

O ENSINO DE ESTATÍSTICA E O LIVRO DIDÁTICO : ANÁLISE DE LIVROS DO PNLD 2018-2020

Mônica França da Silva¹
Mariana Santana de Jesus²
Roberto Wesley Araújo Lima³

RESUMO

Os meios de comunicação como TV, jornais, revistas, periódicos, livros, internet entre outros, sempre foram utilizados para levar informação, útil ou não, aos cidadãos. Dentre estas informações divulgam-se resultados de pesquisas de vários tipos de investigações, esses resultados ou dados são comumente chamados de estatísticas, porém a Estatística é uma ciência que não se limita ao levantamento de dados numéricos. O presente trabalho tem como objetivo verificar se os Livros Didáticos de Matemática da primeira série do Ensino Médio recomendados pelo PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) 2018 – 2020 trabalham o tema de Estatística de acordo com o Referencial Curricular da Educação Básica do Estado de Alagoas. Utilizou-se a metodologia do estudo documental qualitativo. A amostra foi intencional composta por quatro livros da primeira série do ensino médio recomendados pelo PNLD 2018 – 2020. Apesar da importância do tema em inúmeras aplicações no cotidiano dos discentes, dois livros não apresentam o tema de Estatística na referida série.

Palavras-chave: Estatística, Livro didático, Ensino Médio, Referencial Curricular.

INTRODUÇÃO

Como aplicação da Matemática, a Estatística tem sua parte na forma de interpretar o mundo, o levantamento de dados para definir políticas de estado foi utilizado desde civilizações antigas como, por exemplo, a egípcia, principalmente para aferir a produção das colheitas e definir normas de arrecadação de tributos (CRESPO, 1995). Na sociedade atual, apesar de diferentes formas de organização e governo, a pesquisa ainda é ferramenta de auxílio dos governos para um recorte do progresso ou deficiência de ações em áreas como saúde, educação, segurança e diversos setores econômicos.

Os dados coletados nas pesquisas são comumente chamados de estatísticas, principalmente veiculadas por meios de comunicação como TV, jornais, revistas, periódicos,

1Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL, monicabarros8001@gmail.com;

2Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL, msj_bio@yahoo.com.br;

3Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL, robertollimaa@hotmail.com.

livros, internet entre outros. Há um grande volume de informações, assim o indivíduo não letrado em Estatística será facilmente influenciado pela argumentação apresentada na notícia. Diante desta necessidade de aprendizagem a Estatística tornou-se conteúdo escolar, assim o currículo escolar fomenta o desenvolvimento de competências nos estudantes que lhes permitam entender, refletir e criticar a finalidade e os resultados de uma investigação estatística.

Sobre o estudo da Estatística as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) destaca que durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados, além de adquirirem entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apóiam em inferências tomadas em uma população amostral.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) informam que técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas, pois a descrição e análise de um grande número de dados, realização de inferências e fazer predições com base numa amostra de população, são aplicáveis a fenômenos naturais como também ao cotidiano das pessoas.

O documento base de nosso estudo, que devido ao seu extenso nome 'Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Alagoas', optamos por utilizar a sigla simplificada RC/AL para facilitar a leitura, divide o currículo da matemática em quatro eixos temáticos: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números, Álgebra e Operações; e Tratamento da Informação, o qual compreende o campo da estatística e da probabilidade. Este eixo tem como objeto de estudo informações qualitativas e/ou quantitativas, tabelas, gráficos, frequências e medidas estatísticas bem como noções de probabilidades. Ainda, segundo o documento,

são fortes as relações com outras áreas, especialmente no que diz respeito ao estudo de tendências e fenômenos sociais. Observam-se cada vez mais relevantes questões relativas a dados da realidade física ou social que precisam ser coletados, selecionados, organizados, apresentados e interpretados criticamente. Fazer inferências com base em informações qualitativas ou dados numéricos e saber lidar com os conceitos de chance e de incerteza também são competências de grande utilidade. (ALAGOAS, 2014, p. 78).

Partindo da premissa de que o livro didático é um dos instrumentos, ou o instrumento, mais utilizado pelo professor em sala de aula, baseados nas vivências como estudantes e docentes na educação básica, o presente trabalho tem como propósito verificar se os livros didáticos de Matemática da primeira série do Ensino Médio recomendados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 – 2020 trabalham o tema de Estatística de acordo com o Referencial Curricular de Alagoas.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado pelo Governo Federal em 1985, tem por objetivo prover as escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio com livros didáticos e acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários. O processo de seleção das obras é realizado através de um edital público em que editoras submetem suas obras. Após avaliações, as obras aprovadas são apresentadas por meio do Guia do Livro Didático para que as escolas, que aderiram ao Programa, submetam à escolha de seus professores.

Em 2018 foi a quinta vez que o Ministério da Educação (MEC) realizou uma avaliação de livros didáticos de Matemática para o ensino médio (BRASIL, 2018), sendo aprovadas oito coleções.

A análise da abordagem da Estatística nos livros didáticos é considerada de importância, pois como ressalta o Guia de livros didáticos do PNLD 2018:

[...] O livro didático tra,z para o processo de ensino e aprendizagem, um terceiro personagem, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o estudante. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que o estudante consiga apreendê-lo mais eficazmente; e a organização dos conteúdos ao longo dos anos de escolaridade. (Brasil, 2017, p. 12).

Considerando nossas experiências como alunos e professores na educação básica, vemos que o livro didático é uma ferramenta no processo de ensino, contudo não deve limitar-se ao conteúdo das generalizações matemáticas e sim auxiliar o professor no desenvolvimento de uma visão crítica e questionadora aos alunos no contexto de suas práticas sociais.

Os PCN afirmam que

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 1997, p. 25).

METODOLOGIA

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica para um aprofundamento do tema e desenho do levantamento. Posteriormente, a análise dos livros foi realizada por pesquisa documental qualitativa, pois os livros didáticos foram analisados quanto ao seu conteúdo e não como referencial teórico da presente pesquisa, a amostra foi intencional consistindo em quatro livros de matemática da primeira série do ensino médio recomendados pelo PNLD 2018-2020, que aprovou oito coleções.

Os livros estão disponíveis nas bibliotecas das escolas estaduais no município de São Miguel dos Campos, Alagoas. Inicialmente, será realizada uma análise descritiva geral do conteúdo da Estatística apresentado nos livros, em seguida analisaremos os exercícios com o objetivo de identificar se estes desenvolvem as habilidades elencadas no RC/AL.

DESENVOLVIMENTO

Ao mencionar a pesquisa estatística, não se pode deixar de comentar a influência que a Estatística possui sobre as decisões que afetam indireta e diretamente toda a sociedade. Nessa direção, o conhecimento estatístico torna-se ferramenta fundamental nos currículos e no ensino escolar. Lopes complementa, afirmando que “a pesquisa em educação estatística tem destacado a importância de se considerar o papel dessa ciência na tomada de decisões a que as pessoas estão sujeitas em seu cotidiano e que essa perspectiva deve ser assumida no currículo da escola” (LOPES, 2004, p. 188).

Entendemos que o livro didático deve ser um aliado no processo de ensino e que deve conter o saber matemático-estatístico historicamente desenvolvido, contudo seus conceitos principais devem relacionar-se com o contexto social, político e econômico do aluno, pois não é suficiente ler as informações que circulam na mídia ou em outras áreas de sua prática social, espera-se que o aluno reflita mais criticamente sobre até quem solicitou a pesquisa e sua finalidade.

Dante (1996), um famoso autor de livro didático de matemática, afirmou

Mesmo que o livro didático de matemática tenha qualidades suficientes que o credenciem para o trabalho de sala de aula, o professor é quem conhece e se relaciona diariamente com seus alunos. Dessa forma, o livro didático deve ser um meio e não o fim em si mesmo. Com base no conhecimento do aluno e no contexto social em que está inserida a escola, o professor modifica, complementa, insere novos problemas, atividades e exercícios àqueles do livro didático. E como se ele fosse reescrevendo o livro didático com seus alunos. (DANTE, 1996, p.89).

Fontes e Fontes (2015) realizaram a análise dos livros didáticos de matemática do ensino médio do PNLD 2015-2017, que teve seis coleções aprovadas, sendo a amostra composta pelos seis livros da primeira série. Sob a perspectiva das Orientações Curriculares para o Ensino Médio, os autores verificaram se os conteúdos de Estatística presentes nos livros seguiam as orientações. Pelo levantamento, observaram que três livros não apresentavam nenhum conteúdo sobre Estatística na primeira série.

Quanto aos exemplos e exercícios os livros que apresentavam a Estatística, traziam para sala de aula pesquisas reais realizadas nas mais diversas fontes de dados, como o IBGE, FMI, INPE e Folha de São Paulo. Contudo, a elaboração das questões não desenvolviam o senso crítico do aluno e seu conteúdo não representava o contexto social local do aluno. Destacamos que este complemento pode e deve ser realizado pelo professor.

Na dissertação de mestrado de Santos (2017), o autor analisa três coleções do PNLD 2015-2018, porém sob a perspectiva do Letramento Estatístico de Gal (2002), do modelo de níveis de letramento estabelecido por Watson e Callingham (2003), da Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Chevallard (1999), verificando assim se atenderiam aos componentes curriculares de acordo com as orientações propostas pela segunda versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016), para o ensino médio. Este estudo identificou que a abordagem da Estatística nos livros pesquisados não geram um letramento estatístico.

Nosso estudo usou como referência a abordagem realizada por Fontes e Fontes (2015), porém sob a concepção do RC/AL, por considerar uma análise mais pragmática a que este trabalho se propõe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros analisados pertencem à coleções organizadas em três volumes, sendo escolhidos os livros do volume um, referente à primeira série do ensino médio. Em um primeiro momento, inferimos por leitura das obras uma análise geral sobre como está exposto o conteúdo de Estatística e posteriormente se os exercícios nestes livros didáticos podem desenvolver as habilidades listadas no RC/AL para a primeira série do ensino médio. Abaixo expomos um quadro com os levantamentos iniciais.

Quadro 1: Levantamento inicial dos quatro livros da amostra

Coleção (ano de publicação)	Autores	Editora	Estatística
Conexões com a Matemática (2016)	Fabio Martins de Leonardo (editor responsável)	MODERNA	No capítulo um “Organização e apresentação de dados”. Livro dividido em onze capítulos.
#contato Matemática (2016)	Joamir Souza Jacqueline Garcia	FTD	Não contempla conteúdo de Estatística na primeira série. Livro dividido em nove capítulos.
Matemática: Contexto & Aplicações (2016)	Luiz Roberto Dante	Editora Ática	Não contempla conteúdo de Estatística na primeira série. Há uma questão na página 67, na seção ‘Pensando no Enem’, a qual remete ao tratamento da informação com a interpretação de gráfico. Livro contém oito capítulos.
Quadrante Matemática (2016)	Eduardo Chavante Diego Prestes	Edições SM	No capítulo nove “Estatística”. Livro dividido em dez capítulos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Nota-se que dois livros da amostra trabalha o conteúdo de Estatística na primeira série do Ensino Médio. Na coleção Conexões com a Matemática, a introdução consiste em um texto que aborda a finalidade de questionários que geralmente estudantes preenchem, como o de perfil socioeconômico do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), por exemplo. Porém, imediatamente após há uma quebra, pois inicia a revisão dos conteúdos de razão, proporção, porcentagem e arredondamento.

Na seção 2, “Coleta de dados”, apresenta os conceitos: população, amostra e variável. Nesta seção é exposto um exercício resolvido com o texto da Introdução, na seção seguinte “Organização e apresentação de dados”, onde defini-se Tabelas e Distribuição de Frequências, mas há um erro de representação, quadros são apresentados como tabelas. Por definição da representação tabular, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993), uma tabela não utiliza grades laterais.

O interessante nesta obra é que demonstra a utilização de planilhas eletrônicas para cálculos como a distribuição de frequências. Entretanto, caso a escola não tenha laboratório de informática ou seu acesso for limitado, esta ferramenta pode não ser exposta. Aparelhos de celular podem suportar um aplicativo de planilha eletrônica, mas acreditamos ser mais moroso

o ensino desta forma. No mesmo tópico são apresentados os vários tipos de gráficos e como construí-los em uma planilha eletrônica.

No livro analisado da coleção Quadrante Matemática, o conteúdo inicia-se com a apresentação dos conceitos básicos de Estatística, população, amostra e variáveis. Na seção seguinte expõe as “Representações gráficas”, utilizando gráficos com conteúdos da realidade social e fontes devidamente informadas. As tabelas apresentadas seguem corretamente as normas estabelecidas, mencionadas anteriormente, e a terceira seção, sendo a última, é sobre “Medidas de tendência central” – média (aritmética e ponderada), mediana e moda.

Nos dois livros após cada seção há exercícios/questões cuja a resolução objetiva verificar se os conceitos e técnicas de solução foram assimilados, estas questões visam desenvolver habilidades. Abaixo o Quadro 2 informa os conteúdos, as habilidades e as competências a serem desenvolvidas no eixo Tratamento da Informação constantes no RC/AL.

Quadro 2 – Eixo Tratamento da Informação.

CONTEÚDOS CONCEITUAIS	HABILIDADES	COMPETÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> - Tabelas e gráficos - Construção de gráficos das funções polinomiais do 1º e 2º graus; - Representações gráficas: histograma, setores, de barras (verticais e horizontais), pictogramas entre outras; - Medidas de posição (médias aritmética, ponderada, harmônica e geométrica), mediana, moda e suas respectivas aplicações - Medidas de variabilidade ou dispersão: desvio médio, desvio padrão e variância 	<ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar informações de tabelas e gráficos (reconhecendo suas propriedades e relações); - Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa; - Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores; - Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana e moda; - Resolver problemas envolvendo cálculo de desvio-padrão; - Processar informações diversas; - Reconhecer os tipos de variáveis estatísticas para um melhor processamento de dados que podem ser qualitativos ou quantitativos; - Saber utilizar medidas de posição e dispersão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ler e interpretar informações de tabelas e gráficos; - Processar informações diversas.

Fonte: Referencial curricular da educação básica da rede estadual de ensino de Alagoas, 2014.

Com base nas habilidades expostas no quadro acima, elaboramos um quadro relacionando as habilidades que podem ser desenvolvidas após análise de cada questão por livro.

Quadro 3 - Análise das questões e habilidades que desenvolvem.

HABILIDADES/COLEÇÃO		Conexões com a MATEMÁTICA	QUADRANTE MATEMÁTICA
HABILIDADES (H)	Hn	Questões	
Ler e interpretar informações de tabelas e gráficos (reconhecendo suas propriedades e relações)	H1	15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, E2, E3, E4, E5, E6, A2, A3, A4, A5	7, 8, 10, 12, 13, 18, 19
Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa	H2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 23, E1, E2, E3, E4, E5, E6, A2, A4, PA	1, 6, 10, 11, 18
Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores	H3	14, 18, 19, 23, E4, E6, PA	9, 11
Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana e moda	H4	Conteúdo não presente	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Resolver problemas envolvendo cálculo de desvio-padrão	H5	Conteúdo não presente	Conteúdo não presente.
Processar informações diversas	H6	13, 16, 17, 20, 23, E2, E3, E4, E5, E6, A5, PA	7, 8, 9, 11, 12, 13, 24
Reconhecer os tipos de variáveis estatísticas para um melhor processamento de dados que podem ser qualitativos ou quantitativos	H7	12, 13, 16, 17, A1, PA	2, 3, 4, 5, 6, 11
Saber utilizar medidas de posição e dispersão	H8	Conteúdo não presente	Medidas de dispersão não presentes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Constatamos que as habilidades do RC/AL não desenvolvem a análise crítica de dados e nem reconhecimento de fenômenos sociais, como prediz o próprio referencial curricular, ficando de responsabilidade do docente realizar estas abordagens. Também não desenvolvem a argumentação, como orientam os PCNEM (2000), e apenas uma atividade em cada livro propõe a realização de uma pesquisa pelos alunos.

Observa-se que a coleção “Conexões com a Matemática” não aborda três conteúdos que o RC/AL insere no currículo de Matemática no eixo Tratamento da Informação para primeira série do ensino médio. A coleção “Quadrante Matemática” apesar de ter menos exercícios, abrange mais conteúdos do currículo e sem erros conceituais, mesmo que de forma mais sucinta. Retomando a citação de Dante (1996), o livro é um meio e não um fim em si mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Optamos por informar nas considerações que, nenhuma das coleções que apresentam conteúdo de Estatística na primeira série foram escolhidas pelas escolas estaduais do município de São Miguel dos Campos, assim um aspecto central revelado por esta análise é que a escolha do livro didático pelos docentes não ponderou as competências e habilidades listadas por série no RC/AL.

Esta análise indica a necessidade de atenção ao desenvolvimento de abordagens e material complementar que melhor exemplifiquem a importância das pesquisas estatísticas na prática social do aluno, como seu uso para definição de políticas públicas. Como novas possibilidades de pesquisa pode-se questionar aos professores do ensino médio quais critérios utilizam para escolher os livros didáticos propostos pelo Guia PNLD.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte – SEE. **Referencial curricular da educação básica da rede estadual de ensino de Alagoas: matemática.** Secretaria de Estado de Educação e Esportes. 1. ed. Maceió, 2014. 151 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC-Semtec, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio.** Brasília: MEC-SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio/ Ministério da Educação** – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: MEC-SEB, 2017. 122 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Secretaria de Educação Fundamental - SEF. Brasília, DF: MEC-SEF, v. 3, 1997. 88 p.

CRESPO, A. A. Estatística fácil. **São Paulo: Saraiva**, ed. 13, 1995, ISBN 85-02-00857-9.

DANTE, Luiz Roberto. Livro didático de matemática: uso ou abuso? **Em Aberto**, v. 16, n. 69. Brasília, 1996.

FONTES, M. M.; FONTES, D. J. S. O ensino de estatística e o livro didático de matemática.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

Actas del CUREM 5. In: CUREM 5 – 5º Congreso Uruguayo de Educación Matemática, Montevideu, Uruguai, 2015, ISSN 1688-9886. Disponível em: <<http://semur.edu.uy/curem5/actas/pdf/61.pdf>>. Acesso em: 20 de mai. 2019

IBGE. Normas de apresentação tabular. **Centro de Documentação e Disseminação de Informações**/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 62 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>>. Acesso em: 27 de ago. 2019

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. Literacia estatística e o INAF 2002. IN: FONSECA, Maria da Conceição F. R. (org.) **Letramento no Brasil – Habilidades Matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. P. 187 a 197.

SANTOS, Wagner Dias. Letramento estatístico nos livros de ensino médio e a base nacional comum curricular. **Dissertação de Mestrado** – Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.