

Ensino da média aritmética na perspectiva do letramento estatístico nos Anos Finais: Reflexões com professores

Wanessa Mayara Silva da Rocha

Universidade Federal de Pernambuco

Limoeiro, PE — Brasil

✉ wanessa.mayara@ufpe.br

id [0000-0003-0282-9739](https://orcid.org/0000-0003-0282-9739)

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco

Recife, PE — Brasil

✉ liliane.lima@ufpe.br

id [0000-0002-7463-9662](https://orcid.org/0000-0002-7463-9662)

Robson da Silva Eugenio

Universidade de Pernambuco

Petrolina, PE — Brasil

✉ robson.eugenio@upe.br

id [0000-0001-5340-7953](https://orcid.org/0000-0001-5340-7953)



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i3.3702 

Recebido • 17/12/2023

Aprovado • 01/03/2024

Publicado • 20/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: O artigo discute resultados de uma pesquisa de mestrado que objetivou analisar reflexões com professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental sobre possibilidades de ensino da média aritmética na perspectiva do letramento estatístico. Os dados foram obtidos a partir de dois encontros virtuais de grupo focal nos quais se problematizou alguns tipos de erros sobre média aritmética, teorizou-se sobre o modelo de letramento estatístico de Iddo Gal e elaborou-se propostas de ensino sobre a média aritmética. Participaram do grupo quatro professores de matemática dos anos finais que ensinam em escolas de diferentes municípios do estado de Pernambuco. As abordagens pedagógicas desenvolvidas pelos docentes participantes envolveram e evidenciaram possibilidades de mobilização de elementos disposicionais em articulação com elementos do conhecimento sobre a média aritmética. Destacamos a importância da implementação de propostas de ensino sobre a média na perspectiva do letramento estatístico com o foco em questões críticas.

Palavras-chave: Média Aritmética. Letramento Estatístico. Ensino Fundamental: Anos Finais. Proposta de Ensino. Questões Críticas.

Teaching arithmetic mean from the perspective of statistical literacy in the Final Years: Reflections with teachers

Abstract: The article discusses the results of a master's research that aimed to analyse reflections with Mathematics teachers of the final years of Elementary School on possibilities of teaching the arithmetic mean from the perspective of Statistical Literacy. Data were obtained from two virtual Focus Group meetings in which some types of errors about arithmetic mean were problematized, theorized about Iddo Gal's Statistical Literacy model and teaching proposals about arithmetic mean were elaborated. Four Mathematics teachers from the final years who teach in schools in different municipalities in the state of Pernambuco participated in the group. The approaches developed by the professors involved possibilities of mobilizing dispositional elements in articulation with elements of knowledge about the arithmetic mean. The study emphasizes the importance of introducing instructional approaches regarding the arithmetic mean within the framework of Statistical Literacy, with an emphasis on addressing critical issues.

Keywords: Arithmetic Mean. Statistical Literacy. Middle School. Teaching Proposal. Critical Issues.

La enseñanza de la media aritmética desde la perspectiva de la alfabetización estadística en el liceo: Reflexiones con profesores

Resumen: El artículo discute los resultados de una investigación que tiene como objetivo analizar las reflexiones con profesores de Matemática de los últimos años de la Enseñanza Fundamental sobre las posibilidades de la enseñanza de la media aritmética en la perspectiva de la Alfabetización Estadística. Los datos fueron obtenidos de dos reuniones virtuales de Focus Group en las que se problematizaron algunos tipos de errores sobre la media aritmética, se teorizó sobre el modelo de Alfabetización Estadística de Iddo Gal y se elaboraron propuestas didácticas sobre la media aritmética. Participaron cuatro profesores de Matemática que enseñan en escuelas de diferentes municipios del estado de Pernambuco. Los abordajes desarrollados por los profesores involucraron posibilidades de movilizar elementos disposicionales en articulación con elementos de conocimiento sobre la media aritmética. Resaltamos la importancia de implementar propuestas didácticas sobre el promedio desde la perspectiva de la Alfabetización Estadística con enfoque en temas críticos.

Palabras clave: Media Aritmética. Alfabetización Estadística. Últimos Años de Primaria. Propuesta Didáctica. Cuestiones Críticas.

1 Introdução

A média aritmética simples é uma medida de tendência central utilizada para representar o comportamento e as características de um conjunto de dados, estando presente nos mais variados contextos. As pessoas, mesmo sem uma intencionalidade, costumam empregar intuitivamente a média por meio de estimativas e inferências sobre situações cotidianas, como, média das notas em Matemática, média de filhos por casal e média de gols (Cazorla, 2004).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda o ensino de média ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, precisamente na Unidade Temática de Probabilidade e Estatística (Ministério da Educação, 2018). Segundo essas diretrizes, espera-se que os estudantes realizem coletas, organizem, representem em tabelas e diversos tipos de gráficos, incluindo medidas de tendência central, bem como interpretem e analisem dados presentes em situações-problema da vida cotidiana em diferentes contextos, fazendo inferências, julgamentos, e tomando decisões fundamentadas e adequadas. A despeito das recomendações curriculares, é comum professores se referirem à média aritmética apenas com base em aspectos técnicos com ênfase em cálculo (Alves *et al.*, 2019), deixando de considerar suas propriedades (Silva Júnior, 2018; Strauss & Bichler, 1988) e seus significados (Batanero, 2000).

Alguns autores consideram que o conceito de média, assim como os demais conceitos estatísticos, precisa ser explorado em questões associadas a contextos e práticas sociais (Gal, 2002; Watson, 1997; Watson & Callingham, 2020). Segundo Costa Júnior *et al.* (2021), a média, quando explorada em múltiplos contextos, pode incentivar e motivar os estudantes a refletirem sobre as problemáticas apresentadas, possibilitando compreender os significados dessa noção.

O ensino da média a partir da exploração dos variados contextos de seu uso consiste no cerne da pesquisa aqui discutida e remete à perspectiva do Letramento Estatístico. Segundo Gal (2002), numa sociedade letrada e carregada de dados estatísticos, é esperado que os cidadãos desenvolvam habilidades de leitura que considerem os contextos das informações. Essas habilidades são fundamentais para a constituição do Letramento Estatístico das pessoas. Gal

postulou um modelo de Letramento Estatístico que articula os elementos de conhecimento (habilidades de letramento, conhecimentos de Matemática, Estatística e contexto e questões críticas) e os de disposição (crenças e atitudes pessoais, posturas críticas).

Essa perspectiva de Letramento Estatístico requer processos de ensino que potencializem a emergência de elementos de conhecimento e de fatores disposicionais, possibilitando articulações entre eles. Considerando a frequência de utilização da média aritmética, entendemos ser fundamental analisar sua abordagem nessa perspectiva do Letramento Estatístico.

Além disso, alguns estudos prévios destacam a necessidade de discussões e explorações sobre o Letramento Estatístico em processos de formação inicial e continuada de professores (Ferreira *et al.*, 2019; Macedo *et al.*, 2016). Todavia, para uma necessária articulação dos componentes do conhecimento e do aspecto disposicional do Letramento Estatístico, pontua-se a necessidade de mais discussões e explorações sobre esse tema em processos de formação inicial e continuada de professores.

Neste artigo, discutimos resultados de uma pesquisa que buscou analisar reflexões com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental sobre possibilidades de ensino da média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico. A pesquisa é parte de um estudo mais amplo de mestrado acadêmico, realizado pela primeira autora com a orientação e coorientação do segundo e terceiro autores, respectivamente.

Além dessa introdução, exploramos, em seguida, as propriedades e significados da média aritmética e, na sequência, sobre o modelo de Letramento Estatístico de Gal (2002). Apresentamos também os procedimentos metodológicos, resultados e discussão. Por último, discorreremos sobre as considerações finais do estudo.

2 Média Aritmética Simples

A média aritmética é a medida de centralidade mais importante e utilizada no cotidiano, que descreve o comportamento e características de um conjunto de dados, expressando-o em torno de um único número (Duquia & Basto, 2006; Cazorla *et al.*, 2019). A média é compreendida como o “ponto de equilíbrio dos desvios dos valores da distribuição” ou o “valor que equivale ao centro de massa de um conjunto de dados” (Novaes & Coutinho, 2009, p. 80).

Para obter o algoritmo da média aritmética simples de um conjunto de dados não agrupados, basta dividir a soma dos valores de todos os dados desse conjunto pela quantidade de elementos (Cazorla *et al.*, 2019). Essas autoras destacam que, apesar da simplicidade na obtenção do algoritmo da média, a apropriação e a compreensão desse conceito integram uma complexidade em relação às propriedades e significados, de modo que sua abordagem não deve estar focalizada no procedimento de cálculo.

Strauss e Bichler (1988) listam sete propriedades para o desenvolvimento da compreensão da média. São elas: I. a média está entre o maior e o menor valor, isto é, está entre os valores extremos, a menos que todos os valores operacionalizados sejam iguais; II. a soma dos desvios dos valores da variável em relação à média resulta zero; III. a média é influenciada por valores diferentes dela, ou seja, por todos os valores operacionalizados; IV. a média não coincide necessariamente com os valores operacionalizados; V. a média pode ser um valor que não se baseia em dados reais, ou seja, pode ser uma fração, um número decimal; VI. no cálculo da média, todos os valores são considerados, incluindo os nulos e negativos; VII. o valor da média representa e se aproxima dos dados calculados, ou seja, a média é um representante dos dados operacionalizados.

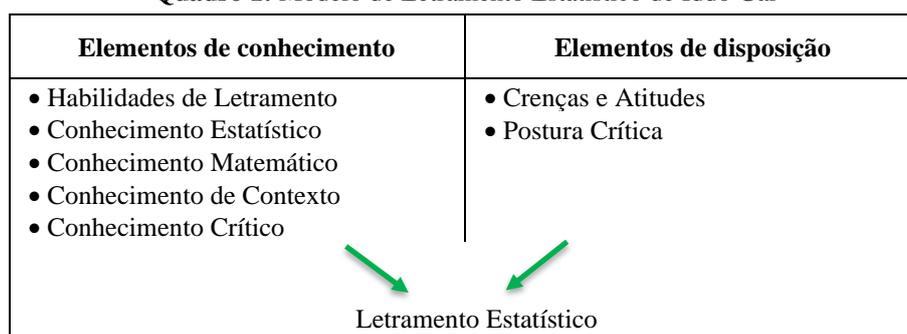
Com relação aos significados das medidas de tendência central, tal como a média aritmética simples, Batanero (2000) evidencia que esses significados envolvem um caráter complexo, adquiridos ao longo do Ensino Fundamental e Médio. Essa autora lista quatro significados da média: I. a média na estimativa de uma quantidade desconhecida na presença de erros de medição, ou seja, como a melhor estimativa em medidas repetidas; II. a média como uma quantidade justa a distribuir para alcançar uma distribuição uniforme, isto é, como uma distribuição equitativa; III. a média representa um conjunto de dados, cuja distribuição é aproximadamente simétrica, ou seja, a média vista como elemento representante; IV. a média como necessidade de conhecer o valor obtido com maior probabilidade, dispondo de um elemento aleatório de uma população.

Entendemos que o conhecimento de média é complexo por envolver diferentes propriedades e significados, requerendo explorações a partir de diferentes situações de ensino. Estas podem envolver uma variedade de métodos e contextos, como a análise de conjuntos de dados reais e a resolução de problemas do mundo real, problemas do cotidiano, possibilitando uma compreensão mais profunda da aplicação da média. Todavia, não apenas os aspectos cognitivos (elementos do conhecimento) encontram-se envolvidos na compreensão da média. No ensino da média na perspectiva do Letramento Estatístico, é preciso considerar também os aspectos afetivos (elementos disposicionais) que englobam posturas críticas e crenças.

3 Letramento Estatístico

O Letramento Estatístico é uma habilidade fundamental da Educação Estatística. Ele pode contribuir para a vida das pessoas na sociedade de diversas maneiras, como possibilitar a capacidade de acessar, compreender, interpretar criticamente, avaliar informações estatísticas, dados apresentados nas mídias. Assim, permite a construção de argumentos em diversos contextos e auxilia os sujeitos a terem uma consciência crítica, dotando-os de subsídios essenciais para se posicionarem na tomada de decisões sobre tendências e fenômenos de importância social e em suas escolhas diárias (Gal, 2002). Gal (2002) propõe um modelo de Letramento Estatístico (Quadro 1) que fundamenta a presente pesquisa.

Quadro 1: Modelo de Letramento Estatístico de Iddo Gal



Fonte: Adaptado de Gal (2002)

Conforme o Quadro 1, o Letramento Estatístico deriva da articulação dos elementos do conhecimento (cognição) e dos de disposição (afetivo ou atitudinal). Gal (2002) destaca duas competências inter-relacionadas subjacentes a esse modelo: I. a habilidade de as pessoas interpretarem e avaliarem criticamente as informações estatísticas, relacionadas aos dados ou fenômenos estocásticos (Estatística, Probabilidade e Combinatória), que podem encontrar em diversos contextos; II. a habilidade de discutir ou comunicar suas ações diante de informações estatísticas, bem como de compreender o significado informação e emitir opiniões sobre as implicações dessa informação ou preocupações quanto à aceitabilidade de conclusões dadas.

Essas habilidades precisam ser ensinadas, mas para tanto os professores que ensinam Estatística no ensino básico precisam dominar o conhecimento dos conteúdos estatísticos e matemáticos (conhecimentos específicos), e saber ensiná-los (conhecimentos didáticos).

A Estatística é uma ciência que perpassa outras áreas do conhecimento, embora tenha sido englobada no currículo como uma parte constituinte da Matemática. Gal (2019) e Lopes (2012, 2013) destacam que a Estatística, diferentemente da Matemática, não estuda os dados como sendo apenas números, mas como números dentro de um contexto a ser explorado. Os números dentro de contextos são carregados de intenções e significados e dessa maneira, as abordagens de ensino na perspectiva do Letramento Estatístico necessitam considerar as especificidades do contexto. Por exemplo, o modelo de Letramento Estatístico de Gal (2002) vem contribuindo com reflexões sobre abordagens no âmbito do Letramento Financeiro no contexto da Educação Financeira (Giordano, Lima & Silva, 2021, Coutinho, 2021, Coutinho & Teixeira, 2015).

A Educação Financeira consiste em um conjunto de informações básicas que ajudam as pessoas realizarem escolhas e tomadas de decisões nas áreas de finanças pessoais de maneira crítica (Coutinho & Teixeira, 2015). O contexto das informações envolvem aspectos relacionados, por exemplo, ao acompanhamento e orçamento pessoal e familiar, investimentos, compras e sobre o ato de poupar. O elo entre Educação Financeira e Letramento Financeiro decorre em parte da ideia de aumentar habilidades e postura crítica nas escolhas e decisões nas áreas das finanças pessoais (Coutinho, 2021).

Giordano, Lima & Silva (2021) argumentam sobre a necessidade de elaborar abordagens e propostas pedagógicas para o desenvolvimento do Letramento Financeiro dos estudantes. Eles então propõem um modelo de Letramento Financeiro com base nas definições do Letramento Estatístico (Gal, 2002) e Probabilístico (Gal, 2005), destacando como elementos de conhecimento: ideias básicas, cálculo do valor do dinheiro através do tempo, conhecimento da linguagem e do contexto, e questionamentos críticos. Além dos elementos do conhecimento, tem-se os elementos de disposição, incluindo-se nesses últimos componentes emocionais relacionados a sentimentos sobre incertezas e risco. O modelo de Letramento Financeiro proposto, assim como aqueles propostos por Gal, envolve a noção de que letramento é mais do que ler e escrever, implicando em uma interação crítica e consciente com aspectos sociais e econômicos.

Segundo Gal (2019): “o contexto é o motivador para as questões que informam a instrução em estatísticas e as respostas que geramos com base em dados fornecidos” (p. 4, tradução nossa). Dessa maneira, o contexto e a formulação de questões críticas são cruciais nos processos de ensino que buscam potencializar o Letramento Estatístico. Destacamos esses aspectos em nossos encontros de Grupo Focal com os professores, conforme veremos em seguida na metodologia.

4 Metodologia

A pesquisa, de abordagem qualitativa, analisa reflexões com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental sobre possibilidades de ensino da média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico. Os participantes foram 4 professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, os quais ensinam em escolas públicas de diferentes municípios do estado de Pernambuco. Destes, 3 são professoras com idade entre 25 e 30 anos, e 1 é professor com mais de 55 anos. As professoras lecionam nesse nível de escolaridade há mais de 3 anos, e o professor há mais de 20 anos.

Os quatro docentes são formados em Licenciatura em Matemática e cursaram pelo

menos uma disciplina de Estatística na graduação; entretanto, não estudaram em sua formação inicial sobre as propriedades e significados da média aritmética, nem sobre o Letramento Estatístico. Apenas o professor relatou que cursou uma disciplina como aluno especial em um curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, no qual se discutiu brevemente sobre as medidas de tendência central e dispersão. Além disso, ele também participou de uma oficina e de um curso sobre o Letramento Estatístico.

Esses dados foram produzidos na pesquisa de mestrado, a qual teve duas etapas. A primeira foi a aplicação de um questionário, compartilhado juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido pelo *WhatsApp* e *Facebook*, respondido de forma voluntária pelos docentes. A segunda etapa envolveu uma discussão de Grupo Focal com aqueles professores que responderam ao questionário inicial e decidiram prosseguir colaborando com a pesquisa.

Para realizar explorações com os professores sobre a média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico, realizamos um trabalho de Grupo Focal (GF) com os participantes. Segundo Gatti (2005), o GF é um instrumento importante na pesquisa social com abordagens qualitativas. Essa autora destaca ainda que esse instrumento possibilita que os pesquisadores compreendam convergências e divergências nos discursos dos participantes sobre determinada temática, sendo, portanto, um procedimento relevante para desenvolver não só estudos com grupos que possuem algumas características em comum, mas também uma vivência com o tema em discussão. Em nossa pesquisa, temos um grupo de professores ensinam Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e possuem vivência de ensino sobre a média aritmética.

O trabalho de GF foi conduzido de forma remota em dois encontros síncronos de duas horas cada, realizados no horário noturno pelo *Google Meet*. Eles foram gravados (de modo audiovisual) conforme a autorização dos professores.

Também foi criado um grupo no aplicativo *WhatsApp*, nomeado de Letramento Estatístico. Neste, compartilhamos previamente os textos a serem debatidos nos encontros (Quadro 2), auxiliamos os participantes em caso de dúvidas e realizamos o acompanhamento das propostas de ensino elaboradas por eles. Caso eles tivessem dúvidas, poderiam tirá-las por meio dessa ferramenta, bem como compartilhar as propostas antes do segundo encontro. O Quadro 2 apresenta a organização dos encontros.

Os textos discutidos nos encontros síncronos foram enviados previamente para os professores pelo grupo de *WhatsApp*. E estes foram estimulados a lê-los e a levantar questionamentos.

Quadro 2: Encontros e ações propostas à entrevista de Grupo Focal (2022)

Encontros Síncronos	Ações Correspondentes aos encontros aprendizagem	
1º Encontro (27/09/2022)	<i>Problematização</i>	Análise de tipos de erros em problemas sobre média aritmética. Discussão sobre a avaliação de erros em Matemática a partir do texto de Pessim e Leite (2020).
	<i>Teorização</i>	Discussão sobre Letramento Estatístico com base em Gal (2002) a partir de <i>slides</i> e do texto de Carvalho et al. (2021).
	<i>Proposta de ensino</i>	Organização dos professores em duplas para a elaboração de proposta de ensino sobre a média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico.

2º Encontro (21/10/2022)	<i>Socialização e discussão das propostas</i>	Apresentação das propostas de ensino. Discussão com o foco na articulação dos elementos do conhecimento e dos fatores disposicionais do Letramento Estatístico, conforme modelo de Gal (2002).
--------------------------------	---	---

Fonte: Rocha (2022)

Os dois problemas discutidos na problematização foram extraídos da pesquisa de mestrado de Eugênio (2013), da qual destacamos respostas de quatro duplas de estudantes do nono ano do Ensino Fundamental. O Quadro 3 apresenta os problemas e as resoluções errôneas das duplas, analisados pelos professores durante o primeiro encontro. O primeiro problema envolve análise e interpretação da média em uma informação veiculada pela mídia televisiva, enquanto, no segundo, é requerido o cálculo da média.

Quadro 3: Problematização dos erros de estudantes do nono ano do Ensino Fundamental

Problemas	Respostas
<p style="text-align: center;"><i>Problema 1</i></p> <p>Você está assistindo televisão e ouve a seguinte notícia: “Em média, as famílias brasileiras têm 2,3 filhos”.</p> <p>a) O que você pode dizer sobre essa notícia? b) Por que a média é 2,3 e não um número como 1, 2, 3 ou 4?</p>	<p><i>Dupla 1:</i> (a) “Que deve ser 2 ou 3 filhos”. (b) “Porque as famílias hoje são menos do que as de antigamente”.</p> <p><i>Dupla 2:</i> (a) “Que as famílias têm 2 ou 3 filhos, eu acho”. (b) “Porque devem fazer as contas, e deu isso”.</p> <p><i>Dupla 3:</i> (a) “Achamos que fizeram os cálculos e chegaram a essa aproximação”. (b) “Achamos que as pessoas hoje em dia têm menos filhos, deve dar muito trabalho”.</p> <p><i>Dupla 4:</i> (a) “Que no Brasil a média de filhos é essa. É isso”. (b) “Deve ser por algum cálculo doido ou fórmula de Matemática”.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Problema 2</i></p> <p>Flávio trabalhava em uma loja de eletrodomésticos. No primeiro dia de trabalho ele entregou 4 geladeiras; no segundo, 5; no terceiro, 7; e no quarto, 6. Qual foi a média de geladeiras entregues nesses dias?</p>	<p>Todas as duplas responderam: “23 eletrodomésticos”.</p>

Fonte: Embasado em Eugênio (2013)

Os professores participantes já haviam respondido aos problemas postos no Quadro 3 em um questionário virtual realizado inicialmente em nosso estudo de mestrado, como mencionado anteriormente. Sendo assim, não foi o primeiro contato que tiveram com essas questões; por esse motivo, separamos as respostas dos estudantes da pesquisa de Eugênio.

Nas análises apresentadas na próxima seção, os professores participantes da pesquisa serão identificados por nomes fictícios. O professor foi nomeado de Joaquim; e as três professoras de Ana, Laura e Maria. Joaquim e Ana formaram uma dupla (Dupla 1) e Laura e

Maria a outra (Dupla 2).

5 Resultados da discussão

Os resultados das reflexões com os professores realizadas no GF foram organizados e analisados em torno de duas categorias. São elas: análise dos professores sobre tipos de erros em problemas de média aritmética; e propostas de ensino sobre a média aritmética.

5.1 Análise dos professores sobre tipos de erros em problemas de média aritmética

Ao apresentar o protocolo com os *tipos de erros* das quatro duplas de estudantes do estudo de Eugênio (2013) referentes ao *problema 1* (Quadro 3), as professoras, destacaram aquela(s) dupla(s) que consideraram se aproximar ou se afastar da resposta esperada. Ressaltamos que essa estratégia foi adotada pelos professores na análise das respostas, como mostram os excertos de fala:

Ana: *[as duplas] 1 e 2*, de certa forma, eles tiveram uma interpretação. Agora, talvez não como *aproximação*, talvez mais no sentido de, é, esse dado está aí, mas, na prática, quer dizer isso, talvez tenha sido nesse sentido.

Maria: Concordo! *Eles seguem o raciocínio de que cada família teria entre dois ou três filhos*. Creio que teve esse pensamento. Talvez eles ainda sintam dificuldade de mostrar o pensamento. Digamos que reescrever o que pensam é difícil.

Laura: *A que mais se aproxima mais ou menos de uma lógica seria a dupla 3. Achamos que fizeram os cálculos e chegaram a essa aproximação*. Porque eles colocam aproximação, né, que ela é importante, que fizeram os cálculos. Só que assim, mesmo estando, é, algumas coisas não tão exatas, né? Em relação à opinião deles, eles tiveram uma lógica do porquê, né? *Já a dupla 4 disse, é, foi isso mesmo e pronto, né?* Eles realmente concordaram com a notícia, sem ao menos pensar numa forma matemática, né, que ali a gente estava falando de Matemática, né? Então, a gente precisava ir atrás de um conhecimento matemático, e isso eles nem pensaram, só concordaram e ponto. *Já os outros, dupla 1 e dupla 2, eles disseram: “é, não pode dar 2,3, ou vai dar uma coisa, ou vai dar outra”*. Eles pensaram que ou vai dar 2, um número inteiro, ou vai dar 3, que é outro número inteiro.

As professoras Ana e Maria consideram que as duplas 1 e 2 fizeram, de certo modo, uma interpretação da questão ao se referirem que as famílias brasileiras devem ter dois ou três filhos. No entanto, observamos que essas duplas apontaram o dois e o três, respectivamente, como ponto mínimo e máximo, considerando que as famílias tenham exatamente dois e três filhos. Apesar do erro, essa resposta se aproxima da primeira propriedade da média (a média está entre o maior e o menor valor) de Strauss e Bichler (1988).

Laura considerou interessante o raciocínio utilizado pela dupla 3 por indicar a realização de um procedimento matemático (cálculo) e apontar a ideia de aproximação. Por outro lado, diferentemente de Ana e Maria, ela não concordou com as respostas apresentadas pela dupla 1 e 2, apontando que os estudantes não observaram que 2,3 é resultante de uma média aritmética, e não necessariamente precisa ser um valor inteiro. Além disso, ela considerou que a quarta dupla apenas concordou com o noticiário sem fazer alusão a uma lógica Matemática.

Sendo assim, Laura remete, em sua resposta, à quinta propriedade da média de Strauss e Bichler (1988) — a média pode ser uma fração, um número decimal. No entanto, ao que indica ela não analisou essa média a partir de uma postura crítica e sob o olhar de outras propriedades, como a primeira (a média está entre o maior e o menor valor), a quarta (a média não coincide necessariamente com os valores operacionalizados), a sexta (no cálculo da média, todos os valores são considerados, incluindo os nulos e negativos) e a sétima (o valor da média

representa e se aproxima dos dados calculados).

No item *b* do problema 1 (Quadro 3), apesar de os quatro professores considerarem que as respostas das quatro duplas foram bem criativas, eles alegaram que os alunos tanto não compreenderam o que era solicitado pela questão quanto não consideraram a ideia do conceito trabalhado e dos aspectos matemáticos, conforme mostram suas respostas (com marcações nossas):

Laura: *E tentaram, é, mas não levaram para o lado da Matemática. Não levaram para o lado da Matemática, levaram mais para o lado da família, e não responderam exatamente à pergunta em si. Aí eles quiseram responder em relação à família e não em relação à questão matemática, não que ali tem um raciocínio lógico, com um número racional, mas sim de forma que fosse para a família, eles foram muito mais em relação à família, entendeu? [...] Eu acredito que foi isso, que, por isso, que, olha, porque as famílias, esse é dupla 1, né, porque as famílias de hoje são menos do que as de antigamente. Porque devem fazer as contas e deu isso [dupla 2]. E eu achei engraçada essa 4, cálculo doido, uma fórmula doida [risos]. Então, eu achei engraçada essa parte que eles falaram isso, mas, mesmo assim, eles não chegaram no que a gente precisava, né, que seria um raciocínio mais lógico, né, em relação à Matemática e em relação a uma média aritmética, né?*

Maria: *Confesso que as respostas foram engraçadas, mas que não entenderam de fato o que a pergunta pedia. Mas foram bem criativos.*

Ana: *Demonstra pra gente, é, se a gente for fazer uma ponte com o item a, é como se eles não tivessem entendido nada, aparentemente, porque lá eles dizem: “ah, as famílias têm que ter de 2 a 3 filhos”. Ah, foi uma aproximação. Mas, quando chega aqui, pergunta assim, pelo menos quando a gente enquanto professor leu, a gente entendeu, né, aí talvez, é, eles não tenham compreendido o que a questão estava dizendo ou eles de fato não entenderam e de fato não perceberam que era uma média aritmética, né [...]. Então, assim, se a gente for relacionar essas respostas com as primeiras, é como se eles tivessem respondido, assim, por responder, mas sem de fato levar ao conceito do que é uma média.*

Joaquim: *Qual foi a ideia do aluno levar a pensar nessa resposta? Assim, respostas vazias. Eu fiquei surpreso quando vi aquela sobre a quantidade de filhos, e normalmente temos uma pessoa que salve a resposta, mas ninguém conseguiu verificar que não podia ter 2,3 filhos.*

Laura indica que os estudantes não usaram uma lógica Matemática e tentaram interpretar a partir de um comparativo entre o número de filhos das famílias de antigamente com o daquelas que eles encontram a sua volta. Ana novamente destaca a ideia de aproximação e indica que os estudantes não perceberam que se refere a uma média aritmética e responderam ao questionamento sem refletir. Maria aponta que as quatro duplas de fato não compreenderam a questão; entretanto, ela não analisa as respostas desses estudantes.

Joaquim, por sua vez, alega que os estudantes apresentaram respostas vazias e não souberam identificar que as famílias não podem ter 2,3 filhos. Ele alega que não existem famílias com 2,3 filhos. Consideramos importante frisar que esse valor no problema se trata de uma média, um valor que representa um conjunto de dados. Além disso, com relação às propriedades da média, verificamos que o valor não possui correspondência com a realidade física, conforme evidenciado pela quinta propriedade discutida por Strauss e Bichler (1988).

Ao verificarem os tipos de erros do problema 2, as professoras Ana, Laura e Maria sublinham que os estudantes apenas somaram, ou seja, não calcularam a média aritmética simples. Ressaltamos que Joaquim não analisa essa questão. Na sequência, apresentamos as falas dessas docentes com marcações nossas:

Laura: *Que eles só juntaram, eles não fizeram uma média aritmética, né, porque não dividiram e nem nada. Eles só juntaram os números que aparecem aí e só somaram, né? Só isso. Como uma sequência, sem ler. Eles ainda têm uma defasagem muito grande na interpretação. É, eu sempre peço para os meus estudantes*

ler na primeira, ler na segunda se não entendeu, ler na terceira, entendeu? Acredito que seja exatamente isso. *A dificuldade que eles têm na interpretação.* Eu acredito que foi dessa forma, talvez eles estejam aprendendo sequência alguma coisa assim e pensaram que seria uma sequência. Mas que não interpretaram corretamente e principalmente naquela parte ali, ô, qual foi a média, né? Então, eu acredito que eles fizeram isso.

Ana: Até chegar nessa resposta assim. *Ler, leram, mas não interpretaram, não refletiram sobre.* Uma preocupação muito comum na nossa realidade, né? É uma coisa que a gente fica, né, assim, perplexo mesmo, porque, qualquer estudante, eles iriam somar os números que estão aí, é, escritos. (. . .) *Ainda somaram errado, né?* A conta, assim, atrapalhada. (. . .) *A gente percebe que eles não têm conhecimento de média, eles não têm esse conhecimento de média, de como se calcula, pelo menos assim, até então, né? [...] Eles não demonstraram ter a compreensão do assunto.*

Maria: Me surpreendi com as respostas por serem alunos do nono ano. *Podemos perceber a dificuldade que eles ainda sentem nas quatro operações básicas, e em interpretação.*

Laura: Isso é o básico, né? Isso é o básico. Mas sabe o que é? É porque não leram direito. *Eles ainda têm uma defasagem muito grande na interpretação.* É. Eu sempre peço para os meus estudantes ler na primeira, ler na segunda se não entendeu, ler na terceira, entendeu? Acredito que seja exatamente isso. O quê? (. . .) *Eles não têm compreensão do que é uma média, do que é a conta de Estatística, porque isso é Estatística básica, a média, a média ponderada, né?*

As 3 professoras (Ana, Maria e Laura) reforçam a importância de os estudantes fazerem a interpretação da questão e apontam que, além de os estudantes errarem o procedimento matemático, realizaram o somatório errado, ou seja, em vez de a soma ser 22, resultou em 23. Com isso, as falas delas indicaram que as 4 duplas não compreendem o conceito de média e o modo como ela é calculada.

Após os professores analisarem os tipos de erros de estudantes, passamos a conversar com eles sobre a perspectiva do Letramento Estatístico e sobre a forma como, nessa abordagem, a elaboração de questões críticas a partir do contexto pode ajudar os alunos na construção de significados. Utilizamos, para tanto, o suporte de *slides*, com ênfase no modelo de Gal (2002). Além disso, destacamos algumas passagens do texto de Carvalho et al. (2021), entregue previamente para eles via *WhatsApp*, no qual os autores discutem sobre a importância do contexto na interpretação de dados estatísticos, utilizando o caso de exemplos de situações da pandemia da Covid-19.

Um aspecto ressaltado na ocasião consistiu em reforçar para os professores como a elaboração de questionamentos críticos pode ser o elo de articulação dos elementos do conhecimento e disposicionais na Educação Estatística na perspectiva do Letramento Estatístico. Ao final do primeiro encontro, solicitamos e orientamos os professores, em duplas, a elaborarem propostas de ensino sobre a média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico e mantivemos contato com eles ao longo das semanas que antecederam o último encontro, no qual eles socializaram as propostas de ensino elaboradas.

5.2 Propostas de ensino sobre a média aritmética

Para explorar o conceito de média na perspectiva do Letramento Estatístico, solicitamos que os quatro professores, em duplas (duplas 1 e 2), articulassem propostas de ensino, pelo menos uma de cada dupla, com o foco em questões críticas. Sendo assim, a dupla 1 (Laura e Maria), assim como a dupla 2 (Joaquim e Ana), apresentou duas possibilidades de ensino cada, totalizando quatro propostas.

Todavia, uma das atividades da dupla 1 não será considerada neste estudo por se tratar de um material pedagógico desenvolvido por outro autor, dispondo de direitos autorais e fins lucrativos, ou seja, para ter acesso ao material, é necessário pagar uma taxa, ele não pode ser

compartilhado com outras pessoas. Além disso, esse material foca apenas nos aspectos técnicos da média e das demais medidas de tendência central, ou seja, na realização do cálculo da média a partir de conjuntos de números. Com isso, no decorrer deste tópico, serão apresentadas três propostas de ensino, sendo uma da dupla 1 e as demais da dupla 2.

A proposta de ensino da dupla 1 (Laura e Maria) sugeriu o desenvolvimento de uma pesquisa a partir de temas que fazem parte da realidade (contexto) dos estudantes, como mostra a Quadro 4:

Quadro 4: A proposta da dupla 1 (Laura e Maria)

Séries: 8º ou 9º ano
<p>Inicialmente o professor deve fazer um levantamento de temas que fazem parte da realidade dos estudantes, como jogos, filmes, séries etc., ou seja, fazer um levantamento de temas que os estudantes gostam.</p> <p>Em seguida, deve solicitar que os estudantes realizem uma pesquisa conforme o levantamento do tema feito inicialmente pelo professor. Essa pesquisa pode envolver toda escola ou apenas a sala de aula.</p>
<p><i>Alguns exemplos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantos estudantes possuem determinado jogo instalado em seu celular? 2. Na escola, quantas pessoas têm esse jogo baixado no celular? 3. De qual jogo os estudantes gostam mais? 4. Qual é o filme preferido? 5. Que <i>anime</i> os estudantes acompanham? De qual gostam mais? 6. Quem gosta de hambúrguer? 7. Quem gosta de comer pizza?
<p>Em seguida, os professores poderiam construir questões com os estudantes sobre esses temas com a finalidade de reunir dados e explorar o conceito de média. Além disso, poderiam realizar questionamentos críticos aos estudantes sobre as médias obtidas para saber o que eles consideram sobre elas.</p>

Fonte: Organizado por Rocha (2022).

Laura e Maria (dupla 1) destacam a importância de trabalhar com os estudantes propostas pedagógicas que possibilitem a construção de conhecimentos matemáticos e estatísticos a partir de situações práticas que mobilizem a criticidade dos alunos. Em outras palavras, dispõem de situações que envolvem a exploração de dados coletados (tratamento dos dados), das médias calculadas, observando que eles pertencem a situações reais, situações próximas do contexto dos estudantes.

Essa dupla também destaca que cada turma e escola tem a sua realidade e que essa variável necessita ser considerada na organização das aulas. Nesse sentido, é possível ocorrer situações em que os professores conseguem realizar determinadas propostas nas aulas de Matemática, mas o contrário também pode acontecer.

A primeira proposta da dupla 2 (formada por Ana e Joaquim), por outro lado, propõe um trabalho pedagógico da média aritmética sobre o tema *bullying* a partir de um trabalho em equipe, como ilustra o Quadro 5.

De acordo com Ana e Joaquim, essa proposta surgiu a partir de situações vivenciadas por eles na escola desde o início do ano letivo, em que notaram que muitos estudantes sofriam bastante com situações de *bullying*, inclusive, eles presenciaram vários casos na escola.

Segundo essa dupla, a temática situa-se no contexto da Educação Socioemocional, sendo recomendado pela BNCC.

Quadro 5: A primeira proposta de ensino da dupla 2 (Ana e Joaquim)

Tema: <i>Bullying</i>/ Série: 7º ano
<i>Organização das equipes</i>
<p>Inicialmente, a professora realiza uma reflexão a respeito do tema por meio de um vídeo. Em seguida, os estudantes são divididos em equipes. Cada uma recebe uma atividade específica.</p> <p><i>Equipe 1 (Denominada como equipe de comunicação):</i> Fica encarregada de apresentar às turmas o que se define como <i>bullying</i> e as consequências dele na vida de quem é vítima.</p> <p><i>Equipe 2, 3, 4 e 5 (Denominadas como equipes de pesquisa):</i> Ficam encarregadas de realizar a pesquisa nas turmas.</p>
<p><i>Coleta de dados</i></p> <p>A coleta de dados baseia-se em quatro perguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Você já sofreu <i>bullying</i>? 2. Você tem algum amigo que já sofreu <i>bullying</i>? 3. Você acha que essa prática prejudica a aprendizagem de quem a sofre? 4. Você já ajudou alguém em alguma situação de <i>bullying</i>?
<p>Ao se dirigir às turmas, cada equipe realiza sua respectiva pergunta e faz anotações do quantitativo de alunos que levantam a mão, além do total de alunos presentes na sala.</p> <p>Após coleta, os estudantes devem organizar os dados coletados em uma tabela. Em seguida, são expostos alguns tipos de gráficos e sua utilidade.</p> <p>Após explanação, as equipes devem se reunir e, juntamente com o professor, escolher os gráficos conforme as respostas obtidas, podendo ser gráficos em colunas. Alguns dados podem ser agrupados quando se referirem a turmas diferentes.</p> <p>Ao escolher os gráficos, os estudantes podem utilizar uma cartolina para construí-los e apresentá-los.</p> <p>Ao apresentar e analisar os dados, a professora propõe que os estudantes calculem a média de estudantes que responderam a cada uma das perguntas. A partir disso, serão exploradas a ideia de média e sua implicação na realidade pesquisada, por exemplo: em média, tantos estudantes sofrem <i>bullying</i>?</p>

Fonte: Organizado por Rocha (2022).

Essa dupla também destaca que esses temas podem fazer os estudantes refletirem sobre situações vivenciadas fora do contexto escolar. Acerca das questões críticas, Ana evidencia algumas perguntas que podem ser feitas a partir das médias obtidas, conforme sua fala com marcações nossas:

Ana: *O que está acontecendo? Como é que a gente está se comportando? O que a gente pode fazer diante desse dado para que ele diminua, né, para que a gente possa amenizar isso tudo?* Por isso que até uma das perguntas é: “Você já ajudou alguém, né?” (. . .) Até um estudante falou assim: “Olha, professora, como a gente quer falar sobre isso?” [Em uma atividade] eu percebi que é esse aluno que sofre muito *bullying*. Eu percebi que ele estava sem grupo. Aí eu fui olhar nos grupos, o grupo estava incompleto para encaixar ele. Aí a gente conseguiu um grupo para ele. Então, assim, eu fiquei muito feliz só de ouvir ela falar isso, né? Então, já foi um resultado positivo, que (. . .) já traz para a gente uma perspectiva de melhora, né?

Ana apresenta uma experiência docente que vivenciou no desenvolvimento de uma atividade na disciplina de Matemática, em que um dos estudantes estava sem grupo. Diante

dessa observação, com a ajuda dos estudantes, ela conseguiu encaixá-lo em uma equipe e identificar a situação que ocorria em sua própria sala de aula.

Sobre os questionamentos críticos que ela sugere fazer aos estudantes na promoção de debates, ao que parece, eles focam em reflexões pessoais sobre ações e posturas na escola, na sala de aula, no dia a dia e nas relações interpessoais. A partir disso, deve-se buscar soluções com a finalidade de promover a inclusão e dissipar atos de *bullying*, como ocorreu no caso do estudante sem grupo. Nem sempre os casos de *bullying* são visíveis. Apesar de a proposta partir de um problema que pode ser vivenciado no dia a dia da escola, foi observada uma defasagem em relação ao conceito de média aritmética simples.

Compreende-se que essas discussões e reflexões em sala de aula são importantes para o desenvolvimento de posturas críticas por parte dos estudantes e professores, por conseguinte, para construção do Letramento Estatístico, que é processual e dinâmico. Não adianta apenas discutir sobre o *bullying*, todavia, desenvolver ações, ter atitudes que minimizem os casos em sala de aula, suscitando que os estudantes tenham posturas e atitudes conscientes e críticas diante dos resultados da pesquisa, das situações que podem surgir no contexto escolar.

No Quadro 6, apresentamos a segunda proposta da dupla 2, composta por Ana e Joaquim:

Quadro 6: A segunda proposta de ensino da dupla 2 (Ana e Joaquim)

Tema: Perfil Financeiro/ Série: 8º ou 9º ano	
<p>Inicialmente, solicitamos que os estudantes realizem pesquisas com 10 a 15 pessoas acerca do perfil financeiro delas a partir dos seguintes questionamentos:</p>	
<p>Você controla todos os gastos do mês?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Controlo tudo, até as pequenas despesas (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Controlo somente os grandes gastos (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Não controlo nada (1,0)</p>	<p>No final do mês, seu dinheiro</p> <p>A <input type="checkbox"/> Sempre sobra (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Nem sempre sobra (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Falta (1,0)</p>
<p>Você paga as contas em dia?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Pago sempre em dia ou antecipado (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Atraso de vez em quando (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Atraso todo o mês (1,0)</p>	<p>Você confere seu controle de orçamento?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Confiro sempre (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Às vezes confiro (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Não confiro nunca (1,0)</p>
<p>Você pede dinheiro emprestado?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Já pedi uma vez (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Peço de vez em quando (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Peço com frequência (1,0)</p>	<p>Você tem alguma dívida em atraso?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Não tenho (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Não sei (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Tenho (1,0)</p>
<p>Pesquisa preços antes de comprar?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Nunca (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Às vezes (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Sempre (1,0)</p>	<p>Prefere pagar à vista para ter desconto?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Às vezes (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Sempre (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Não (1,0)</p>
<p>Antes de fazer uma nova prestação, você soma as que já tem que pagar fim do mês?</p> <p>A <input type="checkbox"/> Nunca somo (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Nem sempre somo (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Sempre somo (1,0)</p>	<p>Quando pretende comprar algo novo, você:</p> <p>A <input type="checkbox"/> Poupa até o valor necessário (3,0)</p> <p>B <input type="checkbox"/> Assume parcelas mais ou menos dentro de seu orçamento (2,0)</p> <p>C <input type="checkbox"/> Pede dinheiro emprestado (1,0)</p>
<p>Após cada entrevista, os estudantes devem informar a pontuação de cada entrevistado e ler a mensagem em conformidade com o somatório de pontos, como mostrado a seguir:</p>	

<p>Cuidado!</p> <p>Pontuação de 0 a 10! Você deve fazer uma avaliação de sua vida financeira e acompanhar seus ganhos e despesas mais de perto.</p>	<p>Parabéns!</p> <p>Pontuação de 21 a 30! Você está no caminho certo. Lembre-se que somente acompanhar seu orçamento não é o suficiente. É necessário planejamento e investimentos para que seus sonhos se tornem realidade.</p>
<p>Atenção!</p> <p>Pontuação de 11 a 20! Você tem pouco conhecimento sobre as suas finanças e de sua família. Comece agora mesmo o controle de orçamento.</p>	

Na sequência, com os dados coletados e organizados em tabelas em conformidade com cada perfil financeiro (cuidado, parabéns e atenção), os estudantes constroem gráficos de setores. Para cada perfil, há um gráfico de setores.

A partir dos gráficos e dos dados de cada perfil, os professores trabalham e problematizam o conceito de média aritmética.

Fonte: Organizado por Rocha (2022).

O tema dessa proposta (Quadro 6) surgiu a partir de um componente curricular eletivo que Ana lecionou no Ensino Médio, que discutia sobre tópicos da Educação Financeira. Sendo assim, essa dupla se apropria da discussão da Educação Financeira para os anos finais do Ensino Fundamental e elabora uma atividade que pode ser desenvolvida com estudantes do oitavo e do nono ano. Segundo a dupla, essa temática é importante, pois é recomendada pela BNCC e possibilita o ensino da média aritmética a partir de contexto significativo para os alunos.

A abordagem proposta sugere a realização de uma pesquisa de campo, visando a identificar o perfil financeiro das pessoas e trabalhar representações estatísticas, como gráficos e tabelas, assim como a realizar cálculo e exploração do conceito de média aritmética. Para cada perfil financeiro, é sugerida a produção de um gráfico de setores. Além disso, essa dupla destaca que outros conceitos matemáticos podem ser explorados por meio dessa proposta, como a ideia de grau e circunferência, devido ao tipo de gráfico proposto, e o conceito de divisão.

Na organização dessa atividade, Ana e Joaquim tomam como base um questionário virtual encontrado no *blog Cresol* (<https://educacaofinanceira.coop.br/teste-de-perfil-financeiro/>), composto por 10 questões que possibilitam traçar o perfil financeiro dos respondentes. Esse questionário foi adaptado para que os estudantes realizem a pesquisa (entrevista) de modo presencial; assim, as alternativas A, B e C das questões receberam, respectivamente, pontuação 1, 2 e 3, como ilustra o Quadro 6.

Para despertar questionamentos críticos nos estudantes, buscando mobilizar habilidades do Letramento Estatístico, os professores destacam que o próprio contexto dessa proposta faz parte da realidade social dos estudantes, considerando que a discussão sobre Educação Financeira é bastante importante nas escolas. Além disso, antes de produzir os dados da pesquisa, Ana e Joaquim destacaram que os professores podem perguntar aos alunos quais os resultados que esperam do perfil financeiro dos entrevistados, o que concluem com base na média de cada perfil e o que consideram que pode ser feito com aqueles que não estão no nível desejado ou seja, aqueles que precisam ter cuidado e atenção com seu planejamento financeiro.

A dupla 2 também apresenta alguns questionamentos e ações que podem ser proporcionadas a partir dessa proposta, como mostram suas falas, que seguem com nossas marcações <https://educacaofinanceira.coop.br/teste-de-perfil-financeiro/>:

Ana: *Em média, tantas pessoas estavam em tal perfil, por exemplo, né?* Se a maioria das pessoas, por exemplo, estava em um perfil indesejado, que é do zero a dez, isso é muito crítico, né?

Quer dizer que as pessoas não estão sabendo lidar com o seu dinheiro, estão devendo muito, estão com as contas atrasadas, e aí trazer essa reflexão a partir dos dados, né?

Joaquim: Quando traz aquela questão de fazer uma avaliação dos pontos que se consegue para saber qual é o tipo de Educação Financeira, qual é a situação que se encontra, ali pode ter ações, pode-se tomar ações, medidas, para tentar corrigir, por exemplo, quando não se chega ao desejável. Então, fazer essas reflexões com os estudantes, o que poderia ser feito? O que eles poderiam tentar fazer, quais as perspectivas da Educação Financeira, juntamente com a perspectiva do Letramento Estatístico para que eles reflitam e tentem trazer mesmo para a realidade deles.

Sendo assim, Ana e Joaquim propõem que os estudantes saibam em qual tipo de perfil financeiro os entrevistados se encontram e propõem reflexões sobre quais ações eles precisam tomar para tentar melhorar quando não estiverem no perfil desejável. O objetivo seria proporcionar aos estudantes reflexões sobre os dados e médias obtidas com o intuito deles levarem essa discussão para suas realidades. Esses professores também destacaram a média como retrato da realidade pesquisada. No entanto, ressaltamos que a média nem sempre retrata a maioria, depende do conjunto de dados e da ausência de dados discrepantes.

Durante a discussão das propostas, Ana realiza uma associação com o texto de Carvalho et al. (2021), discutido no momento da teorização, destacando que os estudantes poderão observar a fidedignidade das informações, analisando como os dados são trabalhados. Em outro momento, ela destaca que poderia problematizar, com base nesse texto, gráficos com informações erradas e manipuladas para que os estudantes façam análises críticas dos dados coletados e organizados por eles. Esse aspecto pode ter sido induzido pela discussão do mencionado texto.

Evidencia-se nessa proposta dos professores possibilidades de aproximações entre o Letramento Estatístico (Gal, 2002) e o Letramento Financeiro (Giordano, Lima & Silva, 2021), sendo possível mobilizar habilidades dos componentes de ambos modelos de letramentos. Por outro lado, pontua-se que alguns aspectos devem ser considerados, como o caso das variáveis que são produzidas após a aplicação da proposta, sendo necessário fazer algumas modificações para que seja possível calcular a média.

A discussão de GF permitiu que observássemos que os professores demonstram dificuldades na compreensão da média, de suas propriedades e seus significados, ou seja, focam mais na definição de média aritmética simples. As três abordagens de ensino propostas, uma pela dupla 1 e duas pela dupla 2, apresentam contextos relevantes para os estudantes, propondo a realização de pesquisa no contexto escolar e/ou fora dele para, posteriormente, fazer o tratamento dos dados coletados.

No entanto, a partir da análise dos erros dos estudantes nos problemas envolvendo a média aritmética (Quadro 3), os professores reforçaram que não conhecem esse conceito no que se refere a suas propriedades e significados, como também, não sabem identificar as variáveis que podem gerar a média, somente o somatório e a contagem. Na proposta da dupla 1 e na primeira proposta da dupla 2, os professores sugerem a realização de pesquisas que gerem variáveis empíricas (variáveis qualitativas), todavia, no tratamento dos dados coletados, da forma como as propostas foram estruturadas, é possível somente fazer a contagem e somatório e não calcular a média. Assim, uma sugestão seria a inclusão de outras variáveis, por exemplo, a série e o sexo biológico, variáveis quantitativas.

A segunda proposta da dupla 2 trata de variáveis conceituais, porém o ideal seria não

classificar os possíveis resultados da pesquisa nas categorias *cuidado*, *parabéns* e *atenção* (Quadro 6). Assim, é impossível realizar o cálculo da média, por se tratar de variáveis qualitativas, aquelas que não possuem valores numéricos e podem ser organizadas em categorias. Elas podem ser não ordenadas (variáveis ordinais), como sexo biológico, cor dos olhos, cor dos cabelos etc., ou ordenadas, como mês de observação (janeiro, fevereiro, ..., dezembro). Com isso, em processos formativos, consideramos a necessidade de trabalhar a natureza das variáveis como conceito-chave para os professores entenderem que apenas a partir de variáveis quantitativas podemos calcular a média de um conjunto de dados para, assim, desenvolver propostas desse conceito na perspectiva do Letramento Estatístico.

Uma possibilidade de ensinar sobre a natureza das variáveis seria apresentar as propostas desenvolvidas pelos participantes desta pesquisa com o objetivo de observar se os professores percebem que não é possível determinar a média da forma como elas foram estruturadas e instigá-los a elaborar sugestões para que o trabalho com esse conceito seja possível. Após isso, poderíamos realizar uma discussão sobre os tipos de variáveis e explicar que apenas as quantitativas possibilitam o cálculo da média.

6 Considerações finais

O artigo analisou reflexões com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental sobre possibilidades de ensino da média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico. Observamos que, nas análises de tipos de erros, os professores focaram mais nos aspectos técnicos da média (procedimento), observando se os estudantes sabiam ou não calcular (definição de média simples) e, na estrutura dos problemas, apontando que deveriam conter outros dados com a finalidade de auxiliar os estudantes na resolução desses problemas. Além disso, constatamos que esses professores, em suas falas, cometeram erros parecidos com aqueles apresentados pelos estudantes da pesquisa de Eugênio (2013). Demonstraram dificuldade, principalmente, em interpretar a média como valor representante de um conjunto de dados, visto que esse conceito nem sempre representa a maioria e que o valor encontrado é uma aproximação dos dados operacionalizados.

Neste trabalho, foram apresentadas três propostas de ensino elaboradas pelos quatro professores, sendo uma pela dupla 1 e as demais pela dupla 2. Elas sugerem a realização de pesquisas estatísticas sobre temas que fazem parte da realidade dos estudantes e do contexto educacional, por exemplo, Educação Financeira, *bullying*, filmes, séries, animes, comidas e jogos. Essas pesquisas, segundo as duplas, podem ser realizadas com os estudantes da turma e envolver toda a escola ou o público externo ao contexto escolar. No entanto, essas propostas não foram suficientes para indicar se os professores conhecem o conceito e a utilização da média simples.

O processo pedagógico elaborado para os encontros na entrevista do GF mostrou-se satisfatório em termos da organização de seus elementos e do tempo. As abordagens de ensino dos professores envolveram contextos adequados para os anos finais do Ensino Fundamental que possivelmente seriam do interesse dos estudantes.

No entanto, as propostas reforçaram que os professores não conhecem o conceito de média de maneira aprofundada, nem suas propriedades e significados, tampouco sabem identificar as variáveis que podem gerar a média. Com isso, consideramos a necessidade de trabalhar a natureza das variáveis como conceito-chave para os professores entenderem quando se pode calcular a média de um conjunto de dados para, assim, desenvolver propostas dessa noção na perspectiva do Letramento Estatístico.

Assim, realçamos a importância de problematizar essa discussão com professores de

Matemática, de modo que eles reflitam sobre sua prática docente. Destacamos, então, a importância de elaborar e realizar abordagens de ensino sobre a média na perspectiva do Letramento Estatístico, com foco no contexto e nas questões críticas e, sobretudo, na elaboração de uma proposta de formação que se constitua em modelo para o trabalho com a média aritmética simples com professores dos anos finais.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Alves, T. A. S.; Silva, A. F. G.; Amorim, M. E. & Pietropaolo, R. C. (2019). *Professores explicitam seus saberes acerca das propriedades da média ao início de uma formação continuada*. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *UNO: Revista de didáctica de las matemáticas*, 25, 41-58.
- Carvalho, L. M. T. L.; Carvalho, C. F. & Carvalho, R. N. (2021). Dados Estatísticos e Pandemia Covid-19: Reflexões Sobre Dimensões do Letramento Estatístico. In C. E. F. Monteiro & L. M. T. L. Carvalho (Org.). *Temas emergentes em Letramento Estatístico*. Editora Universitária.
- Cazorla, I. M. (2004). Estatística ao alcance de todos. *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 8, 1-11.
- Cazorla, I. M.; Santana, E. R. S. & Utsumi, M. C. (2019). O campo conceitual da média aritmética: uma primeira aproximação. *Revemat*, 14, 1-21.
- Costa Júnior, J. R.; Monteiro, C. E. F. & Cavalcante, N. I. S. (2021). Letramento estatístico: explorando dimensões críticas com licenciados em matemática. *EDUFCEG*.
- Coutinho, C. (2021). Letramento estatístico e letramento financeiro: uma reflexão sobre suas possíveis articulações. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(1), 30-41.
- Coutinho, S. & Teixeira, J. (2015). Letramento Financeiro: um diagnóstico de saberes docentes. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 10(2).
- Duquia, R. P. & Basto, J. L. D. (2006). Medidas de tendência central: onde a maior parte dos indivíduos se encontra? *Scientia Medica*, 16(4).
- Eugênio, R. S. (2013). *Explorações sobre a média no software TinkerPlots 2.0 por estudantes do Ensino Fundamental*. [Dissertação Mestrado]. Universidade Federal de Pernambuco.
- Ferreira, R. S.; Sarges, A. B. & Lacerda, A. G. (2019). O Ensino de Conceitos Estatísticos: uma proposta com o uso de planilha eletrônica a partir da análise do Índice de Massa Corporal. *Revista de Ciência e Tecnologia*, 5(9).
- Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 1(70), 1-25.
- Gal, I. (2005). Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning (pp. 39-63).
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. In

- J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín & E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Universidad de Granada (UGR).
- Gatti, B. A. (2005). *Grupo Focal em Ciências Sociais e Humanas*. Líber Livro Editora.
- Giordano, C.; Lima, R. F. & Silva, A. W. (2021). Literacia estatística, probabilística e financeira: caminhos que se cruzam. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(6), 1-26.
- Lopes, C. E. (2012). A Educação Estocástica na Infância. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), artigos.
- Lopes, C. E. (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Bolema*, 27(47), 901-915. Rio Claro - SP.
- Macedo, R. C., Pietropaolo, R. C. & Carvalho, J. I. F. (2016). Um estudo sobre estatística na formação continuada de professores: experiência com a curva normal. In: *XII Encontro Nacional de Educação Matemática*, São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. MEC.
- Novaes, D. V. & Coutinho, C. Q. S. (2009). *Estatística para Educação Profissional*. Atlas.
- Silva Júnior, A. V. (2018). *Efeitos do ciclo investigativo PPDAC e das transformações de representações semióticas no desenvolvimento de conceitos estatísticos no ensino fundamental*. [Dissertação Mestrado]. Universidade Estadual de Santa Cruz.
- Strauss, S. & Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 64-80.
- Watson, J. (1997). Assessing statistical thinking using the media. In J. Garfield & I. Gal (Org.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 107-121). IOS Press.
- Watson, J. & Callingham, R. (2020). Covid-19 and the need for statistical literacy. *Australian Mathematics Education Journal*, 2(2), 16-21.