profissional, de aprendizagens e da própria autonomia, tanto pessoal quanto profissional do professor pesquisador.

Também possibilitou revelar as potencialidades relacionadas ao aprimoramento e desenvolvimento de estratégias de ensino capazes de contribuir para a aprendizagem e desenvolvimento profissional docente; e desafios, que vão desde superações pessoais, sejam relacionadas ao conhecimento de conteúdo e/ou pedagógico, sejam relacionadas a sentimentos como medo, insegurança e os imprevistos inerentes à profissão. A partir desse estudo, quem intenta realizar pesquisas dessa natureza, pode aprimorar ou modificar determinados aspectos, conforme as particularidades do contexto em que se insere.

ii. Identificar aprendizagens profissionais suscitadas a partir das reflexões de uma professora-pesquisadora quando realiza o planejamento de práticas exploratórias de ensino de Estatística em um contexto compartilhado entre a professora da Educação Básica, seu orientador e o grupo de estudos do qual faz parte.

Esse trabalho revela a importância da prática do planejamento refletido e discutido de forma compartilhada com os pares, seja grupo de professores, colegas de profissão ou formador, no caso de formação de continuada. A ação de planejar/antecipar, a qual se configurou na elaboração de uma tarefa alinhada a seus objetivos, o quadro de antecipação e plano da aula assumindo os princípios do ensino exploratório de matemática, revelou a pertinência de essa ação ser discutida, pensada, (re)elaborada e refletida junto àqueles que compartilham objetivos comuns. Dessa forma, esse trabalho exigiu exposição pública de aspectos da trajetória profissional da professora, o que ao mesmo tempo em que expôs fragilidades, também permitiu aprendizagens e avanços a partir das discussões e troca de ideias compartilhadas no coletivo. Revelou, assim, os desafios para quem empreende práticas envolvendo investigação da própria prática: exposição pública, superação de crenças, defasagens profissionais, mas também demonstrou que a disponibilidade e abertura para se expor pode contribuir para a (re)significação de crenças e concepções, construção de novas aprendizagens e, conseqüentemente, desenvolvimento profissional docente.

Em virtude de a tarefa tratar de conteúdos específicos da Estatística (média aritmética simples e ponderada), os quais muitas vezes são considerados fáceis e trabalhados com ênfase

essencialmente no algoritmo, permitiu à professora (e aos demais envolvidos nas reflexões compartilhadas) despender maior atenção às particularidades conceituais envolvidas nesse estudo, bem como as implicações da abordagem limitada dos conceitos, formas de representação e diferenciação (conceitual) entre as médias aritméticas simples e ponderada. Assim, ao mesmo tempo em que se demonstra a complexidade que pode envolver o estudo de um determinado conteúdo estatístico, aponta-se que um planejamento adequado possibilita vislumbrar muitas possibilidades e ideias relacionadas, que podem contribuir para o entendimento da tarefa e a efetivação da aula. Foi nesse sentido que o Ensino Exploratório de Matemática, o qual norteou este estudo, potencializou muitas das ações e permitiu à professora-pesquisadora vislumbrar outras, que até desconhecia ou não tinha segurança para implementar.

iv. Investigar aprendizagens que se evidenciam nas reflexões de uma professora-pesquisadora, as quais são compartilhadas com um grupo de pesquisa do qual participa, quando realiza uma prática assente no Ensino Exploratório de Estatística.

Por fim, esse estudo se assenta na implementação do planejamento desenvolvido no capítulo/artigo antecedente, permitindo a contraposição entre o que foi planejado e o que foi desenvolvido. Assim, revela o desafio que é implementar uma prática de natureza exploratória, sobretudo diante do contexto em que ocorreu, mas que também permitiu à professora-pesquisadora vivenciar sua primeira experiência com o Ensino Exploratório de Estatística. Os resultados permitiram à professora-pesquisadora perceber que é possível implementar práticas dessa natureza, mesmo que complexas, desde que bem planejadas, pensadas e principalmente refletidas no coletivo de professores para que partilhem melhorias e ideias complementares a partir das discussões em grupo.

O planejamento intencional e sistemático, no qual foram previstas as possíveis ações de alunos e professor, conforme orienta a etapa de antecipação no Ensino Exploratório, impõe um desafio ao professor da Educação Básica, uma vez que é preciso pensar na gestão da aula como um todo, desde o delineamento dos objetivos, suas articulações com as ações desenvolvidas na aula e suas implicações. Porém, é uma ação que se mostra essencial na prática letiva, resultando em um melhor aproveitamento da aula, tanto para o professor quanto para os alunos.

De modo geral, este trabalho evidencia contribuições para a professora pesquisadora, mas também para o campo da pesquisa em Educação Matemática, Educação Estatística e formação de professores, demonstrando possibilidades, dificuldades e algumas implicações

advindas de pesquisas envolvendo a própria prática, sobretudo norteadas pelo Ensino Exploratório de Estatística.

Sendo assim, na próxima subseção intentamos responder à questão geral da pesquisa, a partir da articulação dos resultados de cada capítulo/artigo.

5.1 Conclusão geral da pesquisa a partir da articulação dos resultados encontrados

As discussões que emergiram dos artigos/capítulos abordam aspectos referentes à aprendizagem e desenvolvimento profissional docente que merecem ser considerados, os quais constituem a resposta à questão geral de pesquisa: o professor da Educação Básica precisa de oportunidades de formação continuada que venham ao encontro de suas necessidades e demandas de trabalho, com vistas à melhoria de sua prática docente. Portanto, o contexto que permeia investigações da própria prática mostra-se promissor para a ampliação de aprendizagens e desenvolvimento profissional do professor da Educação Básica.

Desse processo, emergem aprendizagens relacionadas ao conhecimento profissional, o qual abarca o conhecimento de conteúdo, conhecimento didático-pedagógico e as crenças e concepções sobre os aspectos focalizados na prática investigada.

Por se situar no ensino de Estatística, a média aritmética simples e ponderada constituiu os conteúdos focalizados nas reflexões e investigações do estudo, principalmente no momento do planejamento quando, por meio de discussões orientadas, a professora-pesquisadora avança em seus entendimentos. Entretanto, a efetivação da experiência de ensino orientada pelo planejamento ainda suscita reflexões sobre dificuldades advindas de formações anteriores e do período trabalhado, em uma perspectiva tradicional de ensino, que aos poucos são superadas diante das análises e reflexões mediadas pelo coletivo do grupo de estudos e pelo professor formador.

Aprendizagens sobre conhecimentos didático-pedagógicos do conteúdo também são suscitadas, desde os momentos em que a professora-pesquisadora se coloca no lugar do aluno e pensa formas que possibilitem maior aproveitamento e compreensão por meio das mediações planejadas, até momentos não previsíveis, relacionados a particularidades de cada aluno, os quais permeiam constantemente a prática do professor em sala de aula, conforme ocorreu na prática realizada. Ambos contribuíram para melhorias de aspectos da prática da professora, revelando a importância do planejamento intencional e sistemático, sobretudo

norteado pela perspectiva do Ensino Exploratório, a qual permitiu perceber a variedade de situações que podem emergir quando se atenta para a elaboração de uma tarefa de elevado nível de demanda cognitiva, particularmente quando se tem o apoio colaborativo de outros colegas de profissão.

O processo reflexivo sistemático que orientou a investigação da própria prática permitiu (re)significar crenças e concepções relacionadas ao ensino de Estatística como, por exemplo, quando a professora (re)significou sua forma de pensar e suas ações na implementação de uma aula que privilegie os aspectos conceituais em seus objetivos, em detrimento dos procedimentais. Isso demonstrou o quão importante é olhar cuidadosamente para os objetivos de ensino e as implicações advindas, tanto de se atentar a isso quanto de simplesmente trabalhar um conteúdo a partir da aplicação de dados em uma fórmula matemática. Pesquisas sobre a própria prática são indissociáveis da ação de reflexão, uma vez que, nesse processo, os saberes iniciais são confrontados com a prática vivenciada pelo professor no contexto escolar e permeados por muitas idas e vindas em meio às discussões desencadeadas junto aos pares (LIMA; NACARATO, 2009).

Discutir conteúdos estatísticos específicos que podem ser mobilizados a partir do planejamento de uma tarefa e as ideias e conhecimentos que emergem desse processo poderiam não constituir oportunidades de aprendizagem se essas análises não fossem refletidas colaborativamente junto aos pares. Desse processo, emergem crenças, dificuldades/incompreensões relacionadas ao conhecimento de conteúdo, didático-pedagógicos e do contexto geral que envolve a sala de aula (ESTEVAM, 2015), conforme discutimos de forma mais detalhada no artigo/capítulo 3.

É, portanto, imprescindível o apoio colaborativo em que os participantes estejam engajados uns com outros na construção do conhecimento significativo, em que a pesquisa é vista como parte de um esforço maior, com vista à transformação do ensino e da aprendizagem. A participação conjunta de professores e pesquisadores que se posicionam diferentemente e que trazem diferentes tipos de conhecimentos e experiências permite reconsiderar colaborativamente o que é dado como certo, deliberando sobre conhecimentos especializados, formas de ensino, observações e reflexões relacionadas à sala de aula (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Assim, a conjugação dos aspectos supracitados evidencia desenvolvimento profissional da professora em múltiplas dimensões, e sugere mudanças nas suas formas de

compreender, planejar, realizar e refletir sobre sua prática de ensino, com enfoque particular na perspectiva do Ensino Exploratório e da Estatística.

Concluimos que o trabalho de investigação da própria prática, desenvolvido em um contexto de compartilhamento de ideias e reflexões, contribui para a aprendizagem e desenvolvimento profissional, uma vez que intenta clarificar e solucionar problemas da prática (PONTE, 2004). A reflexão possibilita aos profissionais avaliar, entender e aprender por meio de suas experiências, e esse processo resulta em mudança na forma de pensar e agir, desenvolvendo a autonomia e, conseqüentemente, promovendo aprendizagem profissional (CHAPMAN; HEATER, 2010). Dessa forma, a investigação da própria prática constitui uma forma de aprender e evoluir com e a partir da experiência, inspirando mudanças para a própria prática e pessoais, em um processo em que o professor se torna protagonista de seu próprio desenvolvimento profissional e em que emergem aprendizagens relacionadas às diversas componentes associadas à sua prática profissional.

Nesse sentido, ousamos afirmar que investigações da própria prática, em contextos semelhantes ao que sustentou a presente pesquisa, suscitam aprendizagens profissionais, a (re)construção de conhecimentos e a (re)significação de aspectos relacionados à prática docente e, conseqüentemente, permitem o desenvolvimento profissional do professor-pesquisador. Complementarmente, também trazem contribuições aos colegas envolvidos nas discussões, e ainda à comunidade de professores da Educação Básica, que poderá ter acesso aos *multipapers* após publicação.

5.2 Contribuição da pesquisa na formação da professora-pesquisadora

A pesquisa de mapeamento (2º capítulo) demonstrou, para a professora-pesquisadora, que trabalhos que envolvem investigação da própria prática não podem ser feitos de maneira isolada e/ou solitária. Ela entendeu que precisaria estar disposta a tornar pública, não somente a trajetória de sua pesquisa, mas também aspectos pessoais anteriores ao estudo como, por exemplo, seu conhecimento profissional advindo de formações anteriores, seus entendimentos, crenças, conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico, etc. Estaria, portanto, expondo fragilidades, dificuldades, seu conhecimento e seus entendimentos em relação ao conteúdo e ao ensino. Isso gerou certo desconforto, medo e insegurança diante do que poderia acontecer nesse cenário. Porém, entendeu que era uma trajetória necessária e disponibilizou-se a vivenciá-la, mesmo sabendo dos desafios que encontraria pelo caminho.

As aprendizagens vivenciadas pela professora foram significativas ao menos em dois momentos, que podem ser considerados como potencializadores de suas *reflexões*: o primeiro deles, quando compartilhou suas reflexões e dificuldades com o professor orientador; e o segundo, durante o compartilhamento da pesquisa no grupo de estudos. Esse movimento de compartilhamento com os pares mostrou-se essencial para aprendizagens, mobilização de conhecimentos e (re)significação de significados conceituais e pedagógicos pela professora-pesquisadora.

As primeiras orientações, apresentações no grupo de estudos, discussões e reflexões vieram acompanhadas de uma mistura de emoções e sentimentos, principalmente insegurança diante da exposição pública. Porém, tanto o grupo de estudos quanto o professor formador conduziram as discussões de forma muito respeitosa e profissional, possibilitando o avanço da pesquisa. A familiaridade com os pares permitiu certa cumplicidade, e assim, o desenvolvimento da autonomia e superação de dilemas emergem naturalmente durante todo o processo.

A trajetória vivenciada pela professora permitiu perceber a possibilidade da realização de uma investigação da própria prática, sobretudo envolvendo conteúdos específicos, como no caso da Estatística, mas também demonstrou que implementar uma aula na perspectiva do ensino exploratório, a qual exige certa reflexão sobre os pressupostos e consequências de sua implementação (CYRINO; OLIVEIRA, 2016), requer um planejamento bem elaborado e sistematizado. Tal planejamento é possível de ser feito, sobretudo de forma coletiva, em que os membros do grupo compartilham ideias, confrontam pontos de vista, e relatam problemas similares vivenciados com vistas a avançar e melhorar a prática pedagógica. Detalhes do processo de planejamento da aula sobre a tarefa *Média das médias* podem ser encontrados no artigo/capítulo 3, e a implementação da aula no artigo/capítulo 4.

Ademais, acredita-se que a trajetória vivenciada pela professora-pesquisadora pode trazer contribuições para a prática de outros professores que ensinam Estatística na Educação Básica e assumem o Ensino Exploratório como um meio para potencializar seu ensino. Isso porque eles podem se deparar com situações, dilemas e sentimentos semelhantes e se utilizar das reflexões aqui problematizadas como auxílio para as soluções.

5.3 Limitações, condicionantes e sugestões para trabalhos futuros

Pesquisas feitas sobre a Educação Estatística abordando aspectos que envolvem o ensino, crenças, concepções e atitudes de professores que ensinam Estatística demonstram algum avanço, mas ainda há evidências de dificuldade por parte dos professores em lidar com conhecimentos estatísticos e situações didático-pedagógicas de Estatística (ESTEVAM; CYRINO, 2016). Essas dificuldades envolvem especialmente significar conceitualmente tópicos que estão sendo ensinados, o que não é corroborado com a forma como estão apresentados na maioria dos livros didáticos. Isto posto, incentivamos outros professores a intentar conhecer a perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática e desenvolver tarefas exploratórias a partir dos conteúdos curriculares de Estatística, buscando elevar seu ensino para a compreensão e significação conceitual.

Além de os conteúdos estatísticos serem tratados meramente pelo entendimento matemático/procedimento de cálculo, outro aspecto perceptível em nossa experiência docente é que a Estatística não é tratada com a mesma importância de outros temas, como a Álgebra ou Geometria, por exemplo. Por vezes, sequer é contemplada em planejamentos ano/série, ou acaba sendo deixada para ser trabalhada ao final do período letivo e, devido à falta de tempo, não é trabalhada, gerando certa lacuna no processo de aprendizagem dos alunos.

Nosso estudo foi implementado em um contexto adverso de sala de aula, devido ao período de suspensão das aulas causado pela pandemia, o que inviabilizou o desenvolvimento da aula de acordo com as fases sugeridas para o Ensino Exploratório de Matemática. A tarefa desenvolvida foi planejada para ser implementada segundo a organização de aula em fases, sugeridas por Cyrino e Teixeira (2016). Porém, devido ao prolongamento da suspensão das aulas causada pelo Sars-Cov-2, decidimos manter o planejamento, mas adequar sua implementação, não seguindo a organização em fases, mas os princípios norteadores do ensino exploratório de matemática: o *inquiry*, a colaboração, a comunicação e a reflexão. Sugerimos e incentivamos, portanto, outros professores da Educação Básica a conhecer a perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática e intentar o desenvolvimento dessa aula em um contexto de sala de aula diferente do que foi por nós experimentado, e que permita a formação de grupos e o desenvolvimento das fases sugeridas para essa perspectiva de ensino, o que poderá revelar aspectos complementares.

A experiência de ensino supracitada encontra-se detalhada no artigo/capítulo 4, cujas discussões demonstram o desafio de implementação da prática, mas, sobretudo, a possibilidade de inovar e constatar que os alunos são capazes de corresponder a perspectivas de ensino inovadoras, e que contribuem trazendo significado aos conhecimentos e

procedimentos matemáticos a partir do desenvolvimento de capacidades matemáticas, como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática (CANAVARRO, 2011). Assim, este trabalho focou um conteúdo específico; portanto, outros estudos com vistas a ampliar discussões sobre o campo estatístico envolvendo tarefas exploratórias diversas também se encontram em aberto.

6 REFERÊNCIAS¹

BATANERO, C. Educación Estadística en la matemática escolar: retos para la enseñanza y la formación del profesor (documento de discusión). **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Santa Cruz de Tenerife, n. 8, p. 63-75, 2006.

BRANDÃO, R. J. B. **Formação do professor de matemática no centro de estudos superiores de Bacabal/UEMA para o ensino de estatística**. Tese Doutorado em Educação Matemática – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, 2012, 154 p.

BRANDT, C. F.; LARROCCA, P. Mudanças nos projetos de pesquisa de mestrados: uma contribuição para a formação de pesquisadores. **RBPG**, Brasília, v. 6, n. 11, p. 144-171, 2009.

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

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.

CHICK, H. L.; PIERCE, R. Teaching statistics at the primary school level: Beliefs, affordances and pedagogical content knowledge. In: **ICMI study 18 and 2008 IASE round table conference**, p. 1-6, 2008.

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

COCHRAN-SMITH, M. E LYTLE, S. L. The teacher research movement: a decade later. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n.7, p. 15-25, 1999b.

COSTA JÚNIOR, J. R. **Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação**. Tese Doutorado - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2019, 229 f.

¹ Excepcionalmente, esta seção contempla todos os trabalhos citados no decorrer da dissertação e não apenas aqueles presentes nas Conclusões e Considerações Finais.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa. Método qualitativo, quantitativo e misto. 3ª. Edição. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. 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**. 1ª ed. Londrina: EDUEL, 2016. p. 19-32.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia, para formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. 1ª ed. Londrina: Eduel, 2016. p. 81-99.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

ESTEVA, E. J. G. **(Res)significando a educação estatística no ensino fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010. 211 f.

ESTEVA, E. J. G. **Práticas de uma comunidade de professores que ensinam matemática e o desenvolvimento profissional em educação estatística**. Tese Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina/Pr, 2015, 192 f.

ESTEVA; E. J. G.; FÜRKOTTER, M. (Res)Significando gráficos estatísticos no Ensino Fundamental com o software Super Logo 3.0. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.12, n.3, pp. 578-597, 2010.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. **Zetetiké – FE/Unicamp** – v. 22, n. 42, p. 123-149, 2014.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C.C. T.; OLIVEIRA, H. M. Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 166-191, 2015.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desafios da/para a prática do Ensino Exploratório de Estatística na Educação Básica. CIEMeLP 2015: Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa, Coimbra, Portugal.

ESTEVA, E. J. G. Comunidades de prática como perspectiva para o desenvolvimento profissional na educação estatística. **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo – SP, p. 1-12, 2016.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento profissional de professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 1, p. 115-150, 2016.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática. **REnCiMa**, v.9, n.2, p. 32-51, 2018.

ESTEVA, E. J. G. Estatística para além da técnica: pontos e contrapontos à luz da educação estatística. In: **BARBOZA, P. L. (Org.). Pesquisas sobre elementos da prática de sala de aula de Matemática**. Paco editorial. Série estudos reunidos. Vol. 62, 2019. p. 125-145.

ESTEVA, E. J. G.; BASNIAK, M. I. Articulando saberes *a ensinar e para ensinar* matemática por meio de práticas assentes no ensino exploratório. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.09, n.19, p.120-144, jul.-out. 2020.

ESTEVA, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Aprendizagens profissionais de professores sobre o ensino de estatística suscitadas por reflexões na análise de um caso multimídia. **Revista Portuguesa de Educação**, 2021, no prelo.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1. p. 1-51, 2002.

GAL, I. Statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**. p. 47-78, 2004.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática. Editora UFPR. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 211-234, 2007.

GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (GEPFPM). Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas. Capítulo 11. In: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.) **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Coleção SBEM 13. Brasília: SBEM, 2018, p. 234-254.

KILPATRICK, J.; SWAFFORD, J.; FINDELL, B. (Eds.). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. Washington D.C.: National Academy Press, 2001.

LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 241-266, 2009.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – **Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. C. C. T. Developing knowledge about inquiry based teaching through analysis of a multimedia case: a study with prospective mathematics teachers. **Sisyphus, Journal of Education**. Lisboa: v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. C.C. T. A formação inicial de professores de matemática em Portugal e no Brasil: narrativas de vulnerabilidade e agência. **Interacções**, p. 104-130, 2011.

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. 1-25, 2013.

OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, p. 29-42, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo da Rede Estadual Paranaense**. Curitiba, PR: SEED/PR, 2019. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1669>. Acesso em: 10 nov. 2020.

PASCOSKI, J. P.; ESTEVAM, E. J. G. Ensino exploratório de estatística: **uma discussão sobre o planejamento e a reflexão sobre a prática**. Encontro paranaense de Educação Matemática (EPREM), Londrina, p. 1-14, 2019.

PASSOS, C. L. B. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v.15, n.1/2, p.193-219, 2006.

PEREIRA, P. S.; SAKAI, E. T. C.; NOGUEIRA, K. F. P. Colaboração: uma ação para legitimar as pesquisas da própria prática de professores de matemática. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v.8, n.1, p.5-28, jan./jul. 2018.

PONTE, J. P. O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. **Revista Educação e Matemática**, n. 31, p. 9-12 e 20, 1994.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat 98**. Lisboa: APM, p. 27-44, 1998.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

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

PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. **Zetetiké**, Vol. 11, nº 2, p. 9-55, 2003.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In E. Castro & E. Torre (Eds.), **Investigación en educación matemática** (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, **PNA - Revista de Investigación em Didáctica de la Matemática**, 2(4), 153-180, 2004.

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

PONTE, J. P. *et al.* Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. **Pesquisas em Formação de Professores na Educação Matemática**, v.5, 2012, p. 7-24.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. 1ª ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 343-360.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. A comunicação na sala de aula numa abordagem exploratória no ensino dos números racionais no 5.º ano. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. 1ª ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p. 261-279, 2014.

RODGERS, C. Defining Reflection: Another look at John Dewey and Reflective thinking. **Teachers college Record**, Columbia University, New York, v. 104, n. 4, 2002, pp. 842-866.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, Alexandria, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 13 agos. 2020.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**. How Professionals Think in Action. Cambridge, Massachusetts. Basic Books, 1983, 374 p.

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

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 1987, p. 1-23.

SILVA, S. D.; CURI, E. O estudo da aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática**, v.14 (31). Mar-Out. p.39-53, 2018.

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

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**, 10:4, 313-340, 2008.

SMITH, M. S.; STEIN, M. K. Five practices for orchestrating productive mathematics discussions. 1. ed. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2012.

SULLIVAN, P.; CLARKE, D. J.; CLARKE, D. M.; FARRELL, L.; GERRARD, J. Processes and priorities in planning mathematics teaching. **Mathematics Education Research Group of Australasia**, 457-480, 2012.

SUPERFINE, A. C. Planning for mathematics instruction: a model of experienced teachers' planning processes in the context of a reform mathematics curriculum. **The Mathematics Educator**, 18(2), 11-22, 2008.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. Brasília: São Carlos: EdUFSCar, 2016. 114 p.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, Auckland, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

Referências do Corpus Investigado no Capítulo 2

GARRIDO, E.; BRZEZINSKI, I. A reflexão e investigação da própria prática na formação inicial e continuada: contribuição das dissertações e teses no período 1997-2002. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.8 n. 23, p. 153-171, 2008.

GONÇALVES, K. R.; BITTAR, M. O bloco do saber do conjunto dos inteiros relativos. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.5, pp. 455-468, 2019.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática. Editora UFPR. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 211-234, 2007.

LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 241-266, 2009.

MOREIRA, T. A.; WATANABE, D.; LIMA, J. M.; LIMA, M. R. C. Escola, família, infância e fantasia: crianças e adultos construindo vínculos de confiança. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 13, n. 1, p.11-28, jan/mar 2016.

PEREIRA, J. T. G.; NACARATO, A. M. Iconicidade: a produção de significações para o desenvolvimento do pensamento algébrico por alunos do 7.º ano. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.3, pp. 188-208, 2019.

PISCALHO, I. *et al.* Promoção da autorregulação da aprendizagem das crianças: a aplicabilidade de um instrumento de apoio à prática pedagógica na formação inicial de educadores/as e professores/as. **Rev UIIPS**. Nº1. (Vol. VI): p. 47-65, 2018.

RODRIGUES, A. L.; CERDEIRA, L. Novas metodologias na didática da Economia e Contabilidade – caso do Mestrado em Ensino Português. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 55, n. 46, p. 34-58, out./dez. 2017.

SILVA, S. D.; CURI, E. O estudo da aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. **Amaz RECM - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática**. v.14 (31). Mar-Out. p.39-53, 2018.

APÊNDICE I

PLANO DE AULA – TAREFA MÉDIA DAS MÉDIAS

1. Identificação

Nome: Dalva Spiler Brandelero

Local: Escola Estadual Marquês de Maricá

Data: A definir

Duração: 3 aulas de 50 minutos

Unidade Temática: Tratamento da Informação

Objetos de conhecimento: Média aritmética simples e ponderada

Conteúdo: Conceito de Média aritmética simples e Média aritmética ponderada.

Ano de Escolaridade: 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais

2. Objetivos

- Obter os valores da média aritmética simples e média aritmética ponderada a partir dos dados;
- Interpretar os resultados obtidos a partir do cálculo da média aritmética simples e da média aritmética ponderada;
- Compreender os conceitos de média aritmética simples e média aritmética ponderada;
- Perceber a diferença entre média aritmética simples e média aritmética ponderada.

3. Recursos Didáticos

Tarefa impressa, quadro, canetão, calculadora, câmera fotográfica e projetor multimídia.

4. Fases da Aula

A aula será desenvolvida na perspectiva do ensino exploratório, o qual prevê a organização da aula em quatro fases, sendo:

- 1 - Proposição e apresentação da tarefa;
- 2 - Desenvolvimento da tarefa;
- 3 - Discussão coletiva da tarefa;

4 – Sistematização das aprendizagens.

4.1. Proposição da Tarefa (10 minutos)

A professora iniciará a aula explicando como deverão proceder em cada fase da aula, esclarecendo a importância do registro escrito e bem detalhado pelos grupos e que alguns irão compartilhar suas respostas com a turma no momento da fase de Discussão coletiva da tarefa por meio da utilização do projetor multimídia como recurso didático que irá auxiliar no momento das apresentações projetando as fotos das resoluções dos estudantes. Após essa explicação será distribuída a tarefa aos grupos, que serão compostos de 3 a 4 alunos (sendo que a turma é constituída por 30 alunos) e feita a leitura coletiva. Nesse momento será feito o esclarecimento de possíveis dúvidas quanto a compreensão de palavras e ao enunciado proposto. Em seguida os grupos passarão ao desenvolvimento da tarefa.

4.2. Desenvolvimento da Tarefa: trabalho nos grupos (50 minutos)

A perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática prevê a utilização de um quadro de orientação para cada tarefa proposta objetivando nortear o desenvolvimento da tarefa prevendo possíveis ações por parte dos alunos e do professor, possibilitando assim, a tomada de decisão diante de uma situação de forma mais ágil e planejada. Sendo assim, o quadro abaixo busca orientar as possíveis ações de alunos e professor para essa tarefa.

Ações do aluno a)	Ações do professor a)
Respondem que é a nota final.	Questiona: Mas o que esse valor significa? Como se chega nesse resultado?
Calculam a média de cada trimestre e observam se foi maior ou igual a 6.	Questiona se essa ação é suficiente para sabermos se Lucas foi aprovado, já que duas médias resultarão em 4,0 e outra em 8,5. Será que não há outra possibilidade?
Calculam a média anual por meio das médias trimestrais e observam se foi maior ou igual a 6,0.	Questiona como deveríamos proceder para calcular a média se o ano letivo não fosse dividido em trimestres. Se fosse feito uma única média no final do ano. Resultaria o mesmo valor da média?
Calculam a média anual somando todos os valores e dividindo por 9.	Questiona se é assim que o sistema educacional vigente na escola faz para calcular as suas médias. Se não, como seria o outro procedimento? Resultaria o mesmo valor da média?
Respondem que é calculando a média e observando se está foi maior ou igual a 6,0, mas não fazem os cálculos.	Questiona o que é média e qual é o procedimento para fazê-la. Chama a atenção e dá exemplos diferentes envolvendo a determinação da média para que percebam modos de determinação da média.

Fazem o cálculo, mas não explicam como fizeram, ou seja, não se referem ao procedimento de cálculo de média.	Pergunta como fizeram? Identifica se eles associam o cálculo ao conceito de média.
Calculam a média de forma incorreta, fazendo cálculos aleatórios.	Questiona o que é média. Pede para que simulem o cálculo da média por meio das notas de algum aluno do grupo e então comparem com o que estão fazendo.
Não sabem responder. Perguntam se tem que fazer algum cálculo.	Pede para que leiam novamente o enunciado da questão e o que o item está propondo e que discutam novamente no grupo.
Respondem que será calculando a média, mas não sabem como fazer isso.	Pede para que simulem o cálculo da média de algum aluno do grupo.
Não sabem calcular a média.	Incentivar a pensarem em suas notas durante o trimestre e usando a calculadora simular suas próprias médias e discutir no grupo.
Calculam a média de cada trimestre corretamente.	Questiona como fizeram para calcular a média e o que esse valor significa. Pede para que observem algumas características das médias encontradas em cada trimestre (média coincidente com as notas; média entre os extremos das notas).
Respondem que irá reprovar observando as médias de cada trimestre (4,0; 8,5 e 4,0).	Questiona se é possível concluir isso apenas observando essas médias.
Fazem a soma e observam se o resultado é maior ou igual a 18.	Pergunta: Então, qual será a nota final desse aluno?
Ações do aluno b)	Ações do professor b)
Utilizam o resultado calculado no item a.	Questiona o que esse valor significa.
Calculam a média anual a partir das médias trimestrais.	Questiona como fizeram para calcular a média e o que esse valor significa. Pedir para que escrevam detalhadamente como chegaram a esse resultado.
Calculam a média anual a partir das médias trimestrais, mas não sabem o que o valor encontrado significa.	Pergunta: - Quantas notas há em cada trimestre? - Então, esse resultado pode ser considerado como sendo a média aritmética simples de Lucas? Pede para que observem a sistematização feita na letra a) sobre média aritmética simples.
Calculam a média anual a partir das médias trimestrais e dizem que o resultado equivale a média aritmética simples de Lucas.	Pede para que observem a sistematização feita na letra a) sobre média aritmética simples. Pergunta se cada nota tem o mesmo peso em cada trimestre.
Calculam a média anual somando todas as notas e dividindo pela quantidade de notas.	Pede para que leiam novamente o item e questiona se então fizeram o que está sendo proposto. Aproveita para questionar se o resultado será o mesmo.
Não sabem o que fazer.	Pede para que leiam novamente o item e discutam no grupo o entendimento de todos. Pergunta: Qual é o peso de cada nota na média final? É o mesmo em cada trimestre?
Fazem a soma observam se o resultado é maior ou igual a 18.	Pergunta: - O que justifica a soma 18 ser suficiente para aprovação? - Então, qual será a nota final desse aluno?
Dizem que o peso das notas em cada trimestre é 3, 4 e 2.	Pede para que calculem a média aritmética ponderada e comparem com o valor obtido fazendo a média das médias.
Ações do aluno c)	Ações do professor c)
Utilizam o resultado já calculado no item a.	Questiona o significado desse valor.
	Questiona como faríamos para calcular a média se o

Respondem que não sabem.	ano letivo não fosse dividido em trimestres. Se a média fosse anual, por exemplo.
Respondem que seria somando todos os valores e dividindo pelo total das notas.	Pede que determinem esse valor e questiona o que significa.
Erram ao calcular a média (podem somar todos os valores e dividir por 3, ou por 12, ou ainda podem fazer a soma e/ou a divisão errada).	Incentiva a encontrarem o erro. Lembrar o conceito de média a partir das ações realizadas no item b. Pede para que os membros do grupo façam a conferência dos procedimentos e que discutam entre si.
Dizem que não dá para calcular sem as médias dos trimestres porque as notas são trimestrais.	Questiona como faríamos para calcular a média se o ano letivo não tivesse divisão em trimestres. Se fosse considerada uma única média no final do ano letivo.
Ações do aluno d)	Ações do professor d)
Não sabem responder.	Pede para que observem alguma característica no cálculo das médias trimestrais que possa influenciar na diferença desses resultados. Pede se as notas possuem o mesmo peso em cada trimestre. Pede para que observem diferenças nos procedimentos utilizados para o cálculo de cada tipo de média.
Respondem que foi porque fizeram de maneira diferente cada tipo de média.	Questiona: diferente como? Pede para que expliquem melhor. Pede se esses dois cálculos significam a mesma coisa. Se os dois são médias e /ou se os dois se referem ao cálculo do mesmo tipo de média.

Nesse momento a professora irá selecionar alguns grupos que irão participar da discussão coletiva da tarefa.

4.3 Discussão coletiva da tarefa (40 minutos)

Essa fase da aula tem a intenção de que os alunos discutam com os demais grupos e interajam com o professor sobre os itens propostos, com vistas a enriquecer o processo de análise das possíveis resoluções. Para este momento alguns grupos serão selecionados para socializarem suas resoluções com os demais, projetando as imagens de suas resoluções. Cada grupo irá comentar como fez a resolução do item a) para posteriormente, juntamente com a professora, fazer a sistematização, e depois seguir para os próximos itens, seguindo esse critério. O critério de escolha e sequenciamento das apresentações seguirá a ordem daqueles que optaram por resoluções menos formais/conceituais ou até mesmo apresentaram algumas incertezas culminando com aquelas mais relacionadas aos conceitos a serem sistematizados em cada item da tarefa. Para o item a) por exemplo pode-se optar por um grupo que sabe responder que é por meio da média, mas não sabem como fazer o cálculo para depois um grupo que desenvolva o procedimento matemático. Para o item b) escolher um grupo que tenha feito o cálculo da média das médias e respondido que Lucas iria reprovar. Nesse

momento discutir se o que fizeram corresponde ao que foi discutido e sistematizado na letra a). Para o item c) escolher um grupo que tenha feito algum equívoco, como por exemplo somar todos os valores e dividir por 3, para depois um grupo que tenha feito o procedimento de cálculo correto. Em seguida, para o item d) trazer para a discussão dois grupos, um que afirme não haver diferença entre as médias e outro que traga argumentos mostrando essas diferenças.

4.4 Sistematização das aprendizagens (50 minutos)

Após término da fase de discussão coletiva da tarefa, iniciará a fase da sistematização que será feita pela professora na lousa a partir das discussões e intervenções feitas durante a aula. A professora orientará os alunos a fazerem os registros escritos das sistematizações em seus cadernos. Em seguida, segue para a sistematização dos itens.

Para o item a) o qual solicita como proceder para saber se Lucas foi aprovado ou reprovado a partir de suas notas trimestrais e o significado desses valores, será sistematizado o conceito de média aritmética simples. Uma forma utilizada para a tomada de decisão com relação a aprovação ou reprovação a partir de um conjunto de valores representados por notas.

Esclarecer que não há necessariamente obrigatoriedade de cálculo nesse item, mas que ao afirmar que se trata do procedimento de média aritmética simples é importante relembrar o seu conceito que será sistematizado na lousa.

Para o cálculo da média aritmética simples de um conjunto de valores numéricos deve-se somar todos estes valores (as notas) e dividir o resultado pelo número de elementos somados (quantidade de notas).

Representação:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Sendo que:

- \bar{X} : representa a média aritmética simples
- $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: representam as notas
- n : representa a quantidade notas

E o que significa o resultado do cálculo da média aritmética simples e quais características pode-se observar para um conjunto de valores?

A média aritmética simples é uma medida de tendência central, ou seja, é um valor que tende a mostrar o centro da distribuição de um conjunto de dados. E por isso, pode ser utilizado para representar o conjunto, sendo um valor que equilibra a disparidade entre valores.

Algumas características da média aritmética simples:

- situa-se entre o valor máximo e mínimo do conjunto de dados;
- pode ser ou não um valor presente no conjunto.

Em nosso caso, ao calcular a média aritmética simples de cada trimestre temos:

1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre
$\bar{X} = \frac{4 + 4 + 4}{3}$ $\bar{X} = \frac{12}{3}$ $\bar{X} = 4,0$	$\bar{X} = \frac{7,5 + 8 + 9 + 9,5}{4}$ $\bar{X} = \frac{34}{4}$ $\bar{X} = 8,5$	$\bar{X} = \frac{4,5 + 3,5}{2}$ $\bar{X} = \frac{8,0}{2}$ $\bar{X} = 4,0$
✓ A média é um valor que coincide com uma das notas.	✓ A média situa-se entre o valor máximo e mínimo e não é um dos valores do conjunto de notas.	✓ A média situa-se entre o valor máximo e mínimo e não é um dos valores do conjunto de notas.

Dessa forma, ao analisar apenas esses números (médias) de cada trimestre não podemos concluir o resultado final de Lucas quanto a aprovação ou reprovação.

Importante chamar a atenção ao fato de que ao calcular a média em cada trimestre todos os valores (notas) têm exatamente a mesma importância ou o mesmo peso. Por isso, é adequado usar o cálculo de média aritmética simples.

Se algum grupo fez o cálculo da média anual (somando todas as notas e dividindo por 9), deixar claro que é uma forma de proceder, pois trata-se também de média aritmética simples, e que isso será sistematizado no item c).

Para o item b), o qual solicita a análise com relação a aprovação ou não de Lucas a partir das médias de cada trimestre, será sistematizado o conceito de média aritmética ponderada, a partir do cálculo da média das médias e em seguida pela ponderação das notas de cada trimestre, possibilitando a comparação dos valores. É esperado que alguns grupos cheguem na média sistematizada abaixo por ser algo usual em seu cotidiano escolar.

$$\bar{x} = \frac{4,0 + 8,5 + 4,0}{3}$$

$$\bar{x} = \frac{16,5}{3}$$

$$\bar{x} = 5,5$$

Com esse resultado Lucas seria reprovado.

Esse resultado de 5,5, oriundo de um procedimento de cálculo de média aritmética simples é decorrente de uma média aritmética ponderada, pois as notas em cada trimestre possuem pesos diferentes.

Para responder a segunda pergunta do item b), a qual questiona o que esse valor significa, temos a intenção de chamar a atenção de que esse resultado, gerado por um procedimento matemático de média aritmética simples, é determinado a partir de quantidades diferentes de notas, sendo assim, em cada trimestre as notas possuem pesos diferentes em relação a média final, sendo esse o princípio da ponderação.

Mas como explicar que esse resultado é uma média ponderada, sendo que se origina de um procedimento de cálculo de média aritmética simples? Vamos pensar e sistematizar!

Qual é o peso de cada nota na média final? Vamos observar a representação abaixo:

$\frac{1}{3}$ (1º Trimestre)			$\frac{1}{3}$ (2º Trimestre)				$\frac{1}{3}$ (3º Trimestre)	
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

A primeira barra representa o ano letivo (um inteiro); a segunda, a divisão do ano letivo em três trimestres avaliativos, mostrando que cada um equivale a 1/3 da média final; a terceira barra, mostra cada trimestre dividido de acordo com a quantidade de atividades avaliativas de cada um, sendo 3 no primeiro, 4 no segundo e 2 no terceiro; a quarta barra mostra quanto cada nota equivale em relação ao total. Sendo assim, como determinar o peso de cada nota na média final? Qual é o total de pontos que devemos considerar para que tenhamos pesos inteiros para cada nota?

Partindo da soma das partes e pensando no cálculo do mínimo múltiplo comum (mmc) entre os números 6, 9 e 12, chegaremos à conclusão de que temos 36 pontos a serem distribuídos pelas 9 notas:

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

Verificamos, portanto, que temos como peso para cada nota em cada trimestre, respectivamente os valores 4, 3 e 6.

A partir disso, enunciar o conceito de média aritmética ponderada, mostrando sua equivalência com o cálculo feito no início deste item, em que fizemos a média das médias.

A média aritmética ponderada é uma média na qual é atribuído um peso a cada valor do conjunto. É a soma do produto de cada valor pelo seu respectivo peso, dividido pela soma dos pesos. Observe:

$$\bar{X}_p = \frac{4,4 + 4,4 + 4,4 + 3,7,5 + 3,8 + 3,9 + 3,9,5 + 6,4,5 + 6,3,5}{4 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 6 + 6}$$

$$\bar{X}_p = \frac{16 + 16 + 16 + 22,5 + 24 + 27 + 28,5 + 27 + 21}{4 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 6 + 6}$$

$$\bar{X}_p = \frac{198}{36}$$

$$\bar{X}_p = 5,5$$

Portanto, ao utilizarmos o algoritmo da média aritmética ponderada estamos atribuindo os pesos de cada nota em cada trimestre e conseqüentemente chegamos ao mesmo resultado encontrado fazendo a média das médias, o que nos faz concluir que esse procedimento trata-se de uma média aritmética ponderada que pode ser enunciada algebricamente da seguinte forma:

$$\bar{X}_p = \frac{P_1.X_1 + P_2.X_2 + \dots + P_n.X_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

Sendo que:

\bar{X}_p = representa a média aritmética ponderada

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ = representam os pesos de cada nota

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = representam as notas de cada trimestre

E novamente, o resultado deste cálculo permitirá concluir que Lucas seria reprovado.

O item c) questiona como determinar a média anual de Lucas se o ano letivo não fosse dividido em trimestres. Nesse item será sistematizado que o procedimento a ser utilizado é o de média aritmética simples já conceituado no item a), pois nesse caso todas as notas possuem o mesmo peso.

$$\bar{x} = \frac{4,0 + 4,0 + 4,0 + 7,5 + 8,0 + 9,0 + 9,5 + 4,5 + 3,5}{9}$$
$$\bar{x} = \frac{54}{9}$$
$$\bar{x} = 6,0$$

Nesse caso Lucas seria aprovado.

E portanto, podemos perceber que há diferença entre as médias anuais de Lucas se fizermos a soma de todas as notas dividido por 9 (média aritmética simples) ou se fizermos a média anual a partir das médias trimestrais (média aritmética ponderada).

Sendo assim, para o item d), o qual solicita uma análise do por que as médias estão resultando em valores diferentes sendo calculadas por meio das médias trimestrais e por meio da soma de todas as notas, será sistematizada a diferença entre média aritmética simples e média aritmética ponderada, retomando a ideia de cada uma já discutida nos itens anteriores.

Média aritmética simples: todos os valores de um conjunto (notas) têm exatamente a mesma importância ou o mesmo peso.

Ex: No caso do cálculo da média anual a partir da soma de todas as notas (item c), cada nota vale 1, ou seja, tem peso 1.

E como 1 é o elemento neutro da multiplicação não há necessidade de ser mencionado como peso para cada nota no cálculo da média aritmética simples.

Média aritmética ponderada: os valores possuem pesos diferentes.

Ex: no caso das notas de Lucas:

No primeiro trimestre há 3 notas; no segundo há 4 notas e no terceiro há 2 notas. Isso nos leva a concluir que cada nota possui um peso diferente em relação à média final, sendo para o primeiro peso 4, para o segundo peso 3 e para o terceiro peso 6, conforme verificado no item b.

Pensando nisso, em qual trimestre Lucas teria que tirar melhor nota para passar de ano?

Se ele tirar melhor nota no trimestre que tem peso maior terá melhores chances de ser aprovado.

Nesse caso a média aritmética ponderada não foi a melhor opção para o resultado de Lucas. Mas será que sempre será assim? E se trocarmos algumas notas de um trimestre para outro? Nesse momento sugerir aos grupos que façam tentativas para verificar se há possibilidade de inversão de resultados, ou seja, se há possibilidade de a média aritmética ponderada gerar aprovação e a média aritmética simples, reprovação.

Uma possibilidade de reorganização das notas para inversão de resultado seria:

1º Trimestre: 7,5; 8,0; 4,5, média aritmética simples 6,666...

2º Trimestre: 3,5; 4,0; 4,0; 4,0, média aritmética simples 3,875

3º Trimestre: 9,0; 9,5, média aritmética simples 9,25

Média aritmética ponderada ~ 6,6 e média aritmética simples anual 6,0.

Por meio dessa análise podemos perceber que nem sempre a média aritmética simples é a mais vantajosa, assim como a média aritmética ponderada. E sim, depende do aluno perceber em qual trimestre as notas possuem maior peso para neste procurar tirar melhores notas.

Ressaltar que as médias aritmética simples e aritmética ponderada só serão coincidentes se todas as notas tiverem o mesmo peso, ou seja, se em todos os trimestres houver a mesma quantidade de notas.

5. Avaliação (20 minutos)

A avaliação será processual por meio da observação quanto a interação, comunicação, comprometimento e procedimentos utilizados pelos grupos, entre os membros do mesmo grupo e com a professora durante as fases do desenvolvimento da tarefa. Também serão recolhidas imagens das resoluções para análises posteriores quanto às estratégias e ideias utilizadas no desenvolvimento de cada item, bem como será feita a observação se o aluno registrou a sistematização feita pela professora após discussões e sistematizações.