

Estatística no livro didático de matemática destinado ao ensino médio: uma análise curricular e do guia do PNLD 2018

*Statistics in Brazilian secondary-school mathematics
textbooks: an analysis of curricula and the PNLD 2018 guide*

Laura Cristina dos Santos¹
Cileda de Queiroz e Silva Coutinho²

RESUMO

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora, defendida em 2019, intitulada “Letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio”, que investigou quais elementos do letramento estatístico podem ser construídos quando alunos do 3º ano do ensino médio utilizam livros didáticos, buscando identificar as praxeologias existentes nessas obras. Para isso, foram analisados três livros didáticos, bem como o guia do PNLD 2018. Tanto os sumários dos livros quanto o do guia revelam que o conteúdo de estatística é pouco abordado, tendo foco principal em aspectos procedimentais, o que impede os estudantes de alcançar nível máximo de letramento estatístico.

Palavras-chave: *livros didáticos; PNLD; estatística; análise curricular; ensino médio.*

ABSTRACT

This article focuses part of the master’s thesis defended by the first author in 2019, entitled “Statistical literacy in secondary-school textbooks,” which investigated the praxeologies present in these volumes to identify which elements of statistical literacy can be constructed when secondary-school students use mathematics textbooks. Three book series were examined in conjunction with

1. Mestra em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: laura_christyna@hotmail.com

2. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: cileda.coutinho@gmail.com

the National Textbook Program (PNLD) 2018 guide. The tables of contents of the textbooks and guide revealed that statistics is insufficiently addressed, being taught with a primary focus on procedural aspects—an approach that prevents students from attaining the highest level of statistical literacy.

Keywords: *textbooks; PNLD; statistics; curriculum analysis; high school*

Introdução

Este artigo focaliza um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora, defendida em 2019, que investigou quais elementos do letramento estatístico podem ser construídos quando alunos do 3.º ano do ensino médio utilizam livros didáticos e que buscou identificar as praxiologias (CHEVALLARD, 1999) presentes nessas obras.

O artigo em questão trata do estudo dos livros didáticos em relação ao guia do PNLD 2018 e, embora citada, a análise praxiológica não é o objeto do texto.

Adotamos os níveis de letramento estatístico propostos por Shamos (1995), que considera que:

[...] um sujeito está no nível cultural quando a mobilização de seus conhecimentos estatísticos se limita ao uso de termos básicos naturalmente utilizados na mídia para comunicação de temas científicos. Já o nível funcional exige alguma substância a mais nessa mobilização de conhecimentos, pois além do uso de termos usuais, o sujeito deve também ser capaz de conversar, ler e escrever de forma coerente, podendo mesmo usar termos não técnicos, mas sempre dentro de um contexto significativo. Finalmente, o nível científico, o mais elevado, exige do sujeito uma compreensão global do procedimento científico, de forma integrada com a compreensão dos processos científicos e investigativos. (SHAMOS, 1995, p. 23)

A definição de letramento estatístico utilizada foi a de Gal 2004:

A capacidade de uma pessoa interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto quando relevante; suas capacidades para discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como suas compreensões do significado das informações, as suas opiniões sobre as implicações desta informação ou considerações sobre a aceitabilidade de determinadas conclusões. (GAL 2004, p. 49, tradução nossa)

Em resumo, para desenvolver letramento estatístico é preciso saber: ler, interpretar, analisar e avaliar, e Gal apresenta sua proposta organizando os elementos de letramento em dois grupos: elementos cognitivos e elementos atitudinais.

Os elementos cognitivos são:

- a) Competências em Literacia: Gal (2002) refere-se ao fato de as pessoas adquirirem habilidades e competências, fazendo uso para compreender dados estatísticos;
- b) Conhecimento estatísticos: associado ao conhecimento matemático e às habilidades na resolução de problemas;
- c) Conhecimento matemático: ocorre uma conexão entre a Matemática e a Estatística, principalmente em alguns conteúdos (probabilidade, porcentagem e médias);
- d) Conhecimento do Contexto: o objetivo é que as pessoas desenvolvam habilidades de Estatística no contexto em que vivem;
- e) Questionamento Crítico: adquirirem uma avaliação crítica das informações.

Os elementos atitudinais são:

- a) Crenças e Atitudes: Nas atitudes as pessoas desenvolvem mais a emoção do que a cognição. Nas crenças, a ação é individual;
- b) Postura Crítica: deve-se apresentar uma atitude de questionamento frente às mensagens quantitativas.

Com tais elementos em perspectiva, buscaremos inferir sobre os níveis de letramento estatístico, conforme a leitura de Gal (2002) do trabalho de Shamos (1995).

Com base nos níveis propostos por Shamos (1995), espera-se que os alunos alcancem o pretendido para o 3.º ano do ensino médio, ou seja, que nos anos finais desse ciclo de ensino atinjam o nível científico do letramento estatístico (SOUZA, 2007).

No presente texto, temos o objetivo de identificar potencialidades dos livros didáticos analisados para a construção de condições didáticas para o desenvolvimento do letramento estatístico, a partir da análise dos sumários e das análises presentes no Guia do Programa Nacional do

Livro Didático. Buscaremos também elementos de análise a partir da leitura dos documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, PCN+, Orientações Curriculares para o Ensino Médio e Base Nacional Comum Curricular. Em nossa análise consideramos apenas os elementos cognitivos segundo o modelo proposto por Gal (2004).

Uma breve análise curricular

As informações estatísticas comparecem em todos os âmbitos da sociedade. Santos (2019) frisa que a formação estatística promove nos estudantes o desenvolvimento do letramento estatístico, capacitando-os a analisar de forma crítica as informações que recebem.

A estatística passou a compor o currículo da educação básica (ensino fundamental I, ensino fundamental II e ensino médio) apenas a partir de 1997, quando foram homologados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997; 1998; 2000). Segundo Santos (2019), esses conteúdos são ministrados em forma muito mais procedimental, sem preocupação com a análise e interpretação dos conceitos envolvidos no contexto em que os dados foram coletados. Nesse sentido, tal abordagem se contrapõe ao preconizado por Moore (1992) para quem a Estatística é a ciência do número em contexto, o que não é considerado em abordagens procedimentais.

Examinamos os documentos listados no Quadro 1 para analisar o que propõem sobre o ensino de estatística no ensino médio.

Quadro 1. Documentos curriculares analisados

Documento	Sigla	Ano
Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio	PCNEM	2000
Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio	PCN+	2002
Orientações Curriculares para o Ensino Médio	OCEM	2006
Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio	BNCC-EM	2018

Fonte: Santos (2019, p. 48).

Segundo os PCNEM (BRASIL, 2000), o aluno deve perceber que a matemática é um conjunto de códigos e regras que precisa aprender a

transformar em linguagem mais acessível, ao mesmo tempo que aprende a modelá-la para sua realidade.

Santos (2019, p. 49) destaca que:

Nesse foco, a Estatística, de acordo com os PCNEM (2000), é uma subárea da Matemática para a compreensão de fenômenos em universos finitos com tal definição porque há limitações que a área da Matemática não dá conta, uma vez que, como citado anteriormente, Prezotto e Kist (2016) definem a Estatística como uma ciência que extrai informações de dados de um problema estudado e, assim, a Matemática sozinha não é suficiente para compor toda a área da Estatística na escola básica. (SANTOS, 2019, p. 49)

Não encontramos orientações para a abordagem da estatística nos PCNEM, exceto uma, que se aproxima de uma experimentação estatística:

Para o aprendizado científico, matemático e tecnológico, a experimentação, seja ela de demonstração, seja de observação e manipulação de situações e equipamentos do cotidiano do aluno e até mesmo a laboratorial, propriamente dita, é distinta daquela conduzida para a descoberta científica e é particularmente importante quando permite ao estudante diferentes e concomitantes formas de percepção qualitativa e quantitativa, de manuseio, observação, confronto, dúvida e de construção conceitual. A experimentação permite ainda ao aluno a tomada de dados significativos, com as quais possa verificar ou propor hipóteses explicativas e, preferencialmente, fazer previsões sobre outras experiências não realizadas. (BRASIL, 2000, p. 52)

Santos (2019), a partir de uma leitura crítica de documentos oficiais, procedendo à análise praxiológica de livros didáticos e comparando essas observações com o modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002), constatou que o letramento não pode ainda ser alcançado em nível máximo, qual seja, o nível científico. Mesmo com a importância crescente da estatística no dia a dia, ela não é ainda abordada com a ênfase necessária nos documentos oficiais e, com isso, os livros didáticos focalizam a estatística apenas em seu aspecto procedimental, sem promoverem nos alunos as condições didáticas para a análise crítica dos dados encontrados.

Já nos PCN+ (BRASIL, 2002), a estatística é focalizada em grau apenas suficiente para se analisarem gráficos e tabelas veiculados pelos

meios de comunicação, o que negligencia a necessidade de que o aluno também compreenda conceitos relativos à probabilidade e mesmo suas aplicações mais simples.

Nesse documento, a estatística é distribuída entre a 1.^a e a 2.^a série. Na 1.^a, a disciplina se resume à descrição dos dados e à representação gráfica, propiciando ao aluno desenvolver os níveis cultural e funcional do letramento estatístico. Já na 2.^a série, tem lugar a análise dos dados, que deveria propiciar que o letramento estatístico alcançasse nível científico.

As orientações para a abordagem da estatística nos PCN+ (BRASIL, 2002) expõem que, no ensino médio, a matemática pode ser determinante para a leitura de informações veiculadas pelos meios de comunicação. Com isso, espera-se que o aluno não apenas identifique as informações recorrendo a processos mecânicos, mas que também possa analisá-las criticamente, inclusive em situações cotidianas. Assim, utilizar a estatística deve ir além de apenas calcular e aplicar fórmulas: deve envolver a investigação desses dados e a elucidação de seu significado.

As OCEM (BRASIL, 2006), por sua vez, fazem boa abordagem da estatística, expondo que seu estudo viabiliza a aprendizagem por meio da formulação de perguntas que possam ser respondidas com coleta de dados, dando assim maior ênfase à aprendizagem das representações dos dados coletados.

Segundo esse documento, “durante o ensino médio, os alunos precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas” (BRASIL, 2006, p. 78). Assim, com a aquisição de conhecimentos estatísticos, os estudantes tornam-se aptos a questionar e argumentar criticamente os dados de uma investigação estatística.

De acordo com a BNCC-EM, as habilidades referentes à probabilidade e estatística são:

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do

trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 531)

Tais objetivos enunciados na BNCC-EM e a análise de documentos curriculares anteriores permitem-nos por fim constatar alguma possibilidade de evolução no desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos ao longo da escola básica. Uma vez que os livros didáticos usualmente seguem as orientações dos documentos oficiais para participarem do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), julgamos tal evolução bastante significativa frente ao objetivo de desenvolver paulatinamente a criticidade e o letramento estatístico dos alunos ao longo da escolaridade.

Abordagem da estatística em livros didáticos

Abordaremos aqui a distribuição dos conteúdos de estatística em três coleções selecionadas, juntamente com a análise do guia do PNLD 2018 (BRASIL, 2017). O Quadro 2 lista as coleções aprovadas no PNLD 2018 e as selecionadas para nossa pesquisa.

Quadro 2. Coleções didáticas aprovados no PNLD 2018 e volumes selecionados para análise

Coleção	Autores	Editores	Selecionada para análise
<i>#Contato matemática</i>	Joamir Souza e Jacqueline Garcia	FTD	✓
<i>Matemática: contexto & aplicações</i>	Luiz Roberto Dante	Ática	✓
<i>Conexões com a matemática</i>	Fabio Martins de Leonardo	Moderna	✓
<i>Matemática: ciência e aplicações</i>	Gelson Iezzi <i>et al.</i>	Saraiva	
<i>Matemática para compreender o mundo</i>	Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz	Saraiva	
<i>Matemática: integração e tecnologia</i>	Rodrigo Balestri	Leya	
<i>Matemática: Paiva</i>	Manoel Paiva	Moderna	
<i>Quadrante: matemática</i>	Diego Prestes e Eduardo Chavante	SM	

Fonte: Santos (2019, p. 39).

Distribuição dos conteúdos nas obras analisadas

Analizamos apenas os terceiros volumes de cada coleção, por serem os que contêm uma maior quantidade do nosso objeto de estudo, a estatística, e pela nossa pretensão em avaliar o nível do letramento estatístico adquirido pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio; sendo assim os outros volumes pouco poderiam contribuir. Vale destacar que tal decisão foi tomada após a consulta a todos os volumes da coleção.

O guia do PNLD 2018 explicita que:

Os conhecimentos estatísticos, como é sabido, são cada vez mais necessários no cotidiano das pessoas. Suas aplicações são importantes nos vários ramos da tecnologia e das ciências exatas, naturais ou humanas. Em qualquer um deles, os resultados obtidos e as conclusões apresentadas baseiam-se em modelos que, por serem uma simplificação da realidade, são constantemente aperfeiçoados ou mesmo atualizados. (BRASIL, 2017, p. 32)

Livro A: #Contato matemática

Santos (2019) constatou, analisando o guia do PNLD 2018, que esta obra procura diferenciar-se pela grande quantidade de exercícios, por entenderem seus autores que estes são importantes para o processo de aprendizagem. No entanto, os avaliadores do PNLD 2018 criticaram o excesso de exercícios na coleção, por exceder o ideal frente à duração do período letivo anual. Observamos que os livros didáticos não podem ultrapassar 420 páginas, também pelo fato de que a distribuição de todos os conteúdos previstos no ano letivo precisa ser factível.

A Tabela 1 mostra as quantidades de páginas e exercícios neste volume publicado pela FTD. Apesar da crítica ao excesso de exercícios, observamos que os destinados à Estatística perfazem apenas 9,4% do total desse livro, quando, pela importância dessa área, tal porcentagem poderia ser maior. Além de serem propostos em pequena proporção, predomina neles a abordagem procedimental, o que não contribui para o desenvolvimento do letramento estatístico do aluno, mas apenas de um saber-fazer, o que resulta na construção apenas do nível cultural do letramento probabilístico, que o nível mais baixo, nos termos de Gal (2002).

Tabela 1. Atividades estatísticas no livro didático #Contato matemática, volume 3

Páginas	Páginas destinadas à estatística	Exercícios	Exercícios destinados à estatística
224	33	468	44

Fonte: Santos (2019, p. 70).

Dos seis capítulos do volume, apenas um versa sobre estatística. No sumário, observa-se que os conteúdos selecionados para a estatística representam pouca evolução frente àqueles presentes em coleções destinadas ao ensino fundamental. No entanto, como o sumário não explicita que tipos de gráficos serão abordados, não podemos afirmar se serão introduzidas novas representações gráficas ou se serão mantidas as mesmas trabalhadas nos anos finais do ensino fundamental.

A distribuição de frequências também é conteúdo já abordado anteriormente. Considerando-se os demais conteúdos selecionados, podemos inferir que essa coleção respeita os conhecimentos estatísticos prévios dos alunos.

Quadro 3. Conteúdos do livro didático *#Contato matemática*, volume 3

Unidade	Capítulo
1 – Matemática financeira	1 – Porcentagem 2 – Taxa 3 – Acréscimos e descontos sucessivos 4 – Juros simples e compostos 5 – Juros e funções 6 – Amortização
2 – Geometria analítica no plano	1 – Plano cartesiano 2 – Distância entre dois pontos 3 – Coordenadas de ponto médio de segmentos e de baricentro de triângulos 4 – Condição de alinhamento de três pontos 5 – Equações geral e reduzida de reta 6 – Posição relativa entre duas retas 7 – Discussão de sistemas 8 – Ângulo entre retas 9 – Distância entre ponto e reta 10 – Inequação do 1.º grau com duas variáveis
3 – Cônicas	1 – Circunferência 2 – Posições relativas entre ponto 3 – Retas e circunferências 4 – Elipse 5 – Hipérbole 6 – Parábola 7 – Definições 8 – Elementos 9 – Equações e representações gráficas
4 – Estatística	1 – Variáveis 2 – População 3 – Amostra 4 – Tabelas e gráficos 5 – Medidas de tendência central e de dispersão 6 – Distribuição de frequência 7 – Intervalo de classe

5 – Números complexos	1 – Definição 2 – Conjuntos 3 – Operações 4 – Módulo 5 – Conjugado 6 – Produto como rotação 7 – Representações algébrica, geométrica e trigonométrica
6 – Polinômios	1 – Definição 2 – Operações 3 – Teoremas do resto e de d'Alembert 4 – Dispositivo de Briot-Ruffini 5 – Equações polinomiais: definição 6 – Teorema fundamental da álgebra 7 – Relações de Girard 8 – Multiplicidade de uma raiz 9 – Raízes racionais e complexas

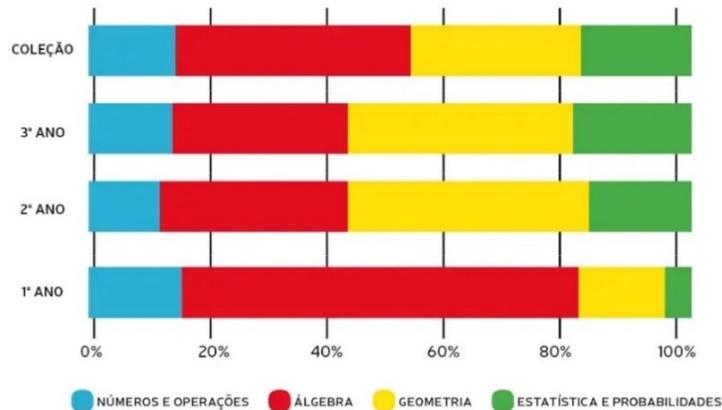
Fonte: Santos (2019, p. 62).

A título de comparação, trazemos os conteúdos anunciados em uma coleção de ensino fundamental II para ilustrar o afirmado anteriormente. No sétimo ano, uma das coleções anuncia a abordagem de população; amostra; variáveis; frequência; médias; probabilidade; gráficos de colunas; possibilidades. No oitavo ano observamos que a coleção anuncia a abordagem de médias, mediana e moda; espaço amostral, evento; probabilidade; evento impossível, evento certo; pictogramas. Finalmente, no nono ano a coleção anuncia variáveis estatísticas; frequência; gráficos; probabilidade: simples, condicional; tabelas e gráficos.

Dessa forma, observamos uma provável sobreposição de abordagem entre o que se anuncia no terceiro ano do ensino médio e o que se anuncia em uma coleção aprovada para o ensino fundamental II no PNLD 2017 (BRASIL, 2016).

Analisando o guia do PNLD 2018, percebe-se que o destaque dessa coleção é utilizar atividades interdisciplinares para incentivar os estudantes a elaborar problemas. Santos (2019) observou que no conteúdo de estatística isso também acontece, embora mais discretamente.

Figura 1. Distribuição dos campos da matemática por volume da coleção #Contato matemática



Fonte: Brasil (2017, p. 82).

Tanto a Figura 1, extraída do guia do PNLD 2018, quanto o sumário deste informam haver conteúdos de estatística no volume 1 dessa coleção, embora tais conteúdos não figurem no volume impresso.

Segundo Santos (2019, p. 63):

[...] existe uma boa articulação entre os conceitos no campo, mesmo com a pouca valorização do conteúdo de estatística aparecendo em maior concentração apenas no volume 3. Nesse volume, são propostas pesquisas estatísticas, porém em nenhum momento é solicitada uma análise e discussão sobre os dados encontrados. (SANTOS, 2019, p. 63)

Neste volume, a estatística comparece em uma unidade, composta de sete capítulos. Santos (2019, p. 68) observou que os assuntos não são trabalhados em conjunto, mas sim individualmente, o que não promove boa articulação entre conteúdos, dificultando ou mesmo impedindo comparação e análise dos dados encontrados, uma das condições para o desenvolvimento do letramento estatístico quando este trata do conhecimento do contexto. Sendo assim foi observado que como os conteúdos não são trabalhados em conjunto, eles não são abordados de forma satisfatória para que o aluno atinja o nível máximo de letramento estatístico.

Tal desarticulação entre conteúdos e entre os demais volumes da coleção prejudica ou dificulta o desenvolvimento do letramento estatístico, ou seja, a construção de elementos do conhecimento que fazem parte do modelo proposto por Gal (2002) e retomado por Sharma (2017) e dos elementos disposicionais desse modelo.

Livro B: Matemática: contexto & aplicações

Analisada frente ao guia do PNLD 2018, esta obra publicada pela editora Ática revelou conter muito poucos exercícios de estatística, se comparados com o total de exercícios: cerca de 10,3% (Tabela 2). Ainda assim, vale destacar que essa proporção é levemente maior do que a encontrada no Livro A.

Tabela 2. Atividades estatísticas no livro didático *Matemática: contextos e aplicações*, volume 3

Páginas	Páginas destinadas à estatística	Exercícios	Exercícios destinados à estatística
264	35	399	41

Fonte: Santos (2019, p. 88).

O volume 3 desta coleção compõe-se de quatro unidades distribuídas em 10 capítulos, um dos quais versa sobre estatística (Quadro 4). No sumário, observa-se que os conteúdos selecionados para a estatística representam pouca evolução frente àqueles presentes em coleções destinadas ao ensino fundamental, conforme apresentamos anteriormente no texto.

Por exemplo, o item 6 da unidade 2, intitulado ‘Estatística e probabilidade’, nada explicita sobre tais conteúdos, o que não permite uma análise em termos de evolução na construção de conhecimentos estatísticos. A estatística já é tema do capítulo e o volume destinado ao segundo ano já conta com um capítulo completo destinado ao estudo de probabilidade. Tabelas e gráficos, por sua vez, foram já abordados no ensino fundamental, assim como medidas de tendência central. Podemos assim inferir que essa coleção pouco respeita os conhecimentos prévios dos alunos, mas é uma afirmação a ser relativizada, pois depende

de uma análise fina da abordagem feita desses conteúdos no volume 3, que podem ter sido consideravelmente aprofundadas por meio de complexificação de problemas e contextos.

Quadro 4. Conteúdos do livro didático *Matemática: contexto & aplicações*, volume 3

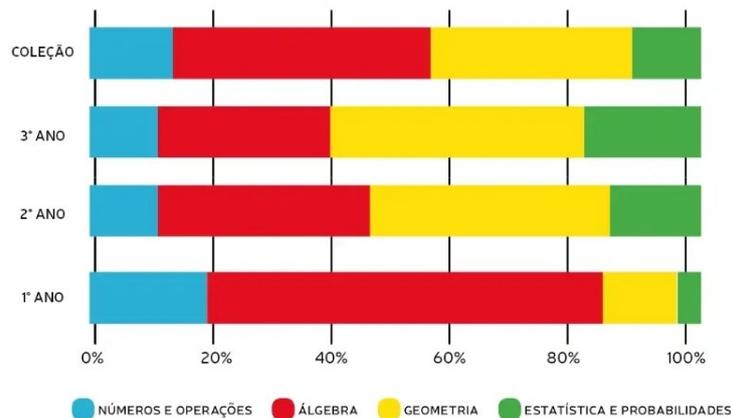
Unidade	Capítulo
1 – Matemática financeira	1 – Porcentagem 2 – Fator de atualização 3 – Juros simples e compostos 4 – Juros e funções 5 – Equivalência de taxas
2 – Estatística	1 – Termos de uma pesquisa 2 – Tabelas 3 – Gráficos 4 – Medidas de tendência central 5 – Medidas de dispersão 6 – Estatística e probabilidade
3 – Cilindro, cone e esfera	1 – Definições 2 – Seções 3 – Tronco de cone 4 – Área de superfícies 5 – Volume
4 – Geometria analítica	1 – Introdução histórica 2 – Sistema cartesiano 3 – Distância entre pontos 4 – Ponto médio de um segmento 5 – Condição de alinhamento 6 – Reta: inclinação, coeficiente angular 7 – Equações 8 – Posições relativas entre retas 9 – Distância de ponto a reta 10 – Área de uma região triangular 11 – Aplicações à geometria plana
5 – Circunferência	1 – Definição e equação 2 – Posições relativas entre retas e circunferência 3 – Problemas de tangência 4 – Aplicações à geometria plana
6 – Seções cônicas parábola, elipse e hipérbole	1 – Noções 2 – Definições 3 – Elementos 4 – Equações 5 – Fermat e a geometria analítica

7 – Conjuntos numéricos	<ul style="list-style-type: none"> 1 – Números complexos: usos 2 – Conjunto 3 – Forma algébrica 4 – Conjugado 5 – Divisão 6 – Representação geométrica 7 – Módulo 8 – Forma trigonométrica 9 – Operações 10 – Aplicação à geometria
8 – Polinômios	<ul style="list-style-type: none"> 1 – Definição 2 – Função polinomial 3 – Valor numérico 4 – Igualdade 5 – Raiz 6 – Operações
9 – Equações algébricas	<ul style="list-style-type: none"> 1 – Definição 2 – Elementos 3 – Teorema fundamental da álgebra 4 – Decomposição 5 – Relação de Girard 6 – Equações algébricas de grau maior que 3 7 – Raízes racionais e complexas
10 – Relações e equações trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> 1 – Identidades 2 – Fórmulas de adição, do arco duplo e do arco-metade 3 – Equações trigonométricas

Fonte: Santos (2019, p. 64).

Analisando o guia do PNLD 2018, constatamos que o destaque dessa coleção é motivar os estudantes com imagens e textos. Observamos também que o capítulo de estatística se organiza em tabelas e gráficos, ou seja, valendo-se da motivação por imagens.

Figura 2. Distribuição dos campos da matemática por volume na coleção *Matemática: contexto & aplicações*



Fonte: Brasil (2017, p. 82).

Tanto a Figura 2, extraída do guia do PNLD 2018, quanto o sumário deste informam haver conteúdos de estatística no volume 1 dessa coleção, embora tais conteúdos não figurem no volume impresso. Podemos inferir que são abordados como elementos de articulação com outros conteúdos apresentados na coleção, uma vez que a análise do PNLD considera a presença dos conteúdos página a página, e não apenas nos capítulos especificamente destinados.

Segundo Santos (2019, p. 66):

[...] a abordagem da estatística está contextualizada na organização em tabelas e gráficos. No entanto, faltam discussões sobre qual tipo de gráfico é mais adequado em cada situação. As medidas de tendência central e de dispersão também são contextualizadas, entretanto com ênfase em cálculos e sem a discussão dos seus significados. (SANTOS, 2019, p. 66)

No volume 3, a estatística comparece em apenas uma unidade, composta de seis capítulos (Quadro 4). No entanto, um dos primeiros capítulos dessa unidade traz uma introdução aos termos de pesquisa, salientando assim sua importância para os alunos. O último capítulo da unidade compara estatística e probabilidade, podendo assim auxiliar os alunos a realizar análises estatísticas. Podemos observar que, embora os

assuntos sejam trabalhados em conjunto e se façam algumas comparações, ainda não são abordados de forma satisfatória pelo fato de os autores se aterem apenas à parte procedimental, deixando de lado a análise estatística, conforme analisado em Santos (2019). Mesmo que esta obra trabalhe os assuntos conjuntamente, isto ainda não permite que o aluno atinja o nível máximo de letramento estatístico, uma vez que não provê elementos necessários para tanto, nos termos de Gal (2002), não se fazem ainda presentes.

Livro C: Conexões com a matemática

Santos (2019) constatou, analisando o guia do PNLD 2018, que essa obra traz muito poucos exercícios de estatística, comparados ao total. No entanto, comparada com as outras coleções que analisamos, tal proporção mostra-se maior que nas demais. A Tabela 3 mostra a quantidade de páginas e exercícios desse volume publicado pela Moderna, sendo que os exercícios voltados à estatística perfazem 15,21%.

Tabela 3. Atividades estatísticas no livro didático *Conexões com a matemática*, volume 3

Páginas	Páginas destinadas à estatística	Exercícios	Exercícios destinados à estatística
223	49	585	89

Fonte: Santos (2019, p. 78).

Dos nove capítulos do volume, dois versam sobre estatística.

Quadro 5. Conteúdos do livro didático *Conexões com a matemática*, volume 3

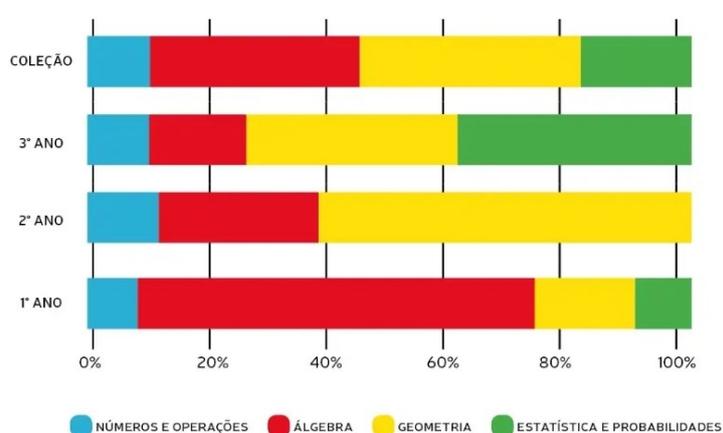
Unidade	Capítulo
1 – Matemática financeira	1 – Taxa percentual 2 – Aumentos e descontos sucessivos 3 – Lucro e prejuízo 4 – Montante 5 – Juros simples 6 – Juros compostos
2 – Probabilidade	1 – Experimento aleatório 2 – Espaço amostral 3 – Eventos: simples, certo e impossível 4 – Definição de probabilidade 5 – Eventos: complementares, mutuamente exclusivos 6 – Probabilidade condicional: definição 7 – Eventos dependentes e independentes 8 – Método binomial
3 – Estatística	1 – População 2 – Amostra 3 – Variáveis 4 – Frequência absoluta, relativa e acumulada 5 – Distribuição de frequências para dados agrupados 6 – Representações gráficas 7 – Frequência relativa e probabilidade
4 – Estatística	1 – Medidas de tendência central: média, moda e mediana para dados agrupados em intervalos 2 – Medidas de dispersão: desvio médio, variância e desvio-padrão para dados agrupados em intervalos
5 – Geometria analítica	1 – Plano cartesiano 2 – Ponto: distância entre pontos 3 – Coordenadas do ponto médio 4 – Condições de alinhamento 5 – Retas: equações, inclinação e coeficiente angular 6 – Posição relativa entre duas retas no plano 7 – Ângulos formados entre retas concorrentes 8 – Distância a um ponto 9 – Inequações do 1.º grau com duas incógnitas 10 – Área de uma superfície triangular
6 – Circunferência	1 – Lugar geométrico plano 2 – Equações 3 – Posições relativas entre: ponto e circunferência 4 – Reta e circunferência 5 – Duas circunferências
7 – Seções cônicas	1 – Seções cônicas 2 – Elipse, parábola e hipérbole: definições 3 – Elementos e equações

8 – Números complexos	1 – Unidade imaginária 2 – Representação algébrica 3 – Igualdade 4 – Conjunto 5 – Operações 6 – Conjugado 7 – Representações geométricas, vetorial e trigonométrica 8 – Operações na forma trigonométrica
9 – Polinômios	1 – Grau 2 – Valor numérico 3 – Igualdade 4 – Operações 5 – Teoremas do resto e de d’Alembert 6 – Equações polinomiais: raiz 7 – Teorema fundamental da álgebra 8 – Teorema da decomposição 9 – Relação de Girard

Fonte: Santos (2019, p. 66)

Analisando o guia do PNLD 2018, constatamos que o destaque dessa coleção é contextualizar o conhecimento matemático em todos os conteúdos focalizados, embora com maior ênfase nos procedimentos que na problematização.

Figura 3. Distribuição dos campos da matemática por volume da coleção *Conexões com a matemática*



Fonte: Brasil (2017, p. 82).

De todas as coleções analisadas, esta é a única em que a estatística comparece, mesmo que em pequena quantidade, no volume 1, como mostram a Figura 3, extraída do guia do PNLD 2018 (BRASIL, 2017), e o sumário deste.

Segundo Santos (2019, p. 67):

A abordagem da estatística começa com a exploração e coleta dos dados que é baseada em situações práticas. Em relação aos gráficos, possui uma boa explicação de qual é mais adequado, e, em medidas de posição e dispersão, também é explicado qual é a mais adequada. (SANTOS, 2019, p. 67)

No volume 3 dessa coleção, a estatística está presente em duas unidades, a primeira delas com sete capítulos e a segunda com dois. No entanto, Santos (2019, p. 68) salienta que, apesar da atenção maior dada neste volume à estatística, o foco procedimental é recorrente. Em nenhum momento é solicitado ao aluno análises ou avaliações para que se entendam o que cada valor representa na amostra escolhida. Desse modo, ainda não se torna possível que o aluno atinja o nível máximo de letramento estatístico.

Considerações

Como salientamos, a estatística é importante para o desenvolvimento do pensamento crítico, elemento central para que se exerça a cidadania de forma plena e consciente. Esse ramo do conhecimento precisa, portanto, ser adequadamente explorado em todos os âmbitos escolares para que os alunos se habituem a analisar criticamente as informações que receberão ao longo da vida.

Nesse cenário, buscamos analisar o que documentos oficiais propõem sobre a abordagem da estatística no ensino médio. A análise mostrou que, apesar do reconhecimento da estatística como importante para a vida em sociedade, ainda não se conta com um foco ideal sobre seus conteúdos nas orientações curriculares em vigência no Brasil.

O conteúdo ainda é tratado apenas sob a ótica procedimental, com aplicações de fórmulas para obtenção de resultados numéricos, sem envolver discussão e análise de tais cálculos no contexto em que se coletaram os dados.

Dos documentos oficiais analisados, apenas a BNCC-EM (BRASIL, 2018) traz alguma orientação sobre a importância das análises de contexto. Mesmo assim, ainda não constam nesse documento orientações ao professor que se mostrem suficientes para o desenvolvimento do letramento estatístico necessário ao estudante.

As análises dos livros didáticos realizadas por Santos (2019) também mostraram que o foco ainda é procedimental, pois nenhum dos volumes investigados solicita ao aluno que analise os valores obtidos, o que converge com os resultados da análise documental e a do guia do PNLD 2018, discutidas neste artigo.

Examinando o guia do PNLD 2018 do livro A, volume 3 de *#contato matemática*, podemos observar que a estatística ainda é pouco valorizada. Essa obra focaliza diferentes tipos de gráfico sem, porém, atentar para o significado de cada um.

Com a análise do guia do PNLD 2018 do livro B, volume 3 de *Conexões com a matemática*, podemos perceber que, mesmo com maior comparecimento da estatística, o significado dos dados encontrados ainda não se apresenta como enfoque principal. Os aspectos procedimentais predominam.

Para o livro C, volume 3 de *Matemática: contextos & aplicações*, a análise do guia do PNLD 2018 revela como única característica o enfoque procedimental da estatística, com grande predomínio de exercícios focados em cálculos, sem preocupação com o significado dos dados obtidos.

Com as análises dos documentos oficiais, dos livros didáticos e do guia do PNLD 2018, constatamos que a estatística ainda comparece discretamente, sendo focalizada apenas em seus procedimentos, e majoritariamente apenas no 3.º ano do ensino médio. Observamos a presença de poucos subsídios para que o aluno consiga superar o nível básico do letramento estatístico, uma vez que a maioria dos exercícios apresenta um mesmo estilo: o de calcular medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Concluimos ser premente aprimorar os conhecimentos dos estudantes da educação básica para que, quando egressos do ensino médio, estejam prontos para vivenciar de maneira crítica e ativa a sociedade em

que viverão, a partir do desenvolvimento do letramento estatístico em seu nível mais avançado.

Recebido em: 22/06/2020

Aprovado em: 12/11/2020

Referências

- BRASIL, M. E. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1998.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC/SEF, 2000.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, MEC/SEF, 2002.
- BRASIL, S. E. B. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006, vol. 2, 135 p.
- BRASIL, M. E. **PNLD 2017: matemática – guia de livros didáticos – Ensino Fundamental II**. Secretaria de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2017>>. Acesso em: 24 jun. 2020.
- BRASIL, M. E. **PNLD 2018: matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio**. Secretaria de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017. 122 p. Disponível em: <www.fnde.gov.br/pnld-2018>. Acesso em: 24 jun. 2020.
- BRASIL, M. E. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio**. Brasília, MEC, 2018.
- CHEVALLARD, Y. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. **Reserches en Didactique des Mathématiques**, Vol 19, nº 2, pp. 221-266, 1999.
- DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**. 3 ed. São Paulo: Ática, v. 3, 2016.
- GAL, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, **Responsibilities**. V. 70, n. 1, pp. 1-25, Abril, 2002.

- GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: G. Jones (ed.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning** (pp. 43-71). Kluwer Academic Publishers, 2004.
- LEONARDO, F. M. **Conexões com a matemática**. 3 ed. São Paulo: Moderna, v. 3, 2016.
- MOORE, D. Teaching statistics as a respectable subject. In: **Statistics for the twenty first century, The Mathematical Association of America**, pp.14-25. Washington DC: F. and S. Gordon, 1992.
- SANTOS, L. C. **Letramento Estatístico nos livros didáticos do Ensino Médio**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2019.
- SOUZA, J. R.; GARCIA, J. S. R. **#Contato Matemática**. 1 ed. São Paulo: FTD, v. 3, 2016.
- SHAMOS, M. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.
- SHARMA, S. **Definitions and models of statistical literacy: a literature review**. Open Review of Education Research, 2017.
- SOUZA, A. C. **A educação estatística na infância**. 2007. 209 f. Dissertação - (Mestrado) Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.