

Reflexões compartilhadas em uma investigação sobre a própria prática: trajetória de aprendizagem de uma professora envolvendo ensino exploratório de estatística

Shared reflections in an investigation of personal practice: learning trajectory of a teacher involving exploratory statistics teaching

Reflexiones compartidas en una investigación de la propia práctica: trayectoria de aprendizaje de una docente que involucra la enseñanza exploratoria de la estadística

Réflexions partagées dans une enquête sur la pratique personnelle: trajectoire d'apprentissage d'un enseignant impliquant un enseignement exploratoire de la statistique

Dalva Spiler Brandelero ¹

Universidade Estadual do Paraná (Unespar-PR)

Mestrado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0003-4302-3002>

Everton José Goldoni Estevam ²

Universidade Estadual do Paraná (Unespar-PR)

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-6433-5289>

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, valendo-se de um planejamento

¹ dalvaspiler@hotmail.com

² evertonjgestevam@gmail.com

anteriormente realizado. A investigação da própria prática, apesar de exigir coragem e exposição pública, quando realizada de forma honesta e responsável, mostra-se 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.

Abstract

This paper discusses a first teaching experience in which a Basic Education teacher investigates her own practice, and it aims at investigating learnings that made her reflections evident, which are shared with a research group in which she participates, while performing and analyzing her practice based on exploratory statistics teaching. Data analyzed consider audio recording transcription of this first teaching experience, and video recording of interactions with the research group from episodes and comments intentionally selected by the research-teacher. The episodes analyzed make evident learnings which emerge from the implementation of lessons based on the exploratory statistics teaching, which reveals this complex path marked by the importance of individual and collective reflection in sharing and contraposition context, expanding the teacher-researcher perceptions and professional strengthening based on a previously carried out planning. Investigation of the own practice, despite requiring courage and public exposition, when performed in an honest and responsible way, demonstrates its relevance for the teacher's professional learning. The experience also has allowed noticing out the exploratory teaching perspective as able to promote students' reasoning in complex situations, such problematization in this practice, revealing itself as possible and promising for teaching in Basic Education.

Keywords: Exploratory task, Statistics teaching, Mathematics education, Exploratory teaching.

Resumen

Este artículo discute una primera experiencia de enseñanza en la que una docente de la Educación Básica investiga sobre su propia práctica, y tiene el objetivo de investigar aprendizajes que se hacen evidentes en sus reflexiones, las que son compartidas con un grupo

de investigación del que participa, cuando realiza y analiza una práctica basada en la Enseñanza Exploratoria de la Estadística. Los datos analizados consideran transcripciones de grabaciones en audio de esa primera experiencia de enseñanza y de grabaciones en videos de interacciones con el grupo de investigación, desde episodios y consideraciones intencionalmente seleccionados por la docente-investigadora. Los episodios analizados hacen evidentes aprendizajes emergentes desde la implementación de un aula basada en la Enseñanza Exploratoria de la Estadística, revelando la complejidad de esa trayectoria marcada por la importancia de reflexionar individual y colectivamente en un contexto de compartir y contraponer ideas, ampliando las percepciones y fortaleciendo profesionalmente la docente-investigadora desde un planeamiento anteriormente realizado. La investigación de la propia práctica, a pesar de exigir coraje y exposición pública, cuándo realizada de forma honesta y responsable, muestra su pertinencia para el aprendizaje profesional del docente. La experiencia aun ha permitido percibir que la perspectiva de la enseñanza exploratoria es capaz de promover el raciocinio de los alumnos em situaciones complejas, como la que es problematizada en esa práctica, revelando ser posible y promisoro para la enseñanza en la Educación Básica.

Palabras clave: Tarea exploratoria, Enseñanza de la estadística, Matemática educativa, Enseñanza exploratoria.

Résumé

Cet article traite d'une première expérience d'enseignement dans laquelle une enseignante de l'éducation de base enquête sur la pratique personnelle, et il vise à enquêter sur les apprentissages qui ont rendu ses réflexions évidentes, qui sont partagées avec un groupe de recherche auquel elle participe, tout en exécutant et en analysant sa pratique basée sur enseignement exploratoire de la statistique. Les données analysées tiennent compte de l'enregistrement audio de la transcription de cette première expérience d'enseignement et de l'enregistrement vidéo des interactions avec le groupe de recherche à partir d'épisodes et de commentaires volontairement sélectionnés par l'enseignant-chercheur. Les épisodes analysés font apparaître des apprentissages évidents qui se dégagent de la mise en œuvre d'enseignements basés sur l'enseignement exploratoire de la statistique, qui révèle ce parcours complexe marqué par l'importance de la réflexion individuelle et collective dans un contexte de partage et de contraposition, élargissant les perceptions des enseignants-chercheurs et le renforcement professionnel basé sur un planning préalablement réalisé. L'investigation de la pratique personnelle, bien qu'exigeant du courage et une exposition publique, lorsqu'elle est

effectuée de manière honnête et responsable, démontre sa pertinence pour l'apprentissage professionnel de l'enseignant. L'expérience a également permis de remarquer la perspective de enseignement exploratoire comme capable de favoriser le raisonnement des élèves dans des situations complexes, telle la problématisation de cette pratique, se révélant possible et prometteuse pour l'enseignement en Éducation de Base.

Mots-clés : Tâche exploratoire, Enseignement de la statistique, Enseignement des mathématiques, Enseignement exploratoire.

Reflexões compartilhadas em uma investigação sobre a própria prática: trajetória de aprendizagem de uma professora envolvendo ensino exploratório de estatística

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 & Cyrino, 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 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 & Oliveira, 2015). 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 explicar 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.

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, 2002, p. 2-3, 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 avanço e 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 priorizar 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.

Estes apontamentos 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.

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 Dewey³, 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 ação docente. Refletir sobre a prática permite ao professor rever acontecimentos e, assim, modificá-la, o que torna necessário discutir e explanar 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

³ Ponte (2002) não cita nenhum trabalho específico do autor.

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.
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).

Baseado 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 confusos 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, baseadas 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 ser considerado por pesquisadores de sua própria prática que estejam concentrados 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 uma tabela de referência (Tabela 1) que apresenta etapas do processo reflexivo, associadas a descritores em duas dimensões reflexivas.

Tabela 1.

Etapas associadas a dimensões individual e coletiva do processo de reflexão de professores ao investigar sua própria prática (elaborado a partir de Rodgers, 2002)

| 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 sugestados por quem a vivencia; ▪ Interpretações são elaboradas como subsídio à ação futura; ▪ 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. | <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, formas de implementação do planejamento, contraposição entre a prática e o planejamento, influências relacionadas ao conhecimento de conteúdo). |
| Descrição da experiência | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento em que é necessário tomar certo distanciamento da situação para poder perceber os | <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 |

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| | <p>elementos que constituem a experiência;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. | <p>o desenvolvimento da experiência;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. |
| <p>Análise da experiência</p> | <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 | <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; |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>alunos, tomar posição e propor ações, dentro e fora da sala de aula;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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"> ▪ Explora as implicações da reflexão sistemática; ▪ Aprofunda e amplia o escopo da compreensão a partir de discussões fundamentadas teoricamente; ▪ Surgem ensaios intelectuais a partir de reflexões sistemáticas sobre a experiência; ▪ Possibilita a elaboração de compreensões sobre o que e por que certas ações são realizadas e determinadas situações ocorrem. |
| <p>Ação/ experimentação inteligente</p> | <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 que possa surgir no momento da interpretação espontânea da experiência; ▪ O significado atribuído à experiência faz sentido e pode ser confiado a experiências futuras. | <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. |

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 impediu as escolas de prestarem atendimento presencial a todos os alunos, desde março de 2020 até o final de 2021, 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 a Tabela 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 – GEPTEMatE, do que é integrante. 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. 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 em Brandelero (2021).

A tarefa e o desenvolvimento da aula

A tarefa *Média das médias* (Tabela 2) consiste em uma tarefa de natureza exploratória considerada de elevado nível de demanda cognitiva, uma vez que suscita 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.

Tabela 2.

A tarefa Média das Médias que subsidiou a prática investigada (elaborada pelos autores)

| Tarefa: Média das Médias |
|---|
| <p>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:</p> <p>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.</p> <p>b) Calculando a média anual de Lucas por meio da média de cada trimestre, ele seria aprovado ou reprovado? O que esse valor significa?</p> <p>c) Como poderíamos calcular a média anual de Lucas se as notas não fossem agrupadas em trimestres? Explique detalhadamente.</p> <p>d) Por que os valores das médias são diferentes quando determinados a partir de todas as notas e a partir das médias trimestrais? Explique detalhadamente suas conclusões.</p> |

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 da tarefa impressa, apresentação 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 sequência, 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 emergentes e percebidas nas resoluções de cada um. A discussão das ideias e resoluções propostas pelos alunos ocorreu 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, organizados de acordo com os itens da tarefa, 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 da Tabela 1, a qual visa a dar suporte às reflexões pertinentes à efetivação do planejamento para essa aula, com foco no delineamento das ações da PP articuladas com os objetivos de ensino e encaminhamento da aula.

Resultados e discussão

Sobre o item a) da tarefa:

Este item refere o cálculo da média aritmética simples e seu significado conceitual. No episódio a seguir, 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 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 respostas 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 descubram 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 e converter a experiência em 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 PP 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. Destaca-se, por exemplo, 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, a sistematização das aprendizagens relacionadas ao conceito de 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 aula (*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 como 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 advir 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, percebe-se 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 deve 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, admitidos por Gal (2002). 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 sistematizada no item a).*

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 diferentes de notas.

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 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 do item *b* partindo da explicação/representação geométrica (Figura 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 à média final, no sentido de representar aquilo que os alunos referiam como diferentes nas médias de cada trimestre.

Figura 1.

Representação geométrica usada na sistematização do item b (plano de aula sobre a tarefa Média das médias)

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

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 demonstraram ter entendido e a professora afirmou ter ficado mais aliviada, já que o item *b* era o maior desafio para ela, tendo em vista as dificuldades emergentes no desenvolvimento do planejamento para este item (ver Brandelero, 2021). 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, e 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 (Estevam & Cyrino, 2016). 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 a fortaleceu e 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 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 (Estevam, 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 1), o que poderia ter contribuído para a compreensão dos alunos, revelando a colaboração de outros conhecimentos diferentes daqueles que se têm quando se olha 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 revelaram 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 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 conduz à reflexão de 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 professora 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 no grupo de estudos.

Assim, podem-se 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).

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. Nomeadamente, a experiência permitiu à professora pensar e significar a diferença entre a abordagem conceitual da Estatística e daquela assente em procedimentos de cálculo (ressignificando seus próprios conhecimentos para ensinar); o papel do planejamento na prática; a importância de identificar e lidar com as dificuldades dos estudantes; a complexidade de fomentar e lidar com as estratégias e os raciocínios dos estudantes; as implicações de suas próprias ações para a gestão da aula e a aprendizagem dos estudantes; e a importância da reflexão individual e coletiva para a tomada de consciência sobre os acontecimentos emergentes na prática, implicações e possíveis necessidade de mudanças.

A reflexão coletiva colabora para ampliação das percepções e fortalecimento profissional da professora-pesquisadora, 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 explicita se as etapas da reflexão são ou não lineares, a experiência de ensino vivenciada pela professora demonstra não serem, uma vez que o processo desvelou muitas idas e vindas, retomadas e revisões. Contudo, as ações antecipadas no planejamento que orientou a investigação mostraram-se promissoras 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. Contudo, também identificam 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 advindas 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. Além disso, evidencia o potencial deste tipo de prática na efetivação de uma perspectiva de desenvolvimento profissional docente orientada a avanços e ampliações a partir da problematização de conhecimentos, crenças, compreensões e sentimentos que o professor possui, em detrimento de modelos e ações depreendidas da apresentação de (novos) conhecimentos que o professor não possui, que lhe faltam. Nesse sentido, o estudo sinaliza ainda para a pertinência de se considerar a identidade profissional (De Paula & Cyrino, 2021) e a dimensão emocional da docência (Freire et al., 2014) em investigações e ações formativas semelhantes à apresentada.

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.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos participantes, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio concedido (Proc. 440517/2019-2), aos membros do GEPTMatE pelas essenciais contribuições e ao PRPGEM e à Capes pelo apoio para esta publicação (PROAP/Capes/PRPGEM).

Referências

- Batanero, C. (2019). Treinta años de investigación en educación estocástica: reflexiones y desafíos. In: Contreras, J. M. et al. (ed.). *Actas del tercer congreso internacional virtual de educación estadística* (p. 1-15). <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest.html>
- Brandão, R. J. B. (2012). *Formação do professor de matemática no centro de estudos superiores de Bacabal/UEMA para o ensino de estatística* [Tese de doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/3496>
- Brandelero, D. S. (2021). *Aprendizagem profissional de uma professora na realização de práticas de Ensino Exploratório de Estatística* [Dissertação de mestrado em Educação

- Matemática, Universidade Estadual do Paraná].
<http://biblioteca.unespar.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/00008a/00008adb.pdf>
- Canavarro, A. P. (2011.) Ensino Exploratório de Matemática: Práticas e desafios. *Revista Educação e Matemática*, 115, 11-17.
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1982>
- Chapman, O., & Heater, B. (2010). Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(6), 445-458. <https://doi.org/10.1007/s10857-010-9164-6>
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305. <https://doi.org/10.3102/0091732X02400124>
- Costa Júnior, J. R. (2019). *Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação* [Tese de doutorado em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37704>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto*. 3ª. Ed. Porto Alegre: Artmed.
- Cyrino, M. C. C. T., & Jesus, C. C. (2014). Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. *Ciência & Educação*, 20(3), 751-764. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300015>
- Cyrino, M. C. C. T., & Oliveira, H. M. (2016). 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, 19-32.
- Cyrino, M. C. C. T., & Teixeira, B. R. (2016). 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 (pp. 83-99).
- De Paula, E. F., & Cyrino, M. C. C. T. (2021). Identidade profissional de professores que ensinam matemática: elementos e ações para a construção de uma proposta para futuras investigações. *Pro-Posições*, 32, e20180109. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0109>
- Estevam, E. J. G., & Cyrino, M. C. C. T. (2016). Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 9(1), 115-150. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2016v9n1p115-150>
- Estevam, E. J. G., Cyrino, M. C. de C. T., & Oliveira, H. (2018). Desenvolvimento do Conhecimento Estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(2), 32-51. <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i2.1643>
- Estevam, E. J. G., Cyrino, M. C.C. T., & Oliveira, H. M. (2015). Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. *Perspectivas Da Educação Matemática*, 8(17). <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/835>
- Estevam, E. J. G., Cyrino, M. C.C. T., & Oliveira, H. M. (2021). Aprendizagens profissionais de professores sobre o ensino de estatística suscitadas por reflexões na análise de um

caso multimedia. *Revista Portuguesa De Educação*, 34(1).
<https://doi.org/10.21814/rpe.20709>

- Freire, I., Bahia, S., Estrela, M. T., Amaral, A. (2014). A Dimensão Emocional da Docência: Contributo para a Formação de Professores. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 46-2, 151-171. https://doi.org/10.14195/1647-8614_46-2_8
- Gal, I. (2002). Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Lima, C. N. M. F., & Nacarato, A. M. (2009). A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. *Educação em Revista*, 25(2), 241-265. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982009000200011>
- Oliveira, H., & Cyrino, M. (2013). Developing Knowledge of Inquiry-Based Teaching by Analysing a Multimedia Case: One Study with Prospective Mathematics Teachers. *Sisyphus. Journal of Education*, 1(3), 214-245. <http://dx.doi.org/10.25749/sis.3712>
- Oliveira, H., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In: GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-42). APM.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp.5-28). APM.
- Ponte, J. P. (2004). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In: Castro, E. & Torre, E. (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. <http://dx.doi.org/10.30827/pna.v2i4.6196>
- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection: Another Look at John Dewey and Reflective Thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842–866. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00181>.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: how professionals think in action*. Basic Books.
- Stein, M. K.; Engle, R. A.; Smith, M. S.; Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340. <https://doi.org/10.1080/10986060802229675>.