

As medidas de tendência central e de dispersão nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Anderson Marcolino De Santana

Secretaria de Educação de Pernambuco
Recife, PE — Brasil

✉ anderson.marcolino@ufpe.br

 0000-0001-8053-9791

Gilda Lisbôa Guimarães

Universidade Federal de Pernambuco
Jaboatão dos Guararapes, PE — Brasil

✉ gilda.lguimaraes@gmail.com

 0000-0002-1463-1626



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i3.3856 

Recebido • 17/03/2024

Aprovado • 17/03/2024

Publicado • 20/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: Este artigo analisa as atividades relacionadas às medidas de tendência central (MTC), medidas de dispersão (MD) e suas relações nos livros didáticos de Matemática brasileiros destinados aos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), aprovados pelo Programa Nacional de Avaliação do Livro Didático (PNLD 2020). A análise é fundamentada no conceito de Letramento Estatístico, conforme proposto por Gal (2002). Foi realizada uma análise documental detalhada, página a página, em todas as 11 coleções, de modo que foram encontradas 1237 atividades. A média aritmética e a amplitude foram as medidas com maior frequência. A natureza da variável quantitativa prevalece sobre a qualitativa, e os dados fictícios são quantitativamente maiores que os dados reais. Percebe-se que a articulação entre as MTC e MD é muito tímida nos livros didáticos. Compreender a articulação entre elas é fundamental para a tomada de decisão, a formação de cidadãos críticos e a promoção do Letramento Estatístico.

Palavras-chave: Medidas de Tendência Central. Medidas de Dispersão. Letramento Estatístico. Anos Finais.

The measures of central tendency and dispersion in Mathematics textbooks for the final years of Elementary Education

Abstract: This article analyses the activities related to measures of central tendency (MTC), measures of dispersion (MD) and their relationships in Brazilian Mathematics textbooks intended for the final years of Elementary School (6th to 9th grades) approved by PNLD 2020, with the proposed Statistical Literacy by Gal (2002) as a basis. A page-by-page document analysis was carried out on all 11 collections. We found 1237 activities. The arithmetic mean and amplitude were the most frequently measured. The nature of the quantitative variable stands out in relation to the qualitative one and fictitious data is quantitatively greater than real data. It is clear that the articulation between MTC and MD is very timid in textbooks. Understanding the articulation between them is fundamental for decision making, training critical citizens and promoting Statistical Literacy.

Keywords: Measures of Central Tendency. Measures of Dispersion. Statistical Literacy. Final Years.

Las medidas de tendencia central y dispersión en los libros de texto de Matemáticas para los últimos años de la Educación Primaria

Resumen: Este artículo analiza las actividades relacionadas con medidas de tendencia central

(MTC), medidas de dispersión (MD) y sus relaciones en los libros de texto brasileños de Matemática destinados a los últimos años de la Enseñanza Primaria (6º a 9º año) aprobados por el PNLD 2020, con la propuesta Alfabetización Estadística de Gal (2002) como base. Se llevó a cabo un análisis documental página por página de las 11 colecciones. Se encontraron 1237 actividades. La media aritmética y la amplitud fueron las medidas más frecuentemente. La naturaleza de la variable cuantitativa destaca respecto a la cualitativa y los datos ficticios son cuantitativamente mayores que los datos reales. Está claro que la articulación entre MTC y MD es muy tímida en los libros de texto. Comprender la articulación entre ellos es fundamental para la toma de decisiones, formar ciudadanos críticos y promover la Alfabetización Estadística.

Palabras clave: Medidas de Tendencia Central. Medidas de Dispersión. Alfabetismo Estadístico. Años Finales.

1 Introdução

Em um mundo no qual os dados (números em contextos) desempenham um papel cada vez mais significativo, a habilidade de compreender e avaliar informações estatísticas torna-se essencial para tomar decisões, engajar-se em debates variados e desenvolver uma perspectiva crítica sobre o meio que nos cerca.

A Educação Estatística nas escolas tem se concentrado principalmente em medidas de tendência central, negligenciando o papel fundamental da variabilidade nas estatísticas (Moore, 1997). Sem a variabilidade, as estatísticas nem existiriam. Ademais, ressaltamos que compreender a Estatística e sua função depende essencialmente da compreensão da relação entre os conceitos.

Para Batanero e Godino (2002), as medidas de tendência central (MTC) são representadas pelo conjunto de valores ao redor dos quais se agrupam os dados, a saber: a média aritmética, a mediana e a moda. As medidas de dispersão (MD), por outro lado, descrevem o quão próximos os valores estão das medidas centrais, tais como: a amplitude; o desvio médio absoluto; a variância e o desvio padrão. Aprender sobre variabilidade é um desafio para estudantes de todas as etapas de ensino. Por isso, de acordo com Garfield, Delmas e Chance (2007), é importante focar na construção de conexões entre medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas na área de medidas de tendência central, evidenciando dificuldades enfrentadas pelos estudantes (Luna & Carvalho, 2019; Fernandes & Junior, 2021; Cazorla, Utsumi & Magina, 2023; entre outros). Alguns estudos investigaram, especificamente, essas medidas em livros didáticos de diferentes níveis de ensino (García García, Imilpán Rivera, Díaz Levicoy & Arredondo, 2021; Kus, 2022; Landtblom, 2023). Da mesma maneira, foram localizadas pesquisas sobre variabilidade (Oliveira Junior & Pereira, 2018; Pereira, Rodrigues & Souza, 2020; entre outros) e acerca de medidas de dispersão (García, 2008; Büscher, 2022). Entretanto, encontramos apenas uma pesquisa que analisou as MD em livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (Santana, 2023).

Para Kus (2022), embora as medidas de tendência central tenham um papel importante na Educação Estatística, não há muita pesquisa sobre a análise de livros didáticos no que se refere às MTC e MD nos Anos Finais do Ensino Fundamental, especialmente em nível internacional. Essa lacuna de pesquisa é fundamental para acompanhar as mudanças em um mundo globalizado orientado por dados.

A relevância da pesquisa em livros didáticos está na sua influência decisiva sobre as escolhas pedagógicas feitas pelo professor. Isso se deve principalmente ao fato de que o ensino

de qualquer tema é influenciado pelo contexto, nível de dificuldade e formato apresentados pelo livro (Ortiz, 2002). Vale salientar que o livro didático é um recurso significativo tanto para os estudantes quanto para os professores. Assim, seu uso diário em sala de aula é fundamental, pois contribui para a aprendizagem dos estudantes, possibilitando a aquisição e a reflexão dos conhecimentos escolares, além de ampliar a compreensão da realidade. Para Perovano, Amaral e Mazzi (2023), os livros didáticos são os principais materiais utilizados nas salas de aula em todo o Brasil.

Baseando-nos nessas considerações, nosso objetivo é analisar as atividades relacionadas às medidas de tendência central (MTC), medidas de dispersão (MD) e suas relações nos livros didáticos de Matemática brasileiros destinados aos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), aprovados pelo Programa Nacional de Avaliação do Livro Didático (PNLD).

2 Letramento Estatístico

O ensino e a aprendizagem de Combinatória, Probabilidade e Estatística têm sido fundamental para o campo da Educação Estatística. O conhecimento desses temas desempenha um papel significativo no avanço da sociedade contemporânea, fornecendo ferramentas metodológicas para explorar possibilidades, analisar a variabilidade, aprimorar previsões e tomar decisões em situações de incerteza. Essas contribuições têm levado os sistemas educacionais do Brasil e de vários outros países a incorporar a Educação Estatística nas diretrizes curriculares de Matemática em todos os níveis de ensino (Coutinho, 2013; Guimarães, Gitirana, 2013; Lopes, 2014; Mendonça & Lopes, 2019; Lopes, Porciúncula & Samá, 2019).

A Educação Estatística, no Brasil, tem uma gama de pesquisas com abordagens diferentes. Guimarães e Gitirana (2013) destacam, por exemplo, a análise de abordagens didáticas de conceitos e de procedimentos estatísticos e probabilísticos presentes nos currículos e nos livros didáticos; a investigação do estado da arte das pesquisas; construções, experimentação e análise de estratégias para o ensino de Estatística com o uso de materiais didáticos e *softwares* educacionais; análise de concepções sobre conceitos e procedimentos estatísticos de alunos e professores da Educação Infantil, Ensino Fundamental, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e no Ensino Superior, bem como as avaliações de rede.

O arcabouço teórico desta pesquisa está ancorado na perspectiva do Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002), a qual se refere à capacidade de compreender, interpretar e usar informações estatísticas para a compreensão e a interpretação dos resultados, assim como a capacidade de tomar decisões de forma crítica, com base nessas informações, expressando opiniões e argumentos sobre os dados em questões envolvendo incerteza e risco.

Em 2002, Iddo Gal propôs um modelo teórico composto por dois componentes que viabilizam a promoção do Letramento Estatístico, a saber: os elementos de conhecimento e os elementos de disposição. O primeiro é formado pelos seguintes conhecimentos: estatístico; matemático; habilidade de letramento; conhecimento de contexto e questionamentos críticos. Os elementos de disposição são formados pela postura crítica; crenças e atitudes.

Quadro 1: Modelo de Letramento Estatístico

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
Conhecimento estatístico	
Conhecimento matemático	Postura crítica
Conhecimento de contexto	Crenças e atitudes
Habilidade de letramento	

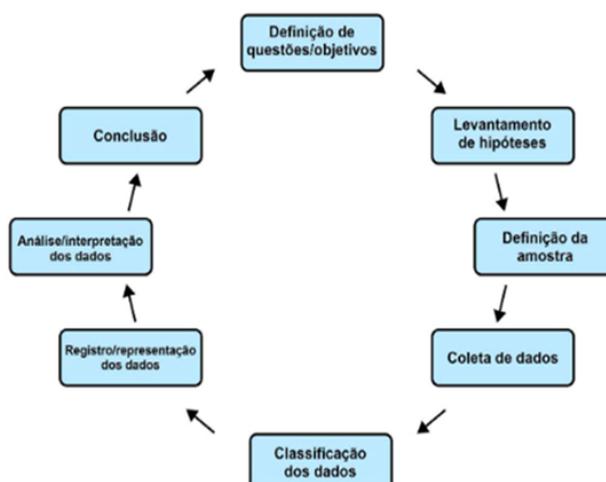


Fonte: Gal (2002)

Gal (2002) alerta que não basta apenas desenvolver a dimensão cognitiva, mas também é necessário promover a dimensão atitudinal na compreensão do mundo, em que os conhecimentos escolares estão a serviço da formação do pensar, do sentir e do compreender o contexto no qual estamos inseridos.

Com a finalidade de desenvolver o Letramento Estatístico nos estudantes, os professores podem vivenciar o ciclo investigativo. Guimarães e Gitirana (2013) apresentaram um esquema de ciclo investigativo que abrange várias etapas de uma pesquisa (Figura 1). Elas propõem um ciclo que se inicia com a formulação da pergunta de pesquisa ou objetivo, seguido pela elaboração de hipóteses e pela reflexão sobre as variáveis e suas relações. Destacam a importância de considerar cuidadosamente a população ou a amostra a ser investigada durante a coleta de dados. Após a obtenção dos dados, uma fase crucial envolve a classificação dos dados e a escolha da melhor forma de representá-los para realizar análises e confrontar as conclusões com as hipóteses iniciais. Isso sugere a possibilidade de novas questões e, assim, reinicia-se o ciclo investigativo.

Figura 1: Ciclo Investigativo da Pesquisa



Fonte: Guimarães e Gitirana (2013)

As pesquisadoras destacam a importância de os estudantes vivenciarem todo o ciclo investigativo para promover a compreensão e a apropriação dos conceitos envolvidos em uma pesquisa, bem como suas inter-relações. Isso permite a realização de uma investigação estatística a partir da problematização de uma situação que possa ser explorada e respondida por meio de uma pesquisa, sempre avaliando cada fase e sua relação com o todo. Por outro lado, também ressaltam a relevância de momentos para se aprofundar em uma ou mais fases do ciclo, visando a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

A investigação científica é evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento normativo tem como finalidade dispor a adequação ou sistematização dos conteúdos obrigatórios e comuns a todo o país, estabelecendo os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar por meio da definição de competências e habilidades, que servirão para a elaboração dos currículos estaduais e municipais das escolas brasileiras, públicas e privadas (Brasil, 2018).

A BNCC (Brasil, 2018) e o Currículo de Pernambuco do Ensino Fundamental (Pernambuco, 2019) apresentam a Matemática em cinco unidades temáticas, sendo uma delas a Probabilidade e Estatística. Essa unidade é proposta para ser trabalhada em todos os anos do Educação Básica, com a perspectiva de que o ensino de Estatística deve desenvolver nos estudantes a capacidade de inferir informações estatísticas que circulam na sociedade. Para isso, propõe-se um trabalho com o estudante a fim de torná-lo apto a realizar um conjunto de ações, desde a coleta até a análise dos dados. Nesse procedimento, busca-se que o indivíduo utilize conceitos estatísticos para prever e explicar diferentes fenômenos que ocorrem em diversas situações do cotidiano. O Quadro 2 apresenta as habilidades de Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Quadro 2: Habilidades de Estatística apresentadas no Currículo de Matemática

6º Ano do Ensino Fundamental	Anos Finais
(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).
7º Ano do Ensino Fundamental	Anos Finais
(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.	
8º Ano do Ensino Fundamental	Anos Finais
(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude .	(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras

	(amostra casual simples, sistemática e estratificada).
(EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.	
9º Ano do Ensino Fundamental	Anos Finais
(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central .
(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude , tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.	

Fonte: Brasil (2018)

No contexto das medidas de tendência central e de dispersão, esses conteúdos aparecem apenas a partir do 7º ano. Ademais, estão relacionados à compreensão e à obtenção dos valores das MTC e à sua relação com a amplitude, tendo a finalidade de tirar conclusões a respeito dos dados estatísticos, ressaltando a importância da pesquisa. Introduzir esses conceitos nas aulas de Matemática requer a criação de um ambiente propício para investigação, reflexão e ação, pois esses elementos são essenciais para a construção do conhecimento.

3 Estudos anteriores sobre análise de MTC e/ou MD em livros

Cobo e Batanero (2004) conduziram uma investigação em 22 livros didáticos voltados para estudantes do Ensino Médio na Espanha. As autoras examinaram o significado da média aritmética, analisando situações, definições, propriedades, representações e argumentos associados a esse conceito. Os resultados obtidos indicam que os livros se concentram na média, principalmente em termos de cálculo, sem explorar importantes propriedades da média. A pesquisa revela a ausência de elementos nos manuais que poderiam tornar o ensino de média aritmética mais significativo, como atividades que exploram o significado da média como a melhor estimativa de um valor na presença de erros de medição.

Anjos e Gitirana (2008) examinaram o conceito de média aritmética em livros didáticos do Ensino Fundamental no Brasil. Os resultados indicam que o tratamento desse conceito estatístico é, de acordo com as propriedades delineadas por Strauss e Bichler (1988), satisfatório em certos aspectos e inadequado em outros. É relevante notar que, em aproximadamente 75% das atividades analisadas, a média aritmética não corresponde a nenhum valor dentro do conjunto. Entre as propriedades menos exploradas, incluem-se: a média aritmética situa-se entre os valores extremos da distribuição; e a soma dos desvios dos dados em relação à média é igual

a zero.

Carvalho e Gitirana (2014) investigaram os significados, as propriedades e as representações da média aritmética em livros didáticos brasileiros, ancorados na Teoria dos Campos Conceituais. Seus resultados indicam que a maioria das atividades não estimula a reflexão sobre as propriedades da média aritmética dos estudos de Straus e Bichler (1988).

O sentido mais comumente atribuído a ela é como representante de um conjunto de dados. Essa representação ocorre principalmente por meio da linguagem natural, frequentemente encontrada em textos escritos. Às vezes, é complementada por fórmulas e símbolos próprios da dimensão matemática associados à média aritmética. No entanto, nos livros, o campo conceitual da média é visto de forma fragmentada, sem propiciar uma compreensão completa da média como uma medida estatística.

O estudo realizado por Ocoró e Ocoró (2016) investigou a maneira como as medidas de tendência central (MTC) são abordadas em dois livros didáticos colombianos do 7º ano. Os resultados indicam que algumas propriedades das MTC não são tratadas, a média ponderada não é ensinada, e há falta de exemplos e ilustrações vinculados às atividades. Além disso, não são oferecidos exercícios mais complexos que possibilitem aos estudantes aprofundarem-se nessas medidas.

Landtblom (2018) investigou as definições e tarefas relacionadas ao conceito de moda em livros didáticos suecos. Os resultados indicam uma predominância de tarefas procedimentais e algumas conceituais, porém, ambas com dados quantitativos. Isso sugere o risco de que a compreensão dos estudantes sobre o conceito de moda seja principalmente focada no conhecimento procedimental, assim como em dados quantitativos, devido à influência significativa dos livros didáticos na compreensão dos conceitos. Ademais, houve exemplos de uso inadequado dos níveis de dados e ambiguidade nas definições, o que pode levar a concepções errôneas. Essas descobertas destacam a importância de uma linguagem clara e precisa nos materiais educacionais.

A investigação de Kus (2022) analisou como uma coleção de livros didáticos de Matemática da Austrália e da Turquia abordam as medidas de tendência central. A análise considerou a organização dos conceitos ao longo dos anos; a abordagem matemática e estatística das medidas e o uso de contexto; as representações e a tecnologia. Observou-se que a ordem de apresentação dos conceitos difere entre os dois países, com ambos os livros enfatizando mais o aspecto matemático do que o estatístico. Os livros australianos frequentemente usam contextos da vida cotidiana e a tecnologia, enquanto os turcos não o fazem. Essas diferenças apontam para a necessidade de desenvolver materiais curriculares mais abrangentes.

Ademais, o estudo de Kus (2022) revelou também que os livros didáticos selecionados da Austrália e da Turquia introduziram os conceitos de média, mediana, moda e amplitude em diferentes anos escolares. Na Austrália, iniciou-se com o conceito de moda, que é incluído relativamente cedo nos livros, em comparação com a Turquia. Em seguida, abordaram os conceitos de média e mediana, o que está próximo da progressão natural dos estudantes em relação às MTC. No currículo turco, os conceitos de média e amplitude são apresentados no 6º ano, e o conceito de moda no 7º ano. Os livros didáticos australianos enfatizam a relação entre média, mediana, moda e amplitude com uma variedade de representações visuais (por exemplo: gráficos de coluna, pontos (*dot-plot*), setores ou tabelas).

Em estudo mais recente, Landtblom (2023) analisou tarefas relacionadas à média, mediana e moda em 17 coleções de livros didáticos suecos para estudantes entre 10 e 13 anos.

As tarefas foram examinadas considerando contexto, propriedades matemáticas, objetos de entrada e saída, e transformações. A análise revela que a maioria das tarefas se concentra na média e em transformações procedimentais com valores quantitativos. Em geral, os livros didáticos suecos concentram-se fortemente no conhecimento procedimental, limitando as oportunidades para os estudantes desenvolverem uma compreensão conceitual completa a respeito das medidas de tendência central.

Santana (2023) analisou as atividades relacionadas às medidas de dispersão, especialmente a amplitude, em todas as coleções de livros didáticos de Matemática brasileiros dos Anos Finais do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD 2020. Notou-se que, embora a amplitude não seja preconizada na BNCC (Brasil, 2018) para o 6º ano, foram encontradas atividades em oito coleções de livros. Os livros do 7º, 8º e 9º anos apresentam maior quantidade de questões sobre amplitude, além de outras medidas de dispersão, tais como: desvio médio absoluto, variância e desvio padrão. Ficou evidente, ainda, que os livros apresentam um número reduzido de atividades que articulem as medidas de tendência central e a amplitude, principalmente em contextos reais ou em pesquisas.

Assim, este artigo busca analisar as atividades relacionadas às medidas de tendência central (MTC), as medidas de dispersão (MD) e suas relações nos livros didáticos de Matemática brasileiros destinados aos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) aprovados pelo PNLD 2020.

4 Método

O artigo apresenta-se como uma pesquisa documental realizada por meio da análise de materiais previamente publicados, como é o caso dos livros didáticos. Com o objetivo de obter uma visão abrangente, explícita ou implícita das atividades sobre as MTC e MD nos livros, optou-se por realizar uma análise estatística censitária. Nessa abordagem, todos os quatro volumes (6º ao 9º ano) de cada uma das 11 coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD 2020 foram examinados página por página, totalizando 44 volumes. Os livros didáticos foram nomeados de A, B, C..., K, pois o nosso objetivo é fazer uma análise qualitativa das atividades referentes ao objeto em estudo.

As categorias que nortearam a análise dos livros didáticos foram estabelecidas com base em dois conjuntos de conteúdos, a saber: as medidas de tendência central (MTC) e as medidas de dispersão (MD). As MTC foram divididas em: média aritmética; moda e mediana. As MD foram separadas em: amplitude; desvio em relação à média; desvio médio absoluto; desvio padrão; variância; variação e coeficiente de variação. Para analisar essas medidas, consideramos: a unidade temática (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística); natureza dos dados (Real ou Fictício); natureza da variável (Nominal, Ordinal, Discreta ou Contínua); habilidades (Comparar, Calcular, Interpretar); postura atitudinal (Tomada de Decisão, Posicionamento Crítico, Matemática, Estatística); e se estava inserida em uma pesquisa.

Elencamos outras subcategorias em relação à média aritmética, uma vez que existem pesquisas (Marques, Guimarães & Gitirana, 2011; Carvalho, 2011) que evidenciam diferentes significados, invariantes e situações para esse conceito. Tais pesquisas tomaram como base os significados definidos por Batanero (2000), os invariantes propostos por Strauss e Bichler (1988) e as representações gráfica, tabular e escrita.

No tocante à mediana, a subcategoria estava focada na quantificação dos dados da amostra, ou seja, se a quantidade era par ou ímpar. Essa abordagem deve-se aos estudos de Cazorla, Magina e Santana (2021) e Fernandes e Junior (2021), que perceberam que os

estudantes enfrentam maior dificuldade ao determinar a mediana quando a quantidade de dados da amostra é par.

5 Resultados e Discussão

Foram identificadas 1237 atividades que abordam medidas de tendência central e de dispersão, tanto dentro quanto fora dos capítulos ou seções dedicadas à unidade temática de Probabilidade e Estatística. A Tabela 1 mostra que 91,3% das atividades estão na unidade temática Probabilidade e Estatística, enquanto não foram encontradas atividades relacionadas à unidade temática Geometria. Por outro lado, em relação ao ano escolar, as atividades concentram-se no 8º ano (49,5%), seguido pelo 9º ano (22,2%) e 6º ano (21,3%).

Tabela 1: Percentual de atividades relacionadas à unidade temática e ano escolar

Unidade Temática	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Números	3,0	2,3	0,3	-	69
Álgebra	-	0,4	0,2	-	8
Grandezas e Medidas	2,3	0,2	-	-	32
Probabilidade e Estatística	1,7	18,4	49,0	22,2	1128
Total	87	264	613	273	1237

Fonte: Dados da pesquisa.

Sob a designação de atividades, incluímos exercícios de explicação, exercícios para resolver e exercícios de construção de dados e resolução. Na Tabela 2, observamos que os exercícios de explicação são os que aparecem ao longo da introdução dos conceitos e correspondem a 69,8%; os exercícios de resolução são as atividades propostas após os exemplos dos conceitos (19,6%); e os exercícios de construção e resolução são referentes às questões que os estudantes devem elaborar ou pesquisar para resolver individualmente ou em grupo (10,6%).

Tabela 2: Percentual de tipo de atividades relacionadas ao ano escolar

Atividade	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Exercício de Explicação	0,6	3,8	10,7	4,5	242
Exercício de Resolução	6,1	16,3	33,6	13,8	863
Exercícios de Construção de dados e Resolução	0,3	1,2	5,4	3,7	132
Total	87	264	613	273	1237

Fonte: Dados da pesquisa

Os livros didáticos ainda apresentam uma abordagem focada na resolução de atividades. Por sua vez, é necessário elucidar que é limitada a quantidade de atividades que incentivam os estudantes a criarem e desenvolver suas questões próprias sobre as MTC e MD. Os resultados da Tabela 2 condizem com os resultados encontrados nos estudos de García García *et al.* (2021), nos quais são apresentados também maior quantidade de questões para serem resolvidas.

No tocante ao número de atividades referentes às medidas de tendência central, a Tabela 3 apresenta as quantidades relacionadas à média, mediana e moda, com uma leve predominância da média, em linha com o objeto de estudo priorizado em pesquisas semelhantes (Cobo & Batanero, 2004; Carvalho & Gitirana, 2014; García García *et al.*, 2021; Kus, 2022; Landtblom, 2023).

Tabela 3: Percentual de atividades relacionadas às MTC e ano escolar

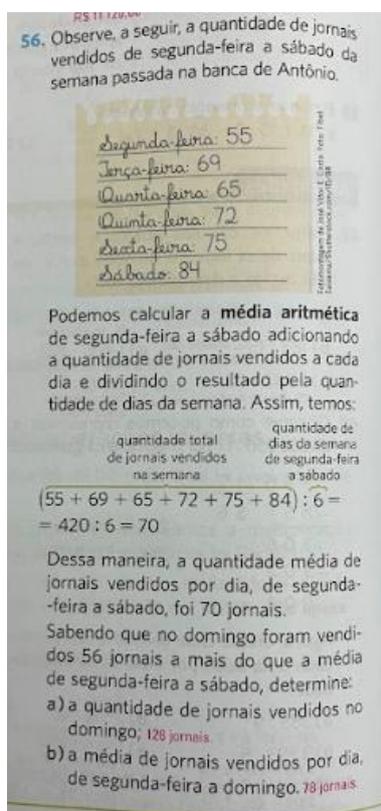
MTC	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Média Aritmética	4,0	17,2	21,7	9,1	493
Moda	-	-	13,6	5,9	187
Mediana	-	-	13,6	5,6	184
Média Ponderada	-	3,4	3,9	1,0	81
Valor médio	0,3	0,7	-	-	10
Total	42	200	504	209	955

Fonte: Dados da pesquisa

Evidenciamos que, embora não seja preconizado na BNCC o conceito de média aritmética nos livros didáticos de Matemática do 6º ano, são propostas atividades no eixo temático Números. Após atividades de adição, multiplicação e divisão, são propostas situações que envolvem média com foco no cálculo do algoritmo e não na compreensão como medida estatística.

A Figura 2 apresenta um exemplo de atividade que inicia com explicação do algoritmo da média aritmética e, em seguida, solicita que o estudante calcule o valor da média. Das 11 coleções analisadas, apenas a coleção H, no volume do 6º ano, não indica atividades relacionadas às MTC ou MD.

Figura 2: Atividade sobre o conceito de média aritmética no 6º ano



56. Observe, a seguir, a quantidade de jornais vendidos de segunda-feira a sábado da semana passada na banca de Antônio.

segunda-feira	55
terça-feira	69
quarta-feira	65
quinta-feira	72
sexta-feira	75
sábado	84

Podemos calcular a **média aritmética** de segunda-feira a sábado adicionando a quantidade de jornais vendidos a cada dia e dividindo o resultado pela quantidade de dias da semana. Assim, temos:

quantidade total de jornais vendidos na semana	quantidade de dias da semana de segunda-feira a sábado
--	---

$$(55 + 69 + 65 + 72 + 75 + 84) : 6 =$$

$$= 420 : 6 = 70$$

Dessa maneira, a quantidade média de jornais vendidos por dia, de segunda-feira a sábado, foi 70 jornais.

Sabendo que no domingo foram vendidos 56 jornais a mais do que a média de segunda-feira a sábado, determine:

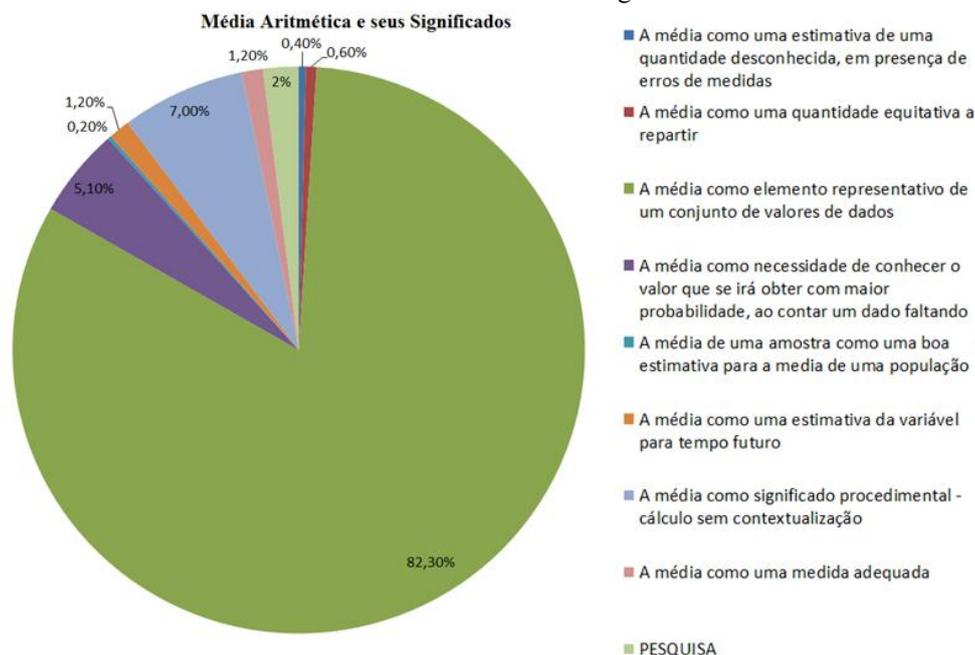
- a quantidade de jornais vendidos no domingo; **126 jornais**
- a média de jornais vendidos por dia, de segunda-feira a domingo; **78 jornais**

Fonte: Coleção F (2018, 6º ano, p. 50)

Para as subcategorias da média aritmética, foram analisados os significados apresentados nos estudos de Batanero (2000), com as contribuições adicionais do estudo de Carvalho (2011). Adicionamos também a categoria *Pesquisa*, para atividades que envolvem o

desenvolvimento de investigações.

Gráfico 1: Média aritmética e seus significados



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 1 apresenta as porcentagens dos significados encontrados nas questões referentes à média aritmética. Evidencia-se que a maioria das atividades (82,3%) utiliza a média como um elemento representativo de um conjunto de valores de dados. A média como significado procedimental, ou seja, cálculo sem contextualização, aparece em apenas 7%. Assim, as coleções não modificaram seus focos com o passar dos anos, uma vez que Carvalho (2011) obteve resultados muito semelhantes anteriormente, com 86,8% para a média como elemento representativo de um conjunto de valores de dados e 8,6% para a média como significado procedimental.

A Figura 3 apresenta um exemplo de atividade em que o valor da média tem como significado o elemento representativo de um conjunto de dados sobre a temperatura de uma cidade.

No que concerne às propriedades apresentadas por Strauss e Bichler (1998) em relação à média aritmética. O Gráfico 2 evidencia que 62,5% das atividades relacionadas a média tem por propriedade que a média não precisa, necessariamente, coincidir com um dos valores a partir do qual foi calculado. A Figura 3 serve como exemplo para essa propriedade, pois a média foi calculada em relação às temperaturas 10° C, 11° C, 14° C, 15° C e 15° C. Obtendo uma média de 13° C, que não é necessariamente igual a nenhum dos valores do qual foi calculado.

A média como valor representativo dos dados, ou seja, o valor que está mais próximo de todos, apresentou 19,4% das atividades. Em seguida, a média influenciada por um e por todos os valores representou 8,9% das atividades.

Quanto ao tipo de representação, as atividades sobre média aritmética foram classificadas como: gráfica, tabular ou escrita. Assim, de acordo com a Tabela 4, a representação que mais apareceu foi a tabular, com 46% das atividades; seguida da língua natural escrita, com 38,2%; e gráfica, com 15,8%.

Figura 3: Exemplo de média como elemento representativo de um conjunto de valores de dados

Média aritmética simples

Veja a situação a seguir.

Marina acompanha a previsão do tempo na cidade onde mora. A tabela mostra as temperaturas mínimas previstas para a semana de 27 a 31 de agosto de 2018.

Temperaturas mínimas previstas para a semana de 27 a 31 de agosto de 2018

Data	27/08	28/08	29/08	30/08	31/08
Temperaturas mínimas (em °C)	10	11	14	15	15

Fonte: Dados fictícios.

Podemos calcular a temperatura mínima média desses 5 dias, adicionando todas as temperaturas e dividindo o resultado por 5, ou seja, pela quantidade de dados da tabela.

$$T_{\text{m}} = \frac{10 + 11 + 14 + 15 + 15}{5} = \frac{65}{5} = 13$$

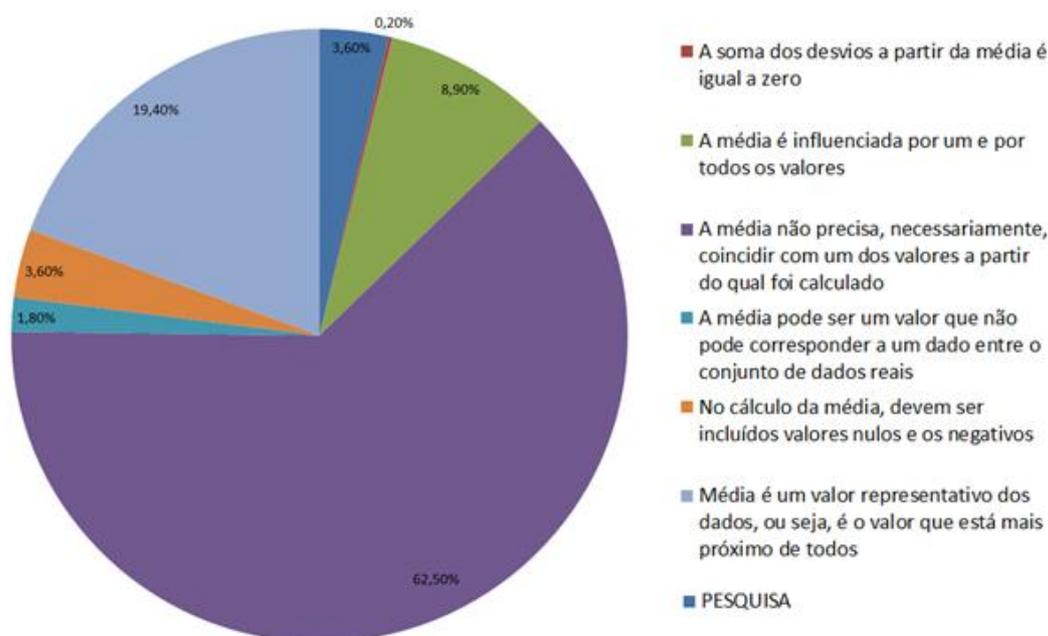
Dessa maneira, a temperatura mínima média prevista para os cinco dias de agosto foi de 13 °C.

A média apresenta de forma resumida um conjunto de dados, e o valor encontrado representa todos os valores desse conjunto.

Fonte: Coleção H (2018, 8º ano, p. 218)

Gráfico 2: A média aritmética e suas propriedades

Média Aritmética e Propriedades



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 4: Atividades de média aritmética e o tipo de representação

Representação	Percentual	Total
Gráfica	15,8	78
Tabular	46,0	227
Escrita	38,2	188
Total	100,0	493

Fonte: Dados da pesquisa

Um exemplo de uma atividade com representação tabular pode ser visto na Figura 4,

que pede a determinação da média aritmética. Além disso, com esse exemplo, é possível verificar a propriedade que afirma que, no cálculo da média, devem ser considerados os valores nulos e negativos.

Figura 4: Exemplo de média como elemento representativo de um conjunto de valores de dados

24 A tabela abaixo indica as temperaturas mínimas registradas na semana de 2 a 8 de julho em uma cidade da região Sul do Brasil. Encontre a média aritmética das temperaturas mínimas registradas nessa semana. $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Dia	Temperatura mínima (em $^{\circ}\text{C}$)
2	2
3	1
4	-6
5	-4
6	-4
7	-2
8	-1

Fonte: Coleção C (2018, 8^o ano, p. 81)

Para a medida de tendência central, moda é a única medida que pode ser aplicada para variáveis qualitativas e quantitativas (Groth & Bergner, 2006). Na Tabela 5, nota-se que 56,2% das atividades sobre moda a natureza das variáveis são do tipo contínua, e 33,7% é discreta. Esses dados corroboram o estudo desenvolvido por Landtblom (2018), no qual predominam atividades com dados quantitativos.

Tabela 5: Percentual de atividades relacionadas à Moda e a natureza da variável

	Nominal	Ordinal	Discreta	Contínua	Não especificado	Total
Moda	4,8	0,5	33,7	56,2	4,8	
Total	9	1	63	105	9	187

Fonte: Dados da pesquisa

Para exemplificar, escolhemos a atividade da Figura 5, na qual a moda é determinada para dado qualitativo nominal. É importante questões desse tipo a fim de não limitar a aprendizagem dos estudantes ao trabalhar o conceito de moda apenas com dados quantitativos. Além disso, esta atividade amplia a discussão para a tomada de decisão, pois a dona do restaurante precisará descobrir qual tipo de salada ela colocará em seu cardápio, baseando-se nas respostas dos seus clientes.

Figura 5: Exemplo de atividade sobre moda variável qualitativa nominal

4 Claudete quer oferecer mais três opções de salada em seu restaurante. Para decidir os tipos de salada que começará a servir, ela fez uma pesquisa, em agosto de 2019, na qual os entrevistados indicavam a salada preferida. Nessa pesquisa, eles poderiam escolher apenas um tipo de salada.

Salada	Número de pessoas
Tropical (folhas variadas, tomate, palmito, cenoura ralada e ovo)	50
Cozida (batata, brócolis, couve-flor e cenoura cozidos no vapor e queijo parmesão)	10
Vegana (folhas variadas, vagem, tomate e cenoura ralada)	20
Grãos (folhas variadas, tomate-cereja, grão-de-bico, cenoura ralada, gergelim, linhaça e semente de girassol)	23
Salpicão (erva-doce, repolho, frango desfiado e cenoura ralada)	32

Dados obtidos por Claudete em agosto de 2019.

- a) Qual das medidas de tendência central – média, moda ou mediana – pode ser calculada para a tomada de decisão nessa pesquisa? O que essa medida indica? **Moda; indica a salada mais votada.**
- b) De acordo com o resultado da pesquisa, que saladas Claudete incluirá no cardápio de seu restaurante? **tropical, grãos e salpicão**

Fonte: Coleção B (2018, 9^o ano, p. 95)

Vale salientar que os dados nessa questão são reais, obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que é fundamental, pois é imprescindível trabalharmos com dados reais e confiáveis para que os estudantes compreendam o sentido da Estatística. Por outro lado, identificamos que 83,2% das atividades envolvem dados fictícios, enquanto apenas 14,9% utilizam dados reais, como indicado na Tabela 7. As atividades que eram de pesquisa ou elaboração foram classificadas como “não especificado”.

Tabela 7: Percentual de atividades por tipo de dados

	Real	Fictício	Não especificado	Total
Dados	14,9	83,2	1,9	100,0
Total	185	1029	23	1237

Fonte: Dados da pesquisa

Acreditamos que, para uma compreensão mais profunda de nossa realidade, é necessário empregar dados reais e significativos que possibilitem aos estudantes ações concretas na esfera social, convertendo reflexões em iniciativas efetivas. É nesse sentido que as atividades passarão a mobilizar e promover o Letramento Estatístico com qualidade.

Agora, apresentaremos as medidas de dispersão encontradas nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Podemos observar, na Tabela 8, que a medida de dispersão com maior percentual é a amplitude (54,9%), a qual é enfatizada no 7º, 8º e 9º anos na BNCC. Entretanto, outras medidas de dispersão também foram encontradas nas atividades propostas nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, tais como: desvio em relação à média; desvio médio absoluto; desvio padrão; variância; variação e coeficiente de variação, que têm sua concentração nos 8º e 9º anos, evidenciando a importância de os estudantes conhecerem outras medidas de dispersão.

Tabela 8: Percentual de atividades relacionadas às MD e ano escolar

Medidas de Dispersão	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Amplitude	11,0	15,6	16,3	12,0	155
Desvio em relação à média	-	0,7	1,8	0,7	9
Desvio médio absoluto	-	0,3	3,2	3,2	19
Desvio Padrão	-	-	7,1	3,5	30
Variância	-	-	5,0	5,7	30
Variação	5,0	6,4	1,8	-	37
Coeficiente de variação	-	-	0,7	-	2
Total	45	65	101	71	282

Fonte: Dados da pesquisa

O termo variação concentra-se nos 6º e 7º anos e o coeficiente de variação apareceu apenas no 8º ano, em uma única coleção. Notamos que a maior concentração de atividades sobre medidas de dispersão está no 8º ano.

Além disso, desde o 6º ano, encontramos atividades (11%) com ideias associadas à amplitude térmica (Figura 8), em 8 das 11 coleções. Essas atividades aparecem na unidade temática de Grandezas e Medidas ou em Números, enfatizadas apenas no cálculo. Além disso, nas orientações aos professores em formato U, sugere-se que, caso seja necessário, o professor relembre o conceito de amplitude, exemplificando-o.

Figura 8: Exemplo de atividade sobre Amplitude no 6º ano

24. A amplitude térmica é a diferença entre a temperatura máxima e mínima registradas em um mesmo lugar durante certo período de tempo. Observe o diagrama com a previsão do tempo e da amplitude térmica nos dias do intervalo de uma semana em uma localidade e responda:

da amplitude térmica de um determinado dia, em determinado local, ser 25 graus Celsius? E se fosse 5 graus Celsius? Espera-se que os alunos percebam que, ao medir 25 graus Celsius de amplitude térmica, a temperatura nesse dia teve uma variação de 25°C. Por exemplo, a temperatura mínima pode ter sido 10°C, e a máxima, 35°C. Explique que em algumas regiões desérticas a amplitude térmica costuma ser muito grande, pois durante o dia as temperaturas costumam ser altas, mas caem drasticamente à noite.

a) Qual é a temperatura máxima prevista para essa localidade durante o período considerado? **33°C**
 b) Em qual dia a amplitude térmica foi máxima? De quantos graus Celsius foi essa amplitude térmica? **14°C**

Fonte: Coleção J (2018, 6º ano, p. 249)

No tocante à distribuição das questões de amplitude, observa-se, na Tabela 9, que ela está relacionada às MTC em diferentes situações. A articulação das MTC com a amplitude aparece, ainda, de forma bem discreta.

Tabela 9: Percentual de atividades a respeito da amplitude

	Frequência	Percentual
Amplitude	81	52,2
MTC e Amplitude	51	33,0
MTC articulada com Amplitude	7	4,5
Pesquisas com MTC e Amplitude	16	10,3
Total	155	65

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 9 apresenta uma atividade na qual o foco é apenas o cálculo da média, amplitude, desvio (em relação à média), variância e desvio padrão. Não há nenhuma reflexão sobre o motivo para fazer esses cálculos. Atividades desse tipo são muito insuficientes, pois não exploram a relação entre os dados, tornando-se apenas exercícios de cálculo e aplicação direta do algoritmo.

Figura 9: Exemplo de atividade sobre amplitude e outras MD

13. Observe o grupo de dados formado pelas velocidades de uma aeronave, em quilômetro por hora, registradas a cada meia hora de voo.

426 808 819 822 225

Agora, faça o que se pede em cada item.

- Calcule a média dessas velocidades.
- Determine a amplitude desse grupo.
- Calcule o desvio de cada velocidade.
- Qual é o valor da variância?
- Determine o desvio-padrão desse grupo de velocidades.

Fonte: Coleção E (2018, 8º ano, p. 202)

Todavia, nas orientações didáticas é apresentada ao professor a possibilidade de utilizar a amplitude para demonstrar o significado das MTC. Assim, faz-se necessário que as atividades sejam bem elaboradas para que os estudantes possam compreender melhor a articulação entre

MTC e MD.

A Figura 10, além de apresentar uma situação com dados reais, estabelece uma articulação entre as medidas. Gal (2002) ressalta que os estudantes devem entender como essa medida quantifica a dispersão dos dados para tomada de decisão. Ademais, no item b, é perguntado aos estudantes o que essa medida indica em relação às MTC, ou seja, os estudantes irão perceber que quanto menor a amplitude, mais próximos estão os dados entre si e das MTC, em outras palavras, os dados estão mais homogêneos.

Figura 10: Exemplo de atividade sobre Amplitude e outras MD

Nome	Medida da altura (cm)
Hugo Lloris	188
Benjamin Pavard	186
Raphael Varane	191
Samuel Umtiti	182
Paul Pogba	191
Antoine Griezmann	175
Olivier Giroud	192
Kylian Mbappe	178
N Golo Kante	169
Blaise Matuidi	180
Lucas Hernandez	183

31. A seleção da França foi campeã na Copa do Mundo de futebol realizada na Rússia em 2018.

Veja, ao lado, as medidas da altura dos jogadores escalados para a partida final contra a seleção da Croácia.

a) Determine a média, a mediana e a moda das medidas da altura dos jogadores da seleção da França. 183 cm, 183 cm e 191 cm

b) Calcule a amplitude total das medidas da altura dos jogadores. O que se pode dizer a respeito do valor obtido, em relação aos valores das medidas de tendência central?

31. b) $A = 23$. Espera-se que os alunos respondam que o valor obtido na amplitude é pequeno em relação às medidas de tendência central, o que significa que as medidas da altura dos jogadores estão próximas tanto entre si como das medidas de tendência central.

FIFA. 2018 FIFA World Cup Russia: line-ups. Disponível em: <www.fifa.com/worldcup/matches/match/300331552/#match-lineups>. Acesso em: 23 ago. 2018.

Fonte: Coleção G (2018, 8º ano, p. 184)

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a vivência de um processo investigativo possibilita o desenvolvimento do pensamento estatístico. Ao vivenciar o ciclo investigativo, os estudantes devem formular questões que envolvam dados da realidade, coletar, organizar e apresentar informações, bem como observar e interpretar situações obtidas no ambiente social. Ao analisar as atividades, percebemos que ainda é limitada a quantidade de atividades que envolvem a pesquisa como elemento norteador para produzir estatísticas. Na Figura 11, é apresentada uma atividade com um modelo para desenvolver pesquisas estatísticas em sala, solicitando que sejam analisadas as MTC e, claro, a possibilidade de ser articulada com a MD.

Figura 11: Atividade sobre pesquisa com MTC e MD

Oriento os alunos na análise dos resultados da pesquisa. Os procedimentos de coleta e organização dos dados, representação em gráficos e cálculo de medidas de tendência central podem ser retomados por eles a qualquer momento apenas ao abrir o livro, mas a análise dos resultados é uma tarefa que exige pensamento crítico.

Oriento o projeto de pesquisa de cada grupo de alunos desde a escolha do tema, debatendo com eles se a pesquisa trará informações relevantes para a comunidade.

O questionário deve ser adaptado de acordo com o reconhecimento que os alunos têm do tema; caso replicarem o tema da pesquisa de tempo de deslocamento, será adequado verificar a necessidade da criação da faixa "mais de três e menos de quatro horas", por exemplo.

Outro ponto importante é orientá-los a definir classes com a mesma amplitude, caso a pesquisa analise uma variável contínua, como medida de altura ou medida de massa.

6. Apresentação de relatório
Ao realizar uma pesquisa é importante a apresentação de um relatório com seus aspectos mais importantes. Há diversos modelos que podem ser seguidos, cada qual com características específicas; vamos apresentar a estrutura de um modelo que pode ser seguido, adaptado ou servir de referência para a busca de outras formas de apresentação da pesquisa realizada.

Capa
A capa é a página inicial do relatório e deve conter:

- Nome e dados da sua instituição de ensino
- Tema da pesquisa
- Nome da disciplina e da turma
- Nome dos alunos participantes

Introdução
Na introdução devem constar a descrição do contexto socioeconômico no qual se insere o tema da pesquisa, sua relevância para a comunidade, um panorama da percepção dos problemas relacionados a esse contexto, etc.

Tema
Nesse item devem-se descrever claramente o tema da pesquisa, suas limitações e sua abrangência.

Objetivos
Nesse item deve-se explicitar o que se pretende atingir com a pesquisa realizada.

Procedimentos
Nesse item são descritas as etapas da execução da pesquisa: o processo de coleta e organização dos dados, de obtenção de uma ou mais medidas de tendência central, etc.

Resultados/Análise
Nesse item devem-se explicitar os resultados numéricos obtidos com a pesquisa por meio de gráficos, médias aritméticas e outras medidas de tendência central.

Conclusão
Na conclusão é necessário utilizar a análise realizada sobre os dados para:

- avaliar o significado dos resultados obtidos no contexto do problema, se eles confirmam expectativas intuitivas prévias ou as contrariam, etc;
- divulgar os resultados obtidos para a comunidade e/ou propor ações que levem à melhoria dos problemas em estudo.

Bibliografia
Nesse item deve-se apresentar as fontes de pesquisa utilizadas para sustentar o estudo sobre o tema.

Atividade

7. Reúnam-se em grupo, escolham um tema que seja relevante para a população do seu bairro. Planejem as etapas e a execução da pesquisa conforme o modelo apresentado. Na data estabelecida pelo professor apresentem um relatório sobre a pesquisa realizada.

Não escreva no livro!

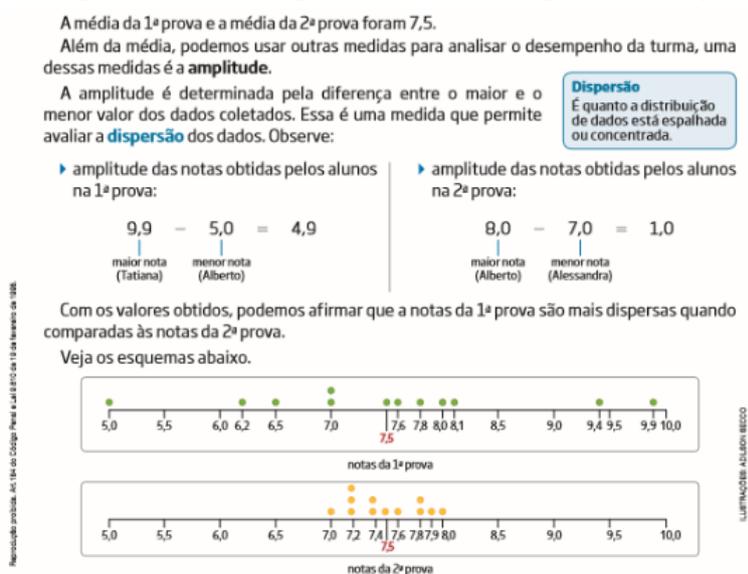
Fonte: Coleção J (2018, 9º ano, p. 248)

Nas coleções de livros, encontramos atividades de pesquisas centradas no 8º e 9º ano,

sendo que apenas uma coleção apresentou atividade desse tipo para o 6º ano. É importante ressaltar que pesquisas a partir do ciclo investigativo podem ser vivenciadas desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Acreditamos que atividades como essas promovem o senso de investigador para resolver algum problema ou para tomada de decisão.

Somente o Livro D oferece uma abordagem gráfica notável para compreender a relação da variabilidade, ao explorar o gráfico de pontos (*dot-plot*). Esse exemplo é importante para compreender a correlação entre a média e a amplitude dos dados, conforme a Figura 12.

Figura 12: Atividade que articula média e amplitude no *dot-plot*



Fonte: Coleção D (2018, 7º ano, p. 283)

Embora seja perceptível que na amostra 2 o valor calculado da amplitude apresente menor dispersão, a representação no gráfico *dot-plot* auxilia na visualização. Os pontos amarelos estão mais concentrados em torno da média do que os pontos verdes, indicando uma menor dispersão. Esse tipo de representação foi elencado no estudo de Kus (2022) ao analisar os livros de Matemática da Austrália e evidenciar mais tipos de representações gráficas em todas as turmas dos Anos Finais. Os gráficos de pontos proporcionam oportunidades para o raciocínio intuitivo sobre medidas de tendência central e variabilidade (Büscher, 2022).

Em linhas gerais, os livros didáticos ainda se concentram em atividades que exigem apenas o cálculo (76,7%), seguidas por atividades de interpretação (22,4%), e atividades para comparar dados (0,9%). Além disso, poucas questões promovem a reflexão e compreensão dos conceitos. Apenas uma questão abordou a tomada de decisão, e dez questões foram destinadas ao posicionamento crítico dos estudantes.

6 Considerações Finais

Neste estudo, analisamos as atividades relacionadas às MTC, MD e suas relações propostas em todas as 11 coleções de livros didáticos de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo PNLN 2020. Os resultados evidenciam a visão de como essas medidas são propostas e, provavelmente, ensinadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental no Brasil.

Há um predomínio de atividades de média aritmética, seguida de moda e mediana, conforme encontrado nos estudos de Ocoró e Ocoró (2016), Kus (2022) e Landtblom (2023). A média é frequentemente apresentada como um elemento representativo de um conjunto de

valores, e a maioria indica que a média não precisa, necessariamente, coincidir com um dos valores a partir do qual foi calculada. Além disso, a representação tabular sobressai em relação à escrita e à gráfica.

A moda é frequentemente utilizada em atividades com variáveis quantitativas. No entanto, ainda é pouco explorado o contexto para variáveis qualitativas, o que corrobora o estudo de Landtblom (2018). Além disso, a mediana é proposta com quantidades pares, em detrimento das quantidades ímpares.

Atividades de amplitude são mais comuns em relação a outras medidas de dispersão, apesar de serem propostas na BNCC. Acreditamos que é importante que os estudantes conheçam outras MD para reforçar a aprendizagem sobre variabilidade e facilitar a tomada de decisão.

Infelizmente, atividades que articulem as MTC com as MD ainda se encontram de forma muito tímida nos livros didáticos. Assim, cabe aos professores superarem essa lacuna. Acrescido a isso, trabalhar com pesquisas que envolvam as fases do ciclo investigativo, com dados reais em situações-problema significativas, pode ser uma ferramenta valiosa para compreender e resolver problemas sociais nos quais os estudantes estão envolvidos, propiciando a articulação entre as MTC e MD. O gráfico de pontos pode ser um recurso valioso para evidenciar essa relação.

Assim, considerando o Letramento Estatístico proposto por Gal (2002), acreditamos que a compreensão de situações que levem os estudantes a perceberem as MD e articulá-las às MTC é fundamental para os processos de ensino e aprendizagem da Educação Estatística.

Referências

- Anjos, D. & Gitirana, V. (2008). Exploração do conceito de média em livros didáticos das séries finais do Ensino Fundamental. *Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEMAT*, 1-9.
- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *UNO: Revista de Didáctica de las matemáticas*, 25, 41-58.
- Batanero, C. & Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.
- Büscher, C. (2022). Learning opportunities for statistical literacy in German middle school mathematics textbooks. In *Proceedings of the Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*, Bozen-Bolzano, Italy.
- Carvalho, J. I. F. & Gitirana, V. (2014). Média aritmética – uma análise das atividades do livro didático de matemática adotados no Brasil. In P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27* (pp. 681-688). Comitê Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Carvalho, J. I. F. (2011). *Média Aritmética nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Cazorla, I. M., Magina, S. M. P. & Santana, C. V. (2021). Potencialidades de uma sequência para ensinar as medidas de tendência central nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *EM TEIA - Revista De Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12, 1-26.

- Cazorla, I. M., Utsumi, M. C. & Magina, S. M. (2023). The conceptual field of measures of central tendency: A first approximation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(4), em0748.
- Cobo, B. & Batanero, C. (2004). Significado de La média em los libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 5-18.
- Coutinho, C. Q. S. (Org.). (2013). *Discussões sobre o ensino e aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica*. Mercado de Letras.
- Fernandes, J. A. & Júnior, A. P. O. (2021). Conhecimento de propriedades da mediana e média de alunos do final do ensino médio. *REMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 16, 1-18.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garcia, F. M. (2008). *A ideia de variabilidade abordada no 8º ano do ensino fundamental* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- García García, J. I., Imilpán Rivera, I., Díaz Levicoy, D. & Arredondo, E. H. (2021). Las medidas de tendencia central em libros de texto de séptimo básico de Chile. *Revista Conrado*, 17(81), 261-268.
- Garfield, J., Delmas, R. & Chance, B. (2007). Using students' informal notions of variability to develop an understanding of formal measures of variability. In M. C. Lovett & P. Shah (Eds.), *Thinking with data* (pp. 117-148). Erlbaum.
- Groth, R. E. & Bergner, J. A. (2006). Preservice elementary teachers' conceptual and procedural knowledge of mean, median, and mode. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(1), 37–63.
- Guimarães, G. L. & Gitirana, V. (2013). Estatística no Ensino Fundamental: A pesquisa como eixo estruturador. In M. Borba & M. Monteiro (Orgs.), *Processo de Ensino Aprendizagem em Educação Matemática* (pp. 93-132). Editora da Universidade Federal de Pernambuco.
- Kus, M. (2022). A Comparative Textbook Analysis on Measures of Center in Selected School Mathematics Textbooks of Australia and Turkey. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 23(2), 144-173.
- Landtblom, K. (2018). Is data a quantitative thing? An analysis of the concept of the mode in textbooks for grade 4–6. In M. A. Sorto, A. White & L. Guyot (Eds.), *Looking back, looking forward: Proceedings of the Tenth International Conference on Teaching Statistics*. International Association for Statistical Education/International Statistical Institute.
- Landtblom, K. (2023). Opportunities to learn mean, median, and mode afforded by textbook tasks. *Statistics Education Research Journal*, 22(3).
- Lopes, C. E., Porciúncula, M. & Samá, S. (Orgs.). (2019). *Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de estatística e probabilidade*. Mercado de Letras.
- Lopes, C. E. (2014). *Os movimentos da Educação Estatística na escola básica e no ensino superior*. Mercado de Letras.
- Luna, L. C. & Carvalho, J. I. F. (2019). “Oi, Quem está olhando minhas estatísticas?” – Uma discussão do desempenho de estudantes da Educação Básica sobre média aritmética. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 15(33), 151-166.

- Marques, M. C. M., Guimarães, G. L. & Gitirana, V. (2011). Compreensão de Alunos e Professores sobre Média Aritmética. *BOLEMA*, 24(40), 725-745.
- Mendonça, L. de O. & Lopes, C. E. (2019). Statistics Education in Brazilian Basic Education: New perspectives indicated by the teaching activity. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 9(2), 2-12.
- Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-137.
- Ocoró, L. V. & Ocoró, S. (2016). Análisis de las medidas de tendencia central en dos libros de textos escolares de grado séptimo: El caso de la media aritmética. In I. Álvarez & C. Sua (Eds.), *II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 184-190). Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- Oliveira Junior, A. P. & Pereira, F. H. (2018). Estudo de propostas didáticas para o conceito de variabilidade estatística: Utilizando 'papel e lápis' e o software 'R'. *DYNAMIS (FURB. ONLINE)*, 24, 20-41.
- Ortiz, J. J. (2002). *La probabilidad en los libros de texto*. Grupo de Investigación em Educación Estadística de la Universidad de Granada.
- Pereira, F. A., Rodrigues, C. K. & Souza, F. S. (2020). Pesquisa sobre variabilidade na Educação Estatística: Uma revisão sistemática da literatura. *Zetetiké*, 28, 1-14.
- Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes. (2019). *Currículo de Pernambuco: Ensino fundamental*. Recife, PE.
- Perovano, A. P., Amaral, R. B. & Mazzi, L. C. (2023). Weaving reflections on critical awareness and the choice of Mathematics textbook. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 13(4), 1-18.
- Santana, A. M. (2023). Medidas de Dispersão nos Livros Didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental. *Anais: XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM*, Vitória, ES.
- 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.