

# Esquemas mobilizados por estudantes na resolução de situações envolvendo a média aritmética

## Schemes mobilized by students in resolving situations involving the arithmetic mean

Wériton de Souza Lôbo<sup>1</sup>  
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana<sup>2</sup>  
Fernanda de Oliveira Soares Taxa<sup>3</sup>

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo analisar os esquemas de estudantes, ao resolverem situações envolvendo conceitos da média aritmética da sequência de ensino “Cartão de Vacinação”, pautados no ciclo investigativo e no letramento estatístico. Ancorados na Teoria dos Campos Conceituais, explicitaram-se as Situações, os Invariantes e as Representações. Desse modo, classificam-se como intervencionistas, sendo desenvolvidos com estudantes do 9º ano do ensino fundamental, que participaram, ativamente, formulando a questão de investigação, coletando dados, construindo tabelas e gráficos, calculando a média e respondendo à questão de investigação. Como contribuição para a educação estatística, percebemos que, devido à natureza dos dados e o enunciado nas tarefas, os estudantes empregaram dois esquemas para a representação do conceito da média, a saber: o algoritmo da divisão ou a forma fracionária.

**Palavras-chave:** Média aritmética. Sequência de ensino. Teoria dos Campos Conceituais. Ensino Fundamental. Educação Estatística.

**Abstract:** This This article examines how students approach problems involving the concept of arithmetic mean within the teaching sequence "Vaccination Card," using an investigative framework and focusing on statistical literacy. Grounded in the Conceptual Fields Theory, the Situations, Invariants, and Representations were clearly defined. In this way, they are classified as interventionist approaches, developed with 9th-grade students in elementary school. These students actively engaged in the process by formulating the research question, gathering data, creating tables and graphs, calculating averages, and responding to the research question. As a contribution to statistical education, we noticed that, due to the nature of the data and the way the tasks were presented, students used two methods to represent the concept of the mean: the division algorithm and the fractional form.

**Keywords:** Arithmetic mean. Teaching sequence. Conceptual Fields Theory. Elementary school. statistical education.

## 1 Introdução

No Brasil, os conteúdos de Estatística, no ensino fundamental, foram inseridos, oficialmente, na disciplina Matemática, no bloco “Tratamento da Informação”, a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1998), devendo ser ensinados desde os anos iniciais até o fim do ensino médio. Uma das destacadas orientações dos PCN com relação ao tratamento da informação diz respeito à formação dos estudantes quanto à coleta, a organização, a comunicação de dados, a sua interpretação e a construção de gráficos, tabelas ou quaisquer outras representações que comuniquem dados. Além disso, a aprendizagem do

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia • Amargosa, BA — Brasil • ✉ [weritonslobo@gmail.com](mailto:weritonslobo@gmail.com) • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0243-8319>

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz • Itabuna, BA — Brasil • ✉ [eurivalda@hotmail.com](mailto:eurivalda@hotmail.com) • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6156-1205>

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista • Campinas, SP — Brasil • ✉ [taxafernanda@gmail.com](mailto:taxafernanda@gmail.com) • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8811-7224>

cálculo de média, mediana e moda deve estar previsto na intervenção do professor como elementos constitutivos do método estatístico.

Essa tendência foi ratificada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), na unidade temática Estatística e Probabilidade, na disciplina Matemática, que propõe:

[...] abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018, p. 274).

Ademais, as orientações para o ensino de Estatística na educação básica perpassam os diversos componentes curriculares, tanto das Ciências Humanas, quanto das Ciências da Natureza. Nesse sentido, acredita-se que o ensino de Estatística não pode nem deve ser pautado apenas para o domínio dos aspectos procedimentais de suas ferramentas, mas, ao contrário, deve ser ensinado para contribuir na leitura de mundo (Gal, 2002).

Lôbo (2019) construiu, em seu estudo, uma sequência de ensino “Cartão de Vacinação” sobre os pressupostos do ciclo investigativo e do letramento estatístico. Como referencial teórico para a média aritmética, utilizou-se a Teoria dos Campos Conceituais. O tema vacinação foi escolhido pelo fato de que, no período da investigação (2018/2019), na região do local da pesquisa (Bahia), o Brasil e o mundo estavam enfrentando o problema do retorno de doenças que eram controladas via vacinação, como o sarampo.

Além disso, o tema permite uma abordagem interdisciplinar, pois é possível permear diversos conteúdos, como, por exemplo, Ciências (diversas formas de vida microscópica, contaminação e problemas de saúde que podem causar), Geografia (regiões com alto índice de epidemias), Sociologia (compreensão dos costumes da população, propagação de notícias falsas, conhecidas como *Fake News*, que induziram milhares de pais a não vacinar seus filhos) e Matemática, em especial, a Estatística (levantamento, tratamento e análise dos dados).

Nessa perspectiva, este artigo objetiva analisar os esquemas de estudantes, ao resolverem situações envolvendo conceitos da média aritmética da sequência de ensino “Cartão de Vacinação”, pautadas no ciclo investigativo e no letramento estatístico.

## 2 Letramento estatístico e ciclo investigativo PPDAC

Segundo Gal (2002), pode-se entender o letramento estatístico como a capacidade de ler, interpretar, compreender e avaliar, criticamente, informações, sejam elas escritas ou orais, possibilitando ao cidadão adquirir conhecimentos, que possam ser aplicados no seu dia a dia.

Para o autor, o letramento estatístico envolve dois componentes: o cognitivo e o afetivo. O componente cognitivo é formado por cinco elementos, que são responsáveis pela competência das pessoas para compreender, interpretar e avaliar, criticamente, as informações estatísticas. São eles: o próprio letramento; o conhecimento estatístico; o conhecimento matemático; o conhecimento do contexto e a competência para elaborar questões. O componente afetivo é formado por dois elementos, o primeiro relacionado às atitudes e às crenças das pessoas, que moldam suas visões de mundo e, o segundo, que está relacionado à postura crítica ou aptidão para uma conduta questionadora diante das informações estatísticas.

Além disso, a Estatística, pela sua natureza, pode contribuir com o desenvolvimento do espírito científico, aguçar a curiosidade do estudante, que pensa, reflete e é instigado a formular problemas para os fenômenos que perpassam seu cotidiano, levantar conjecturas e cotejá-las com evidências empíricas, isto é, percorrendo as fases da pesquisa científica. Para percorrer essas fases da pesquisa científica, utilizou-se o ciclo investigativo PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999), que é composto por cinco fases: o *Problema* (P), referente à definição do problema a ser investigado; o *Planejamento* (P), à definição das ações para a investigação; os *Dados* (D), ao processo de coleta e à organização de dados; a *Análise* (A), à análise dos dados e a *Conclusão* (C), que encerra a investigação com um posicionamento crítico, reflexivo. Esse ciclo é contínuo e deve-se percorrer as cinco fases, respeitando sua ordem, até o fechamento do ciclo e, quando respondida à questão de investigação, poderão surgir novos questionamentos, que podem ser solucionados utilizando o mesmo modelo, com o propósito de alcançar a aprendizagem dos estudantes.

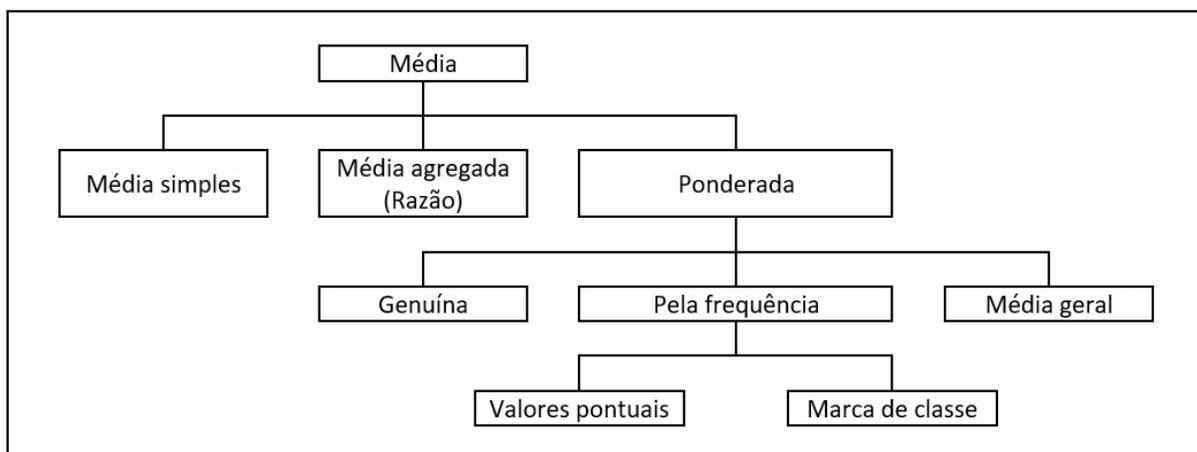
### 3 O campo conceitual da média aritmética

Na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) um conceito está imbricado, em uma rede complexa, com outros conceitos e, por mais simples que se constitua uma única situação, será necessário que o estudante mobilize mais de um conceito para solucioná-la.

Segundo Vergnaud (1983), um campo conceitual é “um conjunto de problemas e situações para o tratamento necessário de conceitos, procedimentos e representações de diferentes tipos, mas estritamente interligados” (p. 127). Assim, o conceito é formado por uma terna,  $C = (S, I, R)$ , na qual S é o conjunto de situações que fornecem sentido ao conceito; I, conjunto dos invariantes; e, R, é o conjunto das formas que permitem representar o conceito, as propriedades e procedimentos (Vergnaud, 1996).

Pensando na sistematização do conceito de média, Cazorla, Santana e Utsumi (2019) traçaram uma primeira aproximação do campo conceitual da média, que foi o suporte para a construção da sequência de ensino. Para as situações, essas autoras distinguem três classes de situações, que dependem do nível de agregação dos dados (Figura 1).

**Figura 1:** Estrutura do Campo Conceitual da média aritmética



Fonte: Cazorla *et al.* (2019).

A sequência desenvolvida tomou como referência a média simples, a média ponderada pela frequência e a média geral, a partir da média de grupos. Mas, neste artigo, focou-se na apresentação apenas da média simples, com base nas definições das autoras.

*A Média Simples ou calculada a partir dos dados brutos:* quando os dados estão em sua

forma bruta, simples ou “isolados”, a média é o quociente entre a soma de todos os valores da variável e o número de dados, cuja representação algébrica é:  $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$ , onde  $X$  representa a variável em estudo,  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , os valores que a variável toma naquela observação e  $n$ , que é o número de dados ou de observações.

Para os invariantes, as autoras, Cazorla *et al.* (2019), afirmam que o campo conceitual da média é formado por um conjunto de conceitos, operações e propriedades como parte dos invariantes da média, sendo que a matéria prima são os dados numéricos, fruto da operacionalização das variáveis quantitativas, definidas em uma população de estudo. Além disso, a compreensão da média está intimamente relacionada ao conhecimento de suas propriedades. Pautadas em Strauss e Bichler (1988), as autoras elencam:

1. a média está localizada entre os valores extremos: valor mínimo  $\leq \bar{x} \leq$  valor máximo;
2. a soma dos desvios dos valores da variável a partir da média é zero:  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0$ ;
3. a média é influenciada por cada um e por todos os valores:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ ;
4. a média não necessariamente coincide com um dos valores que a compõem;
5. a média pode ser um número que não tem um correspondente na realidade física (por exemplo, o número médio de filhos por mulher é de 2,3);
6. a média é um valor representativo dos dados a partir dos quais ela foi calculada. Em termos espaciais, a média é o valor que está mais próximo de todos os valores de onde foi calculada;
7. o cálculo da média leva em consideração todos os valores inclusive os nulos e os negativos (Cazorla *et al.*, 2019, p. 6).

A essas, as autoras acrescentam três propriedades algébricas:

1. a soma de todos os valores da variável é igual ao produto do número de observações e a média:  $\sum_{i=1}^n x_i = n * \bar{x}$ ;
2. ao acrescentar à variável um valor constante, a média fica acrescida nessa constante: Se  $Y = a + X$ , então  $\bar{y} = a + \bar{x}$ ;
3. Ao multiplicar a variável por uma constante, a média fica multiplicada por essa constante: Se  $Y = a * X$ , então  $\bar{y} = a * \bar{x}$ . (Cazorla *et al.*, 2019, p. 6).

Assim, com base nessas propriedades, a média é a única que minimiza a distância entre os valores da variável em relação à média e é a única que consegue reconstituir o todo (oitava propriedade), a partir do conhecimento dela e do número de dados envolvidos.

Os invariantes operatórios do esquema são denominados de “conceito-em-ação” e “teorema-em-ação”, “[...] um teorema-em-ação é uma proposição que pode ser verdadeira ou falsa. Um conceito-em-ação é um objeto, um procedimento, ou uma categoria de pensamento tida como partida, relevante” (Vergnaud 1998, apud Santana, 2010, p. 36). Portanto, pode-se entender o teorema-em-ação sendo uma proposição que o estudante utiliza para responder uma situação, porém pode ser verdadeira ou falsa e, o conceito-em-ação está relacionado ao procedimento ou propriedade que o aprendiz utiliza, conduzindo-o ao sucesso ou não.

Com relação às representações, essas podem ser linguísticas ou simbólicas e possibilitam representar os conceitos e suas relações. Segundo Vergnaud (1996, p. 184), “[...]”

as representações simbólicas têm justamente a vantagem de dar uma ajuda à resolução de um problema quando os dados são numerosos e a resposta à questão exige várias etapas”.

Em geral, os dados estatísticos sofrem diversas transformações e eles podem ser apresentados em listas, tabelas, gráficos e medidas resumo, de forma verbal, numérica, algébrica, gráfica e pictórica. Neste trabalho, serão discutidas as duas primeiras representações.

*Algébrica* – para essa representação, como visto ao longo da apresentação das situações, a representação algébrica depende da situação e envolve a média simples ou ponderada.

$$\text{Média simples: } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{Média ponderada: } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k (f_i * x_i)}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

*Numérica* – A representação numérica é resultado do cálculo da média, como, por exemplo, a renda per capita do Brasil que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística foi de R\$ 1.893,00 por mês no ano de 2023.

Ao lidar com os elementos da terna  $C = (S, I, R)$ , o sujeito faz uso de esquemas. Para Vergnaud (1996, p. 157), esquema é “a organização invariante da conduta para uma dada classe de situações. É nos esquemas que se tem de procurar os conhecimentos em ato do sujeito, ou seja, os elementos cognitivos que permitem à ação do sujeito ser operatória”. Dessa forma, é através dos esquemas que vão surgir os elementos cognitivos, permitindo que a ação do sujeito seja cada vez mais operatória, buscando, assim, a resolução de uma determinada situação. Desse modo, “quanto mais se resolve situações do mesmo tipo, o estudante pode ir se apropriando dessa organização, tornando-a operatória” (Almeida, 2017, p. 25).

De acordo com Vergnaud (1996), frequentemente, os esquemas empregados pelos sujeitos são eficazes, porém, quando não são, as experiências já vivenciadas fazem com que o estudante modifique os esquemas que foram empregados na solução de certas situações. Dessa forma, para esse autor, o conceito de esquema é importante, “tanto para as situações em que o indivíduo já dispõe de competências necessárias para resolvê-las como para aquelas às quais ele ainda não dispõe” (Almeida, 2017, p. 25).

O esquema presente na estrutura cognitiva “é a organização invariante que o estudante dá para uma classe de situação, buscando solucionar a tarefa colocada” (Santana, 2010, p. 43). Implica em compreender que a instrução é necessária para a ampliação do conceito de média simples para média “ponderada”.

Para finalizar essa seção, é apresentada uma breve revisão de alguns estudos correlatos. Cobo (2003), pautada em pesquisas de Batanero, avançou na investigação sobre o significado e a compreensão das medidas de tendência central, revisando livros do ensino médio e superior e das diretrizes curriculares do ensino médio. Além disso, realizou uma pesquisa com 312 estudantes do ensino médio, que responderam um questionário contendo 15 questões, verificando as representações verbais, simbólicas e numérica; quanto aos algoritmos e procedimentos, a média simples, ponderada, cálculo gráfico média, inversão do algoritmo; quanto às definições e propriedades, a média como algoritmo para média simples e ponderada e as propriedades postuladas por Strauss e Bichler (1988).

Melo (2010) investigou como o conceito de média é compreendido por alunos e professores dos anos iniciais do ensino fundamental, considerando diferentes invariantes, significados e representações. Participaram 210 sujeitos de seis escolas públicas, sendo 31 professores, 75 estudantes do 3º ano e 104 estudantes do 5º ano. Ancorada na Teoria dos Campos Conceituais, trabalhou a média, utilizando o enunciado gráfico e o escrito em dois testes, cada um com sete questões, que focaram os invariantes e os significados propostos,

respectivamente, por Strauss e Bichler (1988) e Batanero (2000). Melo verificou que os sujeitos tiveram dificuldades em considerar o zero no cálculo da média e na compreensão de que a média pode ser um número sem sentido na vida real (número de filhos por mulher).

Cazorla *et al.* (2019), como foi discutido no referencial teórico, apoiadas na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), apresentaram a primeira aproximação teórica do campo conceitual da média aritmética. Nesse trabalho, as autoras explicam a terna que forma o conceito (S, R, I) e distinguem a média em três classes (simples, agregada e ponderada).

Também, utilizando a TCC e o ciclo investigativo PPDAC, Cazorla, Magina e Santana (2021) realizaram uma reflexão teórica, a partir de trabalhos correlatados, para apresentar o campo conceitual das medidas de tendência central (MTC). Nesse trabalho, os autores apresentam as situações (a natureza da variável), que podem surgir o conceito da média, da mediana e da moda; as representações; e, os invariantes (propriedades).

Nessa mesma linha, Cazorla, Utsumi e Magina (2021) apresentaram, sistematizaram e discutiram uma primeira aproximação teórica do conceito de mediana. Para isso, foi apresentada a terna (S, R, I). Para as Situações (S), as autoras descreveram a natureza das variáveis (qualitativa ou quantitativa), que podem gerar dados em que é possível calcular a mediana. Com relação à Representação, a mediana pode ser no “seu formato numérico, verbal, algébrico, icônico (triângulo ou seta sinalizando o valor ou categoria) ou gráfica, no caso de uma linha reta, quando a variável está representada em um gráfico de barras ou linhas” (Cazorla, *et al.*, 2021, p. 2561). Os invariantes são formados pelas propriedades que sustentam tal conceito, sendo essas propriedades numéricas ou estatísticas.

A revisão desses trabalhos permitiu mapear os diversos aspectos da média aritmética investigados pelos autores e as dificuldades apresentadas pelos sujeitos, em especial, com sua interpretação, que subsidiaram nossa pesquisa. A seguir, é apresentada a metodologia.

#### 4 Metodologia

A pesquisa realizada foi classificada como intervencionista que, segundo Damiani Rochefort, Castro, Dariz & Pinheiro (2013, p. 58), envolve “o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”.

A pesquisa está inserida no projeto “Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, D-Estat” (Santana & Cazorla, 2018), que teve como objetivo desenvolver sequências de ensino de Estatística com a colaboração entre pesquisadores da universidade e os professores de escolas públicas parceiras. A pesquisa seguiu todas as recomendações éticas e está registrada na Plataforma Brasil, sob o protocolo 85950217.6.1001.5526.

Participaram desta pesquisa a professora de Matemática que desenvolveu a sequência de ensino em uma das suas turmas do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública. A turma era composta por 27 estudantes, dos quais 10 eram meninos e 17 meninas. Desses, um não participou das atividades e três não preencheram o instrumento, portanto, o Banco de Dados foi composto por dados de 23 estudantes. Os alunos resolveram as atividades em duplas, totalizando 13 duplas. As duplas foram nomeadas por D1 (Dupla 1), D2 (Dupla 2), ..., D13 (Dupla 13). Mas, para a análise deste artigo será observado de forma individual. Os Estudantes foram nomeados da seguinte forma: E1D1 (estudante 1 da dupla 1), E2D1 (estudante 2 da dupla 1), E1D2 (estudante 1 da dupla 2), E2D2 (estudante 2 da dupla 2), ..., E1D13 (estudante 1 da dupla 13), E2D13 (estudante 2 da dupla 13).

O planejamento e a reflexão foram realizados pelos pesquisadores em colaboração com a professora. Um dos pesquisadores acompanhou e filmou as aulas, sem nenhuma intervenção. Os registros escritos dos estudantes foram recolhidos. As atividades foram realizadas em sete encontros, no primeiro encontro, além da apresentação da pesquisa e do preenchimento dos documentos requeridos pelo Comitê de Ética, a professora iniciou o ciclo investigativo com a realização da palestra “Vacinação”, ministrada por um profissional da área de saúde.

No fim da palestra, a professora discutiu com os estudantes sobre quais doenças podem ser prevenidas por meio da vacinação, questionando se eles tomaram as vacinas obrigatórias e sobre como eles poderiam saber se estavam imunizados ou não, *Problematizando* (P), formulando a questão de investigação com os estudantes: *como está a situação de imunização, através da vacinação, dos estudantes do 9º ano A?* Para ampliar a discussão, a professora entregou para os estudantes algumas reportagens com temas do tipo: pais que se recusam a vacinar seus filhos, queda na cobertura vacinal, alerta para a volta de doenças do passado, entre outras.

O segundo encontro, *Planejamento* (P), foi iniciado com uma discussão a partir da leitura das reportagens e reflexões trazidas pelos estudantes. Depois da discussão, a professora elencou seis doenças, indicadas pelo profissional de saúde escolar que ocorrem na faixa etária dos adolescentes: febre amarela, sarampo (tríplice), meningite, HPV, tétano e hepatite B. No fim do encontro, a professora entregou uma ficha para que os estudantes transcrevessem as datas em que receberam as doses dessas vacinas.

No terceiro encontro, a professora coordenou a sistematização dos Dados (D) em um banco de dados, previamente elaborado em papel-metro, onde cada estudante registrou seus dados. As informações de cada estudante foram dispostas nas linhas e as variáveis em estudo nas colunas. Esse banco de dados foi transcrito para o papel A4 e disponibilizado para os estudantes junto com a sequência de ensino.

O quarto, quinto e sexto encontros foram dedicados à *Análise* (A). A professora, a partir do cartão de vacinação preenchido por cada estudante, entregou o banco de dados em papel A4, transcrito do banco de dados construído em papel-metro e a sequência de ensino, trabalhando os conceitos estatísticos, explicitando a natureza da variável e como eles devem ser tratados.

Neste trabalho, a análise será focada na primeira tarefa, em que os estudantes calcularam a média simples. Essa tarefa continha três subtarefas, sendo: a primeira, relacionada ao cálculo da média simples, a partir dos dados brutos das meninas; a segunda, relacionada ao cálculo da média simples, a partir dos dados brutos dos meninos; e, a terceira, relacionada ao cálculo da média simples, a partir dos dados brutos dos estudantes. Para isso, são considerados dois aspectos: o primeiro referente ao desempenho dos estudantes ao resolverem as situações, cujas respostas dadas por eles foram agrupadas em branco, acertos e erros; a segunda, refere-se a uma análise dos esquemas de resolução, nesse caso, um olhar interpretativo e, também, um olhar com base na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1983, 1996).

## 5 Resultados

A sequência de ensino foi composta por cinco tarefas. A primeira solicitava o cálculo da média simples (Quadro 1); a segunda, o cálculo da média simples a partir das somas parciais; a terceira, o cálculo da média “ponderada” geral a partir de uma Tabela de Distribuição de Frequência; a quarta, a interpretação da média; e, na quinta, a preferência sobre o procedimento que os ajudou no tratamento da média.

**Quadro 1:** Questão selecionada do instrumento de pesquisa para a análise

**1. Calculando a média simples a partir dos DADOS BRUTOS:**

**1.1 Para as MENINAS a partir dos DADOS BRUTOS**

- Quantas meninas participaram da pesquisa? \_\_\_\_\_
- Transcreva o número de vacinas que cada menina tomou. \_\_\_\_\_
- Ordene de forma crescente o número de vacinas que as meninas tomaram. \_\_\_\_\_
- Qual o total de vacinas, que as meninas tomaram? Explícite os cálculos. \_\_\_\_\_
- Qual é o número médio de vacinas tomadas pelas meninas? Para isso divida o valor encontrado em “iv” pelo número de meninas. \_\_\_\_\_

**1.2 Para os MENINOS a partir dos DADOS BRUTOS**

- Quantos meninos participaram da pesquisa? \_\_\_\_\_
- Transcreva o número de vacinas que cada menino tomou. \_\_\_\_\_
- Ordene de forma crescente o número de vacinas que os meninos tomaram. \_\_\_\_\_
- Qual o total de vacinas, que os meninos tomaram? Explícite os cálculos. \_\_\_\_\_
- Qual é o número médio de vacinas tomadas pelos meninos? Para isso divida o valor encontrado em “iv” pelo número de meninos. \_\_\_\_\_

**1.3 Para todos os ESTUDANTES (MENINAS + MENINOS), a partir dos dados brutos**

- Ao todo, quantos estudantes participaram da pesquisa? \_\_\_\_\_
- Transcreva o número de vacinas que os estudantes tomaram. \_\_\_\_\_
- Ordene de forma crescente o número de vacinas que os estudantes tomaram: \_\_\_\_\_
- Quantas vacinas, ao todo, os estudantes tomaram? Para isso, some o número de vacinas que todos os estudantes tomaram. \_\_\_\_\_
- Qual é o número médio de vacinas tomadas por todos os estudantes? Para isso divida o valor encontrado em “iv” pelo número total de estudantes da turma. \_\_\_\_\_

**Fonte:** Acervo da pesquisa.

A primeira tarefa tinha como objetivo explicitar o procedimento do cálculo da média simples. No caso das meninas, o total de vacinas tomadas foi 56, que, dividido por 15, resultou em 3,7 vacinas/menina. Logo, considera-se pertinente observar o desempenho dos estudantes, para isso, (Tabela 1) tem-se o desempenho dos estudantes ao resolverem as situações da parte 1.1.

**Tabela 1:** Desempenho dos estudantes referente ao calculando a média simples, parte 1.1

| Categorias | Desempenho dos estudantes por item (%) |         |          |         |        |
|------------|--|---------|----------|---------|--------|
|            | Item i                                 | Item ii | Item iii | Item iv | Item v |
| Acerto     | 84,6                                   | 76,9    | 60,9     | 92,3    | 84,6   |
| Erro       | 15,4                                   | 23,1    | 39,1     | 7,7     | 15,4   |
| Branco     | 0,0                                    | 0,0     | 0,0      | 0,0     | 0,0    |
| Total      | 100,0                                  | 100,0   | 100,0    | 100,0   | 100,0  |

**Fonte:** Acervo da pesquisa.

Com base nos dados da Tabela 1, tem-se que mais de 60% dos estudantes acertaram todos os itens e não houve nenhuma resposta em branco. O maior percentual de acerto foi no item iv, que está relacionado ao total de vacinas tomadas. Os itens i e v possuem os maiores percentuais de acerto, ressaltando que o item v está relacionado ao cálculo da média, o que mostra que a maioria dos estudantes conseguiu chegar na resposta correta. Além disso, outro fator que chamou a atenção foi no item iv, o qual possui um maior percentual de acerto do que o item i, pois o item iv possui um nível maior de complexidade.

É importante destacar que o desenvolvimento das atividades realizadas em duplas não influenciou os erros ou acertos da mesma dupla. Por exemplo, o estudante E1D1 acertou a todos os itens, enquanto seu colega de dupla errou os itens ii, iii e iv. Tal situação aconteceu nas duplas

3, 4, 11 e 13. Embora não se tenha investigado, especificamente, sobre erros e acertos declarados pelos alunos, os dados parecem mostrar que, na dupla, mesmo realizado conjuntamente, os estudantes preferiram manterem-se fiéis à solução empregada, ou ainda, que não houve processo de argumentação que tenha levado a cabo, mudança de opinião quanto à solução. Tal resultado é pertinente, quando fazemos um recorte no que diz respeito a um trabalho entre díades e, ao mesmo tempo, com a faixa etária envolvida dos nossos sujeitos.

Ao se observar a Tabela 1, o maior percentual de erro ocorreu no *item iii*. Nesse sentido, foi percebido que os estudantes conseguem ordenar os dados em ordem crescente, porém não levam em consideração a repetição dos dados. Um exemplo é apresentado na Figura 2.

Figura 2: Resposta do estudante E1D4 para o item iii

iii. Ordene de forma crescente o número de vacinas que as meninas tomaram:

1, 2, 3, 4, 5, 6

Fonte: Acervo da pesquisa.

O estudante E1D4 considera seis dados e não coloca as repetições, o que nos permite inferir que esse esquema o conduziu ao erro no item v, o que se percebe o uso de um teorema em ação falso (Vergnaud, 1998), pois não considerou a quantidade geral de dados. Contudo, o estudante E2D13 cometeu o mesmo erro e acertou o item v. Assim, não foi possível inferir se ele foi influenciado pelo outro estudante da dupla (E1D13).

Na Figura 3 é apresentado um outro exemplo de como o estudante E2D10 resolveu.

Figura 3: Cálculo da média para as meninas realizado pelo estudante E2D10

**1.1 Para as MENINAS a partir dos DADOS BRUTOS**

i. Quantas meninas participaram da pesquisa? 15 meninas

ii. Transcreva o número de vacinas que cada menina tomou:

3, 2, 4, 4, 5, 4, 5, 4, 2, 4, 5, 5, 2, 1, 6

iii. Ordene de forma crescente o número de vacinas que as meninas tomaram:

1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6

iv. Qual o total de vacinas, que as meninas tomaram? Explícite os cálculos.

$3 + 2 + 4 + 4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 2 + 4 + 5 + 5 + 2 + 1 + 6 = 56$

No total foram 56 vacinas tomadas pelas meninas

v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelas meninas? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninas:

$$\begin{array}{r} 56 \div 15 \\ \times 3,7 \\ \hline 2 \end{array}$$

Fonte: Acervo da pesquisa.

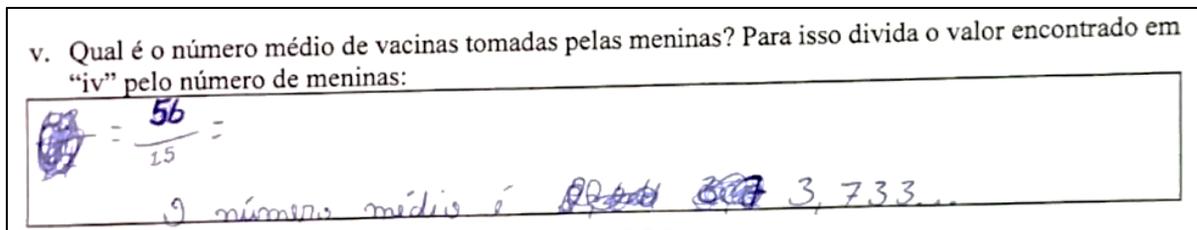
De acordo com a Figura 3, o estudante responde corretamente todos os itens (i, ii, iii e iv). No item iv, o que chama a atenção é o fato do estudante não levar em consideração o que

foi feita no item *iii*, pois ele retoma aos dados do item *ii*, para chegar ao resultado esperado do item.

Com relação ao *item v*, que de fato é o cálculo da média aritmética, é possível observar que o estudante monta, corretamente, a estrutura do algoritmo da divisão e encontra o valor esperado, ou seja, 3,7. Porém, o cálculo da divisão não é feito corretamente, uma vez que, ao observar no termo *resto*, aparece um *x*.

Com relação aos esquemas utilizados pelos 22 estudantes que acertaram a resposta, tem-se que sete utilizaram o procedimento conforme a Figura 3 e dois utilizaram o procedimento com representação do quociente com fração (Figura 4). Os demais estudantes, neste caso 13, não utilizaram nenhum método de representação para o cálculo da média, apenas colocaram a solução final, o que se torna inviável para fazer uma análise. Porém, vale destacar que foi solicitado pela professora que os estudantes respondessem os itens, deixando, no espaço indicado na atividade, os devidos cálculos, o que não aconteceu.

**Figura 4:** Resposta do estudante E1D4 para o item v



**Fonte:** Acervo da pesquisa.

Na Figura 4, o estudante, inicialmente, percebe um erro cometido e consegue corrigi-lo e, em seguida, estrutura, corretamente, a fração. Outro fato está na organização dos dados, pois é possível inferir que o estudante tem noção dos termos da fração (numerador e denominador) e o seu significado. Porém, após o sinal de igual, não coloca o resultado da operação, apresentando apenas na conclusão final da atividade. Com relação ao seu colega de dupla, o estudante E2D4 realiza o mesmo procedimento. Outra observação, ao comparar as Figuras 3 e 4 e as demais respostas dos estudantes que fizeram uso desses esquemas (algoritmo da divisão e representação do quociente com fração), é que os estudantes não finalizam os devidos cálculos, ou seja, iniciam o algoritmo escolhido para encontrar a média, estrutura o modelo para a divisão, mas não apresentam o valor da média (quociente).

Outro esquema, ao resolverem as situações da parte 1.1, foi utilizado pela Dupla 2. Nessa tarefa, tem-se que a variável em estudo era “número de vacinas tomadas por menina”, que varia de zero a seis e que terá 15 valores, pois são 15 meninas. Todavia, a Dupla 2 (Figura 5) procedeu de forma inusitada. Eles contaram quantas meninas tomaram cada vacina, somaram, encontrando as 56 vacinas e, em um primeiro momento, registraram a média 9,73, indicando que dividiram por seis, porém, em seguida, corrigiram o número para 3,73.

Figura 5: Cálculo da média para as meninas realizado pela Dupla 2

**1.1 Para as MENINAS a partir dos DADOS BRUTOS**

i. Quantas meninas participaram da pesquisa? 19 meninas

ii. Transcreva o número de vacinas que cada menina tomou:

AmT.(5) Trj.Vin.(12) HPV(12) Mem(4) F.Ama(4) Hep.B(11)

iii. Ordene de forma crescente o número de vacinas que as meninas tomaram:

Mem.(4) AmT.(5) Hep.B(11) Trj.Vin.(12) HPV(13) F.Ama(14)

iv. Qual o total de vacinas, que as meninas tomaram? Explícite os cálculos.

56 vacinas, juntamos o total que cada uma tomou

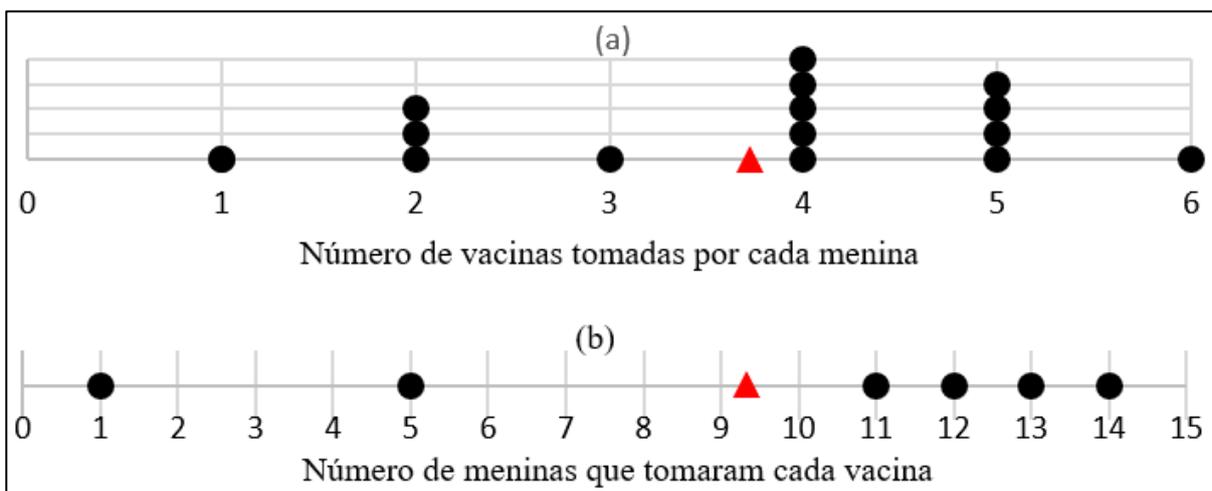
v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelas meninas? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninas:

3.47 o numero medio foi 9.73 vacinas

Fonte: Acervo da pesquisa.

É necessário registrar que os itens *ii* e *iii* estão respondidos de forma equivocada e, para o item *vi*, não foi apresentado cálculo ou a justificativa solicitada. Porém, essa resolução chamou a atenção para a compreensão da média e a interpretação da situação-problema pelos estudantes, pois, ao somar seis números e dividir por seis, indicava que eles tinham compreendido o algoritmo da média, mas não tinham entendido a variável na qual deveriam calcular a média. A média calculada, dessa forma, diz respeito à variável “número de meninas que tomaram cada vacina”, que vai de zero a 15 (número total de meninas), gerando seis dados, correspondentes às seis vacinas. A título de ilustração, apresentam-se as duas variáveis na Figura 6.

Figura 6: A média das duas variáveis



Fonte: Acervo da pesquisa.

Além da compreensão da natureza da variável em estudo, a importância está nas decisões que se deve tomar depois de se ter os resultados em mãos. Na representação da Figura 6a, a variável “número de vacinas tomadas por menina” varia de 0 a 6, tem-se que a distribuição dos dados mostra um razoável cuidado delas com a sua saúde, uma vez que a média é 3,73, perto de quatro e a tomada de decisão com esse resultado seria trabalhar com as cinco meninas que estão abaixo da média. Na parte b da Figura 6, está trabalhando a situação das vacinas, que também parece razoável, pois se tem que quatro vacinas estão acima da média (11 ou mais das 15 meninas).

Tem-se que essa é uma ótima situação para o professor explorar as variáveis em estudo. Infelizmente, no momento, a professora não percebeu e não teve tempo de discutir essa situação com os estudantes, mas é importante registrar para estar atentos a situações como essas que desafiam o trabalho com a Estatística em situações reais de coleta de dados.

Com relação à segunda tarefa, parte 1.2, Tabela 2, tem-se o desempenho dos estudantes ao resolverem as situações. Acreditava-se que eles não cometeriam erros por terem resolvido a parte 1.1 e, nessa tarefa, poderiam utilizar conhecimentos adquiridos, anteriormente, pois o método de resolução seguiu a mesma proposta na primeira tarefa.

**Tabela 2:** Categorias estabelecidas e o desempenho dos estudantes referente ao calculando a média simples

| Categorias | Desempenho dos estudantes por item (%) |         |          |         |        |
|------------|--|---------|----------|---------|--------|
|            | Item i                                 | Item ii | Item iii | Item iv | Item v |
| Acerto     | 69,3                                   | 50,0    | 47,2     | 92,3    | 57,7   |
| Erro       | 19,2                                   | 50,0    | 53,8     | 7,7     | 38,5   |
| Branco     | 11,5                                   | 0,0     | 0,0      | 0,0     | 3,8    |
| Total      | 100,0                                  | 100,0   | 100,0    | 100,0   | 100,0  |

**Fonte:** Acervo da pesquisa.

Conforme a Tabela 2, no item *i* e *v*, tiveram estudantes que deixaram em branco. Ao observar os instrumentos desses estudantes, foi percebido que são estudantes distintos. Além disso, colegas de duplas desses estudantes responderam corretamente. Com relação ao acerto, o maior percentual foi no item *iv*, que está relacionado à soma de vacinas completas tomadas pelos meninos e, ao comparar esse resultado com a Tabela 1, tem-se que o percentual de acertos se manteve. Porém, com relação aos demais itens, houve uma perda. Por exemplo, no item *v*, o percentual de acertos saiu de 84,6 (parte 1.1 da atividade) para 57,7 (parte 1.2 da atividade). Outra característica nas respostas dessa tarefa foi dos estudantes das duplas 4, 7, 11 e 13, que apresentaram respostas diferentes das dos seus colegas.

Ao observar os maiores percentuais de erros, neste caso os *itens ii* e *iii*, foi percebido que os estudantes não levaram em consideração o zero como dado. Esse procedimento também foi identificado nos estudos de Melo (2010). Na Figura 7, é apresentado um exemplo de como os estudantes responderam a situação.

É possível observar, com base na Figura 7, que o estudante erra todos os itens, com exceção do *item iv*. Acredita-se que o estudante levou em consideração, para responder o *item i*, 10 alunos da turma, por isso, apresenta essa resposta, porém apenas oito preencheram o banco de dados.

Figura 7: Resposta do estudante E7D1 referente à segunda tarefa

**1.2 Para os MENINOS a partir dos DADOS BRUTOS**

i. Quantos meninos participaram da pesquisa? 10 meninos

ii. Transcreva o número de vacinas que cada menino tomou.

3, 2, 1, 4, 3, 3

iii. Ordene de forma crescente o número de vacinas que os meninos tomaram:

2, 3, 3, 3, 4, 4

iv. Qual o total de vacinas, que os meninos tomaram? Explícite os cálculos.

39 meninos

v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelos meninos? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninos

O resultado foi 3,9

Fonte: Acervo da pesquisa.

Como descrito com relação ao considerar o zero, esse estudante não leva em consideração o zero como um dado e isso reflete nas respostas dos itens *ii* e *iii*. Com relação ao item *iv*, a soma está correta, visto que o zero é o elemento neutro da adição. No item *v*, por mais que a resposta esteja errada, pois era esperado 2,4 vacinas completas tomadas pelos meninos, o estudante entendeu o comando solicitado e encontrou como resposta 1,9, visto que, ao dividir 19 por 10, encontra-se esse valor.

Ao observar os esquemas dos estudantes, no item *v*, que de fato é o cálculo da média aritmética e, neste caso, pode-se observar os esquemas utilizados por eles. Das 26 respostas, um estudante não respondeu; dois utilizaram representação do quociente com fração; sete responderam por meio do algoritmo da divisão; e 16 apenas apresentaram a resposta final. Dos estudantes que escolheram a representação por meio de uma fração, montaram corretamente o algoritmo, porém não apresentou o quociente, apresentou apenas a conclusão final (Figura 8a). Aqui, vale destacar que se trata da mesma dupla da parte 1.1. Dos sete que escolheram a representação da divisão, 28,6% apresentaram solução correta, ou seja, o valor para a média, porém, não finalizou todo o processo do algoritmo da divisão corretamente (Figura 8b), outro ponto está relacionado às soluções dos estudantes, pois esses são de duplas distintas. Enquanto alguns apresentam o algoritmo da divisão, outros apresentam apenas o resultado final.

Figura 8a: Resposta dos estudantes E1D1 e E2D13 referente ao item *v*

v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelos meninos? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninos

$$\frac{19}{8}$$

O número médio 2,375

Fonte: Acervo da pesquisa.

**Figura 8b:** Resposta dos estudantes E1D1 e E2D13 referente ao item v

v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelos meninos? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninos

$$\begin{array}{r} 1978 \\ 2.37 \end{array}$$

Fonte: Acervo da pesquisa.

Nas Figura 8a e 8b, são apresentados dois modelos de esquemas utilizados pelos estudantes. Esperava-se que esses estudantes pudessem apresentar, totalmente, o quociente ou o algoritmo para realizar uma divisão. Também, é importante destacar que, ao observar as respostas em todos os itens desses estudantes, eles conseguem entender que zero é um dado e que estes dados se referem a estudantes que não tomaram nenhuma vacina.

Com relação às respostas da Dupla 2, que apresentou um outro esquema de resolução na parte 1.1 para essa tarefa, a dupla respondeu utilizando o mesmo procedimento (Figura 9).

**Figura 9:** Resposta do estudante E2D2 para o cálculo da média para os meninos a partir dos dados brutos

**1.2 Para os MENINOS a partir dos DADOS BRUTOS**

i. Quantos meninos participaram da pesquisa? 8 meninos

ii. Transcreva o número de vacinas que cada menino tomou.

AmT.(3) Tr.vin.(5) HPV(0) Mem.(0) E.Ama(5) HepB(6)

iii. Ordene de forma crescente o número de vacinas que os meninos tomaram:

HPV(0) | Mem.(0) | AmT.(3) | Tr.vin(5) | E.Ama(5) | Hep.B(6)

iv. Qual o total de vacinas, que os meninos tomaram? Explícite os cálculos.

19 vacinas

v. Qual é o número médio de vacinas tomadas pelos meninos? Para isso divida o valor encontrado em "iv" pelo número de meninos

O número médio foi 2.375 vacinas

Fonte: Acervo da pesquisa.

De acordo com a Figura 9, tem-se que as respostas do estudante para os itens *ii* e *iii* foram consideradas erradas, por não responder conforme solicitado. Porém, a dupla consegue perceber que o zero é um dado e organiza em ordem crescente. Com relação à resposta do colega de dupla, foi observada a mesma resposta. Também, pode-se destacar que o estudante entende a quantidade de vacinas completas tomadas pelos meninos e consegue organizar esses dados em suas respectivas vacinas e isso se reflete na resposta do item *iv*, ao apresentar a resposta corretamente. Com relação ao item *v*, é possível perceber que o estudante apresenta o valor exato da divisão, porém não apresenta o esquema utilizado.

Para a terceira tarefa, parte 1.3, na Tabela 3, é apresentado o desempenho dos alunos ao responderem as situações.

**Tabela 3:** Categorias estabelecidas e o desempenho dos estudantes referentes ao calculando a média simples

| Categorias | Desempenho dos estudantes por item (%) |         |          |         |        |
|------------|--|---------|----------|---------|--------|
|            | Item i                                 | Item ii | Item iii | Item iv | Item v |
| Acerto     | 95,7                                   | 52,7    | 61,6     | 96,2    | 84,7   |
| Erro       | 4,3                                    | 43,5    | 34,6     | 0,0     | 11,5   |
| Branco     | 0,0                                    | 3,8     | 3,8      | 3,8     | 3,8    |
| Total      | 100,0                                  | 100,0   | 100,0    | 100,0   | 100,0  |

Fonte: Acervo da pesquisa.

Tomando como referência os dados na Tabela 3, esta tarefa foi a que os estudantes obtiveram maior quantidade de acertos, ao comparar com a parte 1.1 e 1.2, com exceção do item *ii* da primeira tarefa. No item *v*, a quantidade de estudantes que conseguiu encontrar o valor da média é próxima é de 96,2%. Com relação aos erros, os maiores percentuais estão nos itens *ii* e *iii*, o qual está relacionado ao não considerar o zero como um dado. Outro ponto que foi observado está na quantidade de respostas em branco, nesse caso, os dados são do mesmo aluno (E2D3), mas seu colega apresenta respostas corretas para os itens *i*, *iii* e *iv*.

Com relação ao item *iv*, Figura 10, esperava-se que os estudantes procedessem de duas maneiras. Primeira, somar todas as vacinas tomadas por cada estudante; segunda, somar o total de vacinas tomadas pelas meninas e meninos. Nesse caso, poderiam utilizar os procedimentos das tarefas um e dois. Como respostas ocorreram as seguintes categorias: apenas o resultado, totalizando 22 respostas; somou os valores iguais e depois somou os resultados (Figura 10a); não respondeu, ou seja, em branco, uma resposta; e somou o total de vacinas tomadas pelas meninas e meninos (Figura 10b).

Figura 10: Exemplo do uso das médias parciais realizado pelo estudante E1D6

Figura 10a

iv. Quantas vacinas, ao todo, os estudantes tomaram? Para isso some o número de vacinas que todos os estudantes tomaram:

$$75 \quad \left\{ \begin{array}{l} 3 + 8 + 32 + 28 + 20 + 6 = 75 \\ \text{vacinas} \end{array} \right.$$

Figura 10b

iv. Quantas vacinas, ao todo, os estudantes tomaram? Para isso some o número de vacinas que todos os estudantes tomaram:

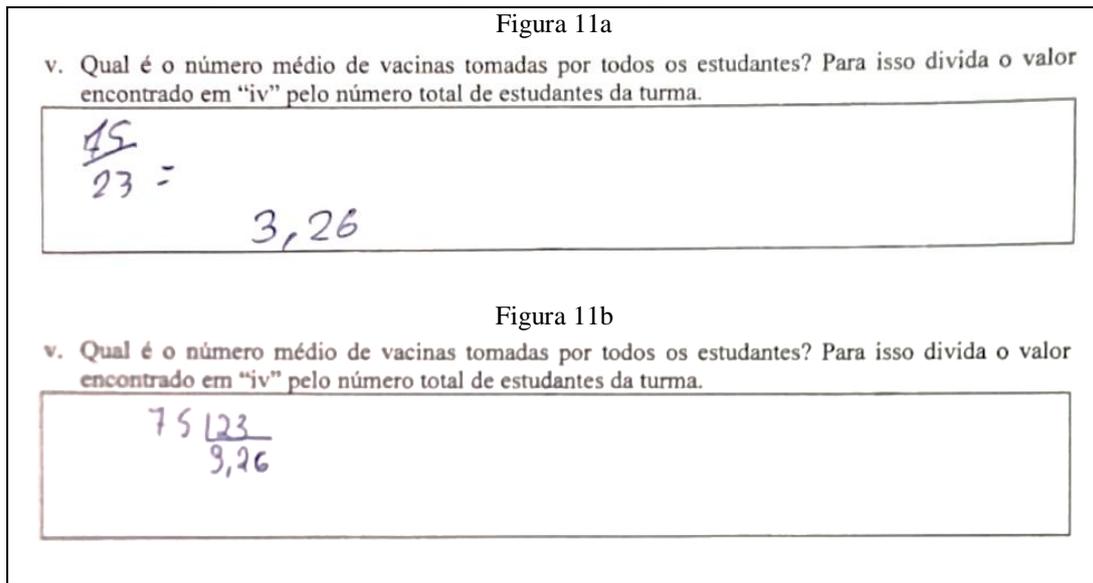
Os estudantes tomaram 75 vacinas

$$\begin{array}{r} 56 \\ 19 \\ \hline 75 \end{array}$$

Fonte: Acervo da pesquisa.

Com relação aos esquemas utilizados pelos estudantes no item *v*, foram verificados: em branco, uma resposta; com a representação de fração, duas respostas (Figura 11a); algoritmo da divisão, nove respostas (Figura 11b); e, apenas a resposta, 14 respostas. Sabe-se que em branco e apenas a resposta não é possível identificar o esquema.

Figura 11: Exemplo do uso das médias parciais realizadas pelos estudantes ao resolverem o item v



Fonte: Acervo da pesquisa.

Depreende-se que os únicos esquemas observados, nas três tarefas, foram a utilização do algoritmo da divisão e a representação do quociente com fração. Tal situação pode ter ocorrido devido ao comando que foi solicitado para os alunos, que eles poderiam dividir o valor encontrado no item *iv* pelo total de estudantes, item *i*.

Além disso, durante a análise dos dados e, ao observar as respostas dos estudantes, concorda-se com Santana (2010), ao afirmar que é necessário que o professor conheça os esquemas utilizados pelos estudantes, ao resolverem as situações propostas, pois, quando o professor passa a conhecer os esquemas deles, pode contribuir para um melhor entendimento e aprendizado dos conceitos propostos pelos estudantes nas tarefas.

## 6 Considerações finais

Neste trabalho, o objetivo foi analisar os esquemas de estudantes, ao resolverem situações envolvendo conceitos da média aritmética da sequência de ensino “Cartão de Vacinação”, pautada no ciclo investigativo e no letramento estatístico.

Percebeu-se que, em geral, os estudantes conseguiram realizar os aspectos procedimentais da média, recorreram ao algoritmo da divisão e representação do quociente com fração para encontrar o valor da média; fizeram uso dos agrupamentos das parcelas iguais, ao adicionar os termos e perceberam que, quando se tem as somas parciais, basta adicioná-las para encontrar a soma geral. Além disso, acredita-se que o comando dado, nos itens referentes ao cálculo da média, pode ter interferido em outras possibilidades dos estudantes apresentarem esquemas diferentes, ou seja, outros tipos de respostas para os itens.

Era esperado que, ao se apoiarem do significado da média, eles percebessem que as meninas tomaram mais vacinas do que os meninos e que esse número é razoável, pois a média das meninas está perto de quatro das seis vacinas, enquanto a dos meninos está mais perto de três das seis; todavia, tem meninos e meninas que precisam atualizar sua vacinação. Nesse sentido, verifica-se que, para interpretar a média, é interessante ter parâmetros de referência e saber como esse valor pode contribuir para a tomada de decisões. Isso não é intuitivo e deve ser trabalhado com os professores para melhor apropriação desse conceito pelos estudantes.

Apesar da sequência de ensino ser motivadora, o que contribuiu para o letramento estatístico e para a formação do espírito investigativo, a natureza dos dados gerados limitou a exploração de outras propriedades da média, como, por exemplo, trabalhar com números negativos, com valores discrepantes, entre outros. Nesse sentido, destaca-se, ainda, a necessidade de combinar estratégias de ensino, trabalhando diversas situações que os próprios livros didáticos trazem, os quais permitem a transformações das representações e exploração das outras propriedades da média.

Essa sequência de ensino tem uma característica importante, de fazer com que o estudante, ao utilizar o conhecimento, perceba que é útil para a sua vida, ajudando, assim, na compreensão da estatística no cotidiano e contribuindo para a leitura de mundo.

Também, foi possível perceber que os resultados são condizentes com os encontrados por Santana (2010), que também utilizou o ciclo investigativo e verificou uma mudança de comportamento dos estudantes, que apresentaram maior motivação para a aprendizagem e a atribuição de significados, maior autonomia e crença na capacidade de aprender Matemática, ajudando no desenvolvimento do letramento estatístico.

Evidencia-se, para novas pesquisas, a investigação da prática docente para a implementação de abordagens investigativas, com temas que circunscrevam a realidade da vida dos estudantes, num diálogo entre conceitos estatísticos e o cotidiano do estudante.

### Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior – CAPES, Brasil, pela concessão da bolsa de estudo e à Prof<sup>a</sup> Dra. Irene Cazorla pelas contribuições.

### Referências

- Almeida, L. C. (2017). *Solução de situações de comparação multiplicativa e a criatividade matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF.
- Cazorla, I.; Santana, E. & Utsumi, M. (2019). O campo conceitual da média aritmética: uma primeira aproximação conceitual. *Revemat*, 14, 1-21.
- Cazorla, I. M.; Utsumi, M. & Magina, S. (2021). Revisitando o conceito de mediana na perspectiva dos campos conceituais: uma aproximação teórica. In: *Anais do 8º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 2556-2569). Uberlândia, MG.
- Cazorla, I.; Magina, S. & Santana, C. (2021). Potencialidades de uma sequência para ensinar as medidas de tendência central nos anos iniciais do ensino fundamental. *Em Teia*, 12(3), 1-26.
- Cobo, B. (2003). *Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria*. Tese (Doutorado). Universidade de Granada. Granada, Espanha.
- Damiani, M. F.; Rochefort, R. S.; Castro, R. F.; Dariz, M. R. & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos De Educação*, 45, 57-67.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.



- Lôbo, W. S. (2019). *Limites e potencialidades de uma sequência de ensino para a ampliação do conceito de média aritmética*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA.
- Melo, M. C. M. (2010). *Fazendo média: compreensões de alunos e professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Santana, E. R. S. (2010). *Estruturas Aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?* Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, SP.
- Santana, E. R. S. & Cazorla, I. M. (2018). *Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática*. Projeto de pesquisa. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA.
- Strauss, S. & Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 64-80.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In: Lesh R. & Landau M. (Eds.). *Acquisition of mathematics concepts and operations processes* (pp. 127-174). New York: Academic press.
- Vergnaud, G. (1996). A Teoria dos Campos Conceituais. In: Brun, J. *Didática das matemáticas*. Tradução por Maria José Figueiredo (pp. 155-191). Lisboa: Instituto Piaget.
- Wild, J. C. & Pffankuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*. 67(3), 223-265.