



**Um Estudo Praxeológico Quanto aos Conhecimentos Estatísticos
Relacionados e Priorizados em uma Proposta de Ensino de Probabilidade
em uma Coleção de Livros Didáticos dos Anos Finais do Ensino
Fundamental**

**A praxeological study of the statistical knowledge related and prioritized in a
proposal for teaching probability in a collection of textbooks from the final years of
elementary school**

Janielly Taila dos Santos Verbiscck
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
janielly.verbiscck@gmail.com

Resumo

Neste trabalho apresentamos quais conhecimentos estatísticos são relacionados e priorizados em uma proposta de ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos brasileiros destinada aos anos finais do ensino fundamental. Para isso, analisamos uma coleção de livros didáticos aprovada no PNLD/2017. Nosso embasamento teórico e metodológico é a Teoria Antropológica do Didático, que nos possibilitou mapear, modelar e analisar as escolhas para o ensino de probabilidade e as relações com conhecimentos estatísticos. Concluímos que na coleção dos anos finais do ensino fundamental, propõe-se certa relação entre probabilidade e estatística em algumas ocasiões. Entretanto, tal relação é priorizada somente no último volume da coleção. Esses e outros fatores fortalecem a ideia de emancipação epistemológica que defendemos em nossa pesquisa de doutorado em desenvolvimento, corroborando com Gascón (2014).

Palavras-chave: proposta de ensino, articulação entre probabilidade e estatística, praxeologia, livros didáticos, ensino fundamental.

Abstract

In this paper we present which statistical knowledge is related and prioritized in a proposal for teaching probability in a collection of Brazilian textbooks for the final years of elementary school. For this, we analyzed a collection of textbooks approved in PNLD/2017. Our theoretical and methodological foundation is the Anthropological Theory of Didactics, which enabled us to map, model and analyze the choices for teaching probability and the relationships with statistical knowledge. We conclude that in the collection of the final years of elementary school, a certain relationship between probability and statistics is proposed on some occasions. However, this relationship is prioritized only in the last volume of the collection. These and other factors strengthen the idea of epistemological emancipation which we defend in our doctoral research in development, corroborating Gascón (2014).

Keywords: teaching proposal, articulation between probability and statistics, praxeology, textbooks, elementary school.



Introdução

Este artigo¹ apresenta alguns resultados de uma pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática², cujo objetivo foi *investigar uma proposta de ensino de probabilidade em coleções de livros didáticos da educação básica brasileira* (VERBISCK, 2019). Para isso, foram analisadas quatro coleções de livros didáticos, de mesma autoria, uma coleção de cada nível de ensino, aprovadas nos Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)³ de 2016, 2017 e 2018. A escolha por coleções de mesma autoria se deu por inferirmos que em coleções de mesmo autor haveria uma coerência interna na proposta de ensino de probabilidade.

Neste texto apresentamos os principais resultados de investigação em que buscamos responder à questão: *O que é proposto em uma coleção de livros didáticos de matemática aprovada no PNLD de 2017 para o ensino de probabilidade? Quais conhecimentos estatísticos são relacionados e priorizados nessa proposta de ensino?* Dividimos, então, este texto em cinco tópicos: no primeiro e segundo tópicos elencamos os principais elementos teóricos e metodológicos que fundamentaram a análise realizada. Em seguida, trazemos uma discussão curricular sobre a relevância do ensino de probabilidade e o que os documentos oficiais brasileiros afirmam quanto à relação entre a probabilidade e a estatística. O penúltimo tópico é destinado a apresentação e discussão dos dados produzidos e, no último tópico, tecemos algumas considerações finais da pesquisa.

Elementos da Teoria Antropológica do Didático (TAD)

A TAD “situia a atividade matemática, e consequentemente a atividade de *estudo* em matemática, no conjunto das atividades humanas e das instituições sociais” (CHEVALLARD, 1999, p.1, grifos do autor, tradução nossa). Para Chevallard (1999) toda atividade humana consiste em cumprir uma tarefa t (expressa por meio de um verbo de ação associado a um objeto), de certo tipo T , que é executada por meio de uma técnica τ . A justificativa da validade dessa técnica é apresentada (explicitamente ou não) por meio da

¹ O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

² Orientado pela professora Marilena Bittar.

³ O PNLD é responsável por avaliar e aprovar coleções de livros didáticos da educação básica que são distribuídas nas escolas públicas brasileiras. Essa avaliação gera um Guia com as resenhas das coleções aprovados e alguns discussões de temáticas da Educação Matemática. O Guia é divulgado no mesmo ano em que são aprovadas as coleções.



tecnologia θ que, por sua vez, se justifica por uma teoria Θ . O quarteto $[T, \tau, \theta, \Theta]$ é chamado de praxeologia ou organização praxeológica.

O par $[T, \tau]$ recebe o nome de bloco prático-técnico e está relacionado ao “saber fazer” e o par $[\theta, \Theta]$ é o bloco tecnológico-teórico, que se refere ao “saber”. Vale ressaltar, nesse momento, que cada praxeologia vive em ao menos uma instituição.

Uma instituição I é um dispositivo social “total”, que reconhecidamente pode ter apenas uma extensão muito pequena no espaço social (existem “micro-instituições”), mas que permite - e impõe - aos seus *sujeitos*, isto é, pessoas x que passam a ocupar as diferentes *posições* p oferecidas em I , pondo em jogo *as maneiras específicas de fazer e pensar* (CHEVALLARD, 2002, p. 2, grifos do autor, tradução nossa).

Assim sendo, uma pessoa que possui uma posição em uma instituição I , sujeito de tal instituição I , submete-se a modos de pensar e agir deste dispositivo social. Assumimos, então, o livro didático como sendo um representante da instituição que o produziu (a editora) à qual o professor se submete.

Um dos grandes problemas da gestão das sociedades modernas é o da *difusão* das praxeologias nas instituições que a constituem: dada uma organização praxeológica O e uma instituição I , como fazer para que O comece a viver, de forma razoavelmente perene, em I ? Ora, esta é de fato a grande questão de que, em certas formas e certamente sempre particulares, a *didática* - ou, se preferir, de que trata os *didáticos* (a “didática de O ” tomado por objeto a questão da difusão social de O). (CHEVALLARD, 1998, p.91, grifos do autor, tradução nossa).

Ao analisarmos o que vive em uma instituição, buscamos analisar a praxeologia proposta. Tal praxeologia é composta pela Organização Matemática (OM), relativa ao conteúdo matemático, e pela Organização didática (OD), relativa às escolhas didáticas para a apresentação da OM. Tanto a OM quanto a OD podem ser analisadas por meio do quarteto $[T, \tau, \theta, \Theta]$, mas a OD pode, ainda, ser analisada por meio dos *momentos didáticos* ou *momentos de estudo* (Chevallard, 1999), que não serão detalhados neste trabalho.

Neste artigo, ao analisarmos quais conhecimentos estatísticos são relacionados e priorizados na proposta de ensino de probabilidade de uma coleção dos anos finais do ensino fundamental, optamos por modelar os tipos de tarefas e técnicas propostos na coleção de livros didáticos escolhida. Vamos nos restringir, portanto, ao estudo da organização matemática proposta nos livros analisados. Apresentamos a seguir nossas escolhas metodológicas.



Escolhas metodológicas para análise de dados

Outra escolha realizada foi quanto ao referencial metodológico de análise da coleção de livros didáticos. Bittar (2017) apresenta um modelo de análise de livros didáticos sob a ótica da TAD a partir da realização de uma revisão sistemática de pesquisas realizadas ou orientadas pela autora. Neste, o caminho metodológico de produção e análise de dados é composto por cinco fases, que foram adotadas durante a investigação de mestrado e, neste trabalho, algumas delas também estão presentes. Descreveremos e exemplificaremos brevemente, cada uma dessas fases.

A fase de *escolha do material (livro didático) a ser analisado* é feita de acordo com o objetivo da investigação proposta. Nesse sentido, Bittar (2017, pp. 369 e 370) afirma que a “análise de livros didáticos (LD) não é objetivo principal de investigação; essa análise é feita para responder à questão central da pesquisa. Consequentemente, a escolha dos livros vai depender do que queremos investigar”. Exemplificamos essa fase com a investigação que buscamos realizar no trabalho de mestrado. Por objetivarmos analisar a proposta de ensino de probabilidade a partir de livros didáticos da educação básica, optamos por olhar em coleções de mesma autoria por tomarmos como hipótese que nessas coleções haveria uma proposta de continuidade desse estudo. A segunda fase é a *divisão do material para análise*, que pode ser feita em duas partes: *Curso e Atividades propostas*.

A Parte *Curso* comprehende a explanação de definições, propriedades, resultados e exercícios resolvidos. Nessa Parte os autores do livro didático trazem, mesmo que implicitamente, o que consideram que os alunos daquele nível de escolaridade devem aprender e é nessa Parte que os alunos buscam pistas para resolver o que lhes é pedido. A análise da Parte *Curso* permite identificar alguns tipos de tarefas que parecem importantes naquela instituição, neste caso o LD [livro didático]. (BITTAR, 2017, pp. 371 e 372).

A fase de *elaboração/identificação do quarteto praxeológico matemático* “é o momento em que o pesquisador vai se colocar diante dos dados produzidos e realizar uma leitura utilizando para isso as suas lentes. São elas que nos dizem o que olhar e como olhar” (BITTAR, 2017, p. 374).

A *elaboração/identificação da praxeologia didática* é a fase em que buscamos responder à questão: “Como é ensinado certo conteúdo?”. A OD “pode ser modelada de dois modos não excludentes: via o quarteto praxeológico didático e via os momentos de estudos (Chevallard, 1992)” (BITTAR, 2017, p. 380). Tal organização diz respeito, então, a abordagem proposta para o estudo de determinado conteúdo. Nesse sentido, a “identificação



e análise dos momentos de estudo pode ser fundamental para compreender ou, ao menos, levantar hipóteses sobre a proposta de ensino de objetos não matemáticos” (ibid., p. 381).

A fase de *análise das organizações modeladas* é o momento de “uma vez obtidas as OM e as OD, [...] interpretar as informações obtidas” (BITTAR, 2017, p. 381). Nessa etapa de análise das OM e OD identificadas/elaboradas, dois fatores são importantes de serem olhados: a *análise da evolução de praxeologias* e a *quantificação dos dados produzidos tanto no que se refere às OM quanto às OD*. Por exemplo, em nossa investigação observamos a presença de tarefas do tipo T₃ (*Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento específico*) em todas as coleções de livros didáticos analisadas e com maior frequência em relação aos demais tipos de tarefas.

Essas são as fases de análise dos livros didáticos que embasaram nosso trabalho de mestrado. Já, para este texto, apresentamos os resultados observados na coleção de livros didáticos destinada aos anos finais do ensino fundamental. Para compreender um pouco do cenário presente na coleção aprovada no PNLD de 2017, procedemos um estudo do Guia do PNLD de 2017. Este estudo nos ajuda a compreender o que encontramos nos livros didáticos e vice-versa. Assim, para este artigo decidimos apresentar as discussões encontradas no Guia do PNLD de 2017 juntamente com as análises das coleções dos respectivos níveis.

É importante destacarmos que, para as análises, utilizamos os livros destinados ao professor, denominado manual do professor (MP), por ser constituído do livro do aluno, acrescido de comentários, respostas de atividades (que aparecem em azul) e observações ao longo de cada volume, além de um complemento ao final de cada volume com a descrição das unidades e capítulos da coleção, objetivos de ensino para aquela etapa de escolaridade, orientações e sugestões ao professor para a utilização da coleção, pressupostos teóricos para o ensino da Matemática, recursos didáticos auxiliares, dentre outros. Em algumas ocasiões, é no MP que encontramos discursos ou justificativas para a proposta de ensino apresentada no volume analisado. Por isso analisar o livro do professor é importante para a caracterização da organização praxeológica, uma vez que ajuda a compreender as escolhas dos elaboradores do livro didático. Após essa síntese dos principais elementos metodológicos que utilizamos para a produção e análise de dados de nossa investigação, apresentamos a seguir uma discussão curricular quanto à relevância do ensino de probabilidade no ensino fundamental e sua relação com a estatística.



Um breve estudo da relação entre probabilidade e estatística no ensino fundamental

Gal (2005) advoga que a probabilidade é de fundamental importância para o entendimento de acontecimentos e fenômenos aleatórios que permeiam nosso cotidiano. E a probabilidade é estreitamente relacionada à estatística, como podemos observar na definição de estatística apresentada por Fulgêncio (2007, p. 269):

[A estatística] É uma ciência que utiliza teorias probabilísticas para explicação de eventos, estudos e experimentos. Tem por objetivo obter, organizar e analisar dados, determinar as correlações que apresentem, tirando delas suas consequências para descrição e explicação do que passou e previsão e organização do futuro. Estatística é também uma ciência e prática de desenvolvimento de conhecimento humano através do uso de dados empíricos. Baseia-se na teoria estatística, um ramo da matemática aplicada. Na teoria estatística, a aleatoriedade e incerteza são modeladas pela teoria da probabilidade.

Nesse sentido, faz-se necessário compreender que a Estatística é considerada um ramo da Matemática e, também, uma ciência ou área de estudo por si mesma. Diante dessas duas caracterizações para a Estatística, a probabilidade encontra-se, então, como parte da matemática e da estatística. Seu conceito “recebeu diferentes interpretações de acordo com o componente metafísico das relações das pessoas com a realidade” (BATANERO; DIAZ, 2007, p. 110, tradução nossa).

No que concerne a relevância do ensino de probabilidade e estatística, principalmente a relação entre tais objetos matemáticos, lemos, primeiramente, documentos curriculares oficiais brasileiros. Foi possível observar que o ensino de probabilidade se torna explícito com o surgimento do tema *Tratamento da Informação* nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997. Neste documento consta a seguinte justificativa: “A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade”. (BRASIL, 1997, p. 40). Neste bloco são integrados estudos relacionados às noções de estatística, combinatória e probabilidade. É, portanto, uma demanda da noosfera que fez com que a esse tema fosse atribuída uma certa importância no cenário da educação matemática no Brasil. Essa demanda levou a mudanças nos documentos oficiais do currículo, ou seja, mudanças nos níveis de *Escola* e *Pedagogia* e, consequentemente, nos níveis inferiores da escala de codeterminação didática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento curricular mais recente implementado para o ensino fundamental, indica que a “incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática **Probabilidade e estatística**. Ela propõe a abordagem de



conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia” (BRASIL, 2017, p. 274, grifo do texto). Além disso, quanto ao estudo de conceitos de probabilidade, a finalidade para os anos iniciais de escolarização “é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos” (ibid., p. 274), reafirmando a intenção apresentada do documento discutido anteriormente. Entretanto, neste documento não é enfatizada a correlação entre conhecimentos de probabilidade e de estatística. Apenas há algumas menções da importância do ensino dessas temáticas, mas separadamente.

Vale ressaltar que tanto a probabilidade quanto a estatística também se correlacionam com conhecimentos da combinatória, mas neste trabalho a combinatória não faz parte de nosso enfoque.

Passamos agora para a apresentação da produção e análise de dados, que é realizada em conjunto à uma discussão quanto ao que é apresentado no Guia do PNLD do ano 2017 em relação à distribuição dos conteúdos e, principalmente, quanto à presença do estudo de probabilidade e estatística nas coleções de livros didáticos aprovadas nas avaliações de tais anos.

A probabilidade nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano)

Nas coleções destinadas aos anos finais do ensino fundamental, avaliadas e aprovadas no PNLD/2017, os conteúdos são organizados em cinco campos/eixos da matemática escolar: números e operações; álgebra; geometria; grandezas e medidas; estatística e probabilidade. O estudo do Guia do PNLD/2017 aponta que pouco mais da metade das coleções aprovadas dão uma atenção equilibrada aos cinco campos. Já as demais dão atenção excessiva a um dos campos e pouca a outros. “Em geral, o campo privilegiado é o dos números e operações e os que recebem atenção abaixo do esperado são o de grandezas e medidas e o de estatística e probabilidade” (BRASIL, 2016, p. 25).

No Guia do PNLD/2017 (BRASIL, 2016, p. 46), afirma-se que “a maioria das coleções reserva, aproximadamente, 9% de suas páginas ao estudo de temas do campo de estatística e probabilidade”. Isso não impede a possibilidade de uso de alguns conceitos da combinatória no estudo de probabilidade, como vimos anteriormente.

Além disso, neste Guia conclui-se:



Por fim, ao longo dos capítulos ou unidades, no interior de cada livro, os cinco campos da matemática escolar alternam-se, em geral, de modo satisfatório. Em cada uma dessas ocasiões os conceitos e procedimentos são abordados, retomados e ampliados. Em que pese essa boa tendência, ainda **perdura um viés de deslocar para os últimos capítulos de cada livro os campos de** grandezas e medidas ou de **estatística e probabilidade**, o que ocorre em quase dois terços dos volumes. (BRASIL, 2016, p. 25, grifos nossos)

Percebe-se que a tendência de colocar probabilidade e estatística nos últimos capítulos dos livros didáticos ainda ocorre atualmente. Lopes e Ferreira (2004, p.12) afirmam que “até a implantação dos [...] PCNs (MEC, 1998), o ensino de Estatística no nível fundamental e médio era muito restrito e marginal. Os tópicos abordados estavam inseridos na disciplina de Matemática, nas séries mais avançadas e, geralmente, era um dos últimos tópicos do livro-texto [...]. Entretanto, trata-se de uma disposição que ainda persiste em ocorrer atualmente e em mais da metade dos livros didáticos aprovados no PNLD de 2017.

Afirma-se também que, na maioria das coleções, noções de probabilidade são apresentadas de forma fragmentada, sem haver um capítulo específico para o conteúdo estudado. Essa fragmentação não seria problema caso fosse uma tentativa de retomada e ampliação dos assuntos, mas, de acordo com o Guia, nem sempre é o que acontece. Por exemplo, na resenha da coleção 0036P1022, é destacado que:

A exploração dos temas de estatística e probabilidade não é feita em unidades específicas. Em geral, eles são desenvolvidos em apenas duas páginas nas seções Trabalhando com a informação, encontradas no final de algumas unidades dos demais campos. Nesses casos, cada tópico da seção apresenta situações e propostas de atividades relacionadas ao conteúdo abordado na respectiva unidade. Embora tal opção pareça interessante em geral, o estudo dos conceitos próprios ao campo torna-se fragmentado e as sistematizações são desenvolvidas muito rapidamente, sem que haja muito espaço de reflexão para uma efetiva construção dos conhecimentos focalizados. (BRASIL, 2016, p. 97 e 98).

Já nos volumes do 9º ano, em quatro das onze coleções aprovadas, há um capítulo específico para a Estatística nos quais, na maioria das vezes, a probabilidade está incluída. No Guia há várias críticas em relação à pouca exploração e ao pouco destaque desse conteúdo nos livros didáticos. Por exemplo, em um dos comentários de uma das coleções, afirma-se que “[...] os conteúdos referentes à probabilidade não são suficientemente explorados. O conceito de chance, identificado com o de probabilidade, é abordado de maneira insatisfatória” (BRASIL, 2016, p.62). Essa deficiência nos livros didáticos faz com que o professor seja obrigado a buscar outras fontes ou meios de sanar essa falta, ou a aprendizagem dos alunos será limitada às possibilidades explícitas do material utilizado.

No Guia do PNLD/2017 há um tópico reservado à discussão do campo de estatística e probabilidade, em que se afirma que o estudo de probabilidade oportuniza aos alunos o

reconhecimento e a quantificação da incerteza relativa a acontecimentos de natureza aleatória, o que favorecerá o estudo de outros conceitos nas demais etapas da escolarização básica. Por se tratar de conhecimentos que permitem o estabelecimento de relações do cotidiano, favorece ainda a formação cidadã, bem como a interdisciplinaridade (BRASIL, 2016).

Na coleção de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental que analisamos, é reservada uma seção específica para o estudo de probabilidade no volume referente ao sexto ano. Em relação aos demais volumes, no MP do volume referente ao sétimo ano, afirma-se que “Destaque maior ao assunto foi dado nos volumes de 7º, 8º e 9º anos, que reservam o capítulo final para abordar Estatística e Probabilidade” (DANTE, 2015, v.2, p. 16). Diante disto, optamos por analisar as organizações praxeológicas propostas nessa seção do primeiro volume, que é referente ao sexto ano, e os capítulos destinados ao estudo de probabilidade nos demais volumes.

No volume destinado ao sexto ano, não há atividades que pudessem ser modeladas como tarefas que relacionam a probabilidade e estatística. A introdução ao conceito de probabilidade aparece isolada em uma seção que trabalha frações. Já no volume destinado ao sétimo ano, em um tópico intitulado *Tratamento da informação*, encontramos duas atividades que podem ser caracterizadas como tarefas do tipo T₃ (*Estimar a probabilidade de um evento ocorrer*). A partir dessa seção, observamos que em quatro tarefas do tipo T₃ (inclusive nos próximos volumes), para organizar as informações da situação contextualizada proposta, as quantidades são dispostas em uma tabela ou gráfico (de barra ou de setores). Nessas, o aluno precisará interpretar os dados nas tabelas para retirar os valores que serão utilizados na etapa de calcular a probabilidade do evento desejado. Assim, alguns estudos da estatística serão necessários para a resolução dessas tarefas. Modelamos, assim, a técnica τ_{6.1}: *Analizar tabela ou gráfico e retirar os dados necessários para o cálculo da probabilidade do evento desejado*.

No volume referente ao oitavo ano, assim como no volume anterior, destinou-se o Capítulo 9 ao estudo de estatística e probabilidade. No MP, afirma-se que “A probabilidade é uma parte desafiadora da Matemática, estimula o raciocínio do aluno e é propícia à contextualização. Por apresentar situações bastante variadas e por conter poucos padrões, entendemos que deva ser desenvolvida com o maior número possível de problemas”



(DANTE, 2015, v. 3, p.368). Inicialmente, dedicou-se nove páginas do capítulo para o trabalho de noções de estatística e, em seguida, sete páginas para o estudo de probabilidade. Nessas páginas o estudo de probabilidade é trabalho de forma isolada, sem apresentar relações com conhecimentos estatísticos.

No volume destinado ao nono ano do ensino fundamental, novamente é no Capítulo 9 que encontramos uma organização praxeológica proposta para o estudo de probabilidade. Tal capítulo é subdividido em cinco partes e cinco seções. As três primeiras partes são destinadas ao estudo de Estatística e Combinatória, separadamente. Em seguida iniciam-se os estudos de probabilidade.

Percebemos, ainda, que neste volume buscou-se trabalhar mais a relação entre as noções de estatística e de probabilidade, visto que dois novos tipos de tarefas modelados: T₁₂ (*Completar tabela/diagrama*) e T₁₃ (*Fazer a distribuição probabilística de determinado experimento*) mobilizam conhecimentos tanto de estatística quanto de probabilidade. Tarefas do tipo T₃ (*Estimar a probabilidade de um evento ocorrer*) que exigem a mobilização da técnica T₂₀ (*Escrever a porcentagem a partir da fração cujo numerador representa a frequência absoluta e o denominador representa a quantidade total de elementos da amostra*) também requerem conhecimentos de estatística. Como exemplo desta relação mais presente neste volume, observemos a atividade apresentada na Figura 1:

Figura 1: Tarefa do tipo T₁₂ no nono ano

54. Na classe em que Leandro estuda, 20% dos meninos e 30% das meninas usam óculos.

a) Complete a tabela abaixo.

Uso de óculos em uma classe

	Não usam óculos	Usam óculos	Total
Meninos	12	3	15
Meninas	14	6	20
Total	26	9	35

Dados fictícios.

b) Sorteando ao acaso um aluno que usa óculos, qual é a probabilidade de que seja menino?

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3} \approx 33,3\%$$

Fonte: Coleção Projeto Teláris – Matemática, volume 4, p. 356



No item *a* solicitou-se que a tabela seja completada com os dados que faltam. Para isso, o aluno deverá mobilizar uma estratégia pessoal para calcular as quantidades que faltam com base nas porcentagens e valores que já foram fornecidos. Trata-se, então, de uma tarefa do tipo T₁₂ (*Completar tabela/diagrama*).

Já o item *b* caracteriza-se como uma tarefa do tipo T₁₁ (*Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento condicionado ao fato de que outro evento já ocorreu*) que mobiliza as técnicas τ_{6.1} (*Analizar tabela ou gráfico e retirar os dados necessários para o cálculo da probabilidade do evento desejado*) e τ₁₇ (*Escrever a fração cujo denominador representa o número de casos favoráveis, que satisfaz a condição dada, e o denominador representado o total de casos*).

Outro exemplo pode ser visto em um momento em que se apresenta a noção de *distribuição probabilística*, por meio da situação que segue:

Figura 2: Conceituação de distribuição probabilística no nono ano

Distribuição probabilística

Suponha todas as possibilidades da soma de pontos no lançamento de dois dados diferentes: são 6 possibilidades para o primeiro número e 6 possibilidades para o segundo, portanto $6 \cdot 6 = 36$ possibilidades para as somas. Algumas somas aparecem só uma vez, como é o caso da soma 2 (1 + 1) e da 12 (6 + 6). A soma 6 aparece cinco vezes: 1 + 5, 5 + 1, 2 + 4, 4 + 2 e 3 + 3. A organização dos eventos em uma tabela, com sua frequência e probabilidades, é chamada **distribuição probabilística**.

Fonte: Coleção Projeto Teláris – Matemática, volume 4, p. 357

Nesse momento de institucionalização, um novo tipo de tarefas, T₁₃, e uma nova técnica τ₁₈, são apresentados para o estudo de probabilidade:

- T₁₃: *Fazer a distribuição probabilística de determinado experimento.*

τ₁₈: *Construir uma tabela e organizar os elementos que compõem o espaço amostral do experimento da seguinte forma: eventos, frequência e probabilidades.*

Esses são os principais resultados observados na coleção de livros didáticos destinada aos anos finais do ensino fundamental quanto à proposta de ensino de probabilidade e sua relação com a estatística.

Considerações finais

Neste trabalho buscamos responder à questão: *O que é proposto em uma coleção de livros didáticos de matemática aprovada no PNLD de 2017 para o ensino de probabilidade?*



Quais conhecimentos estatísticos são relacionados e priorizados nessa proposta de ensino?

Apresentamos a produção e análise de dados embasadas nos elementos da TAD e no modelo de análise de livros didáticos desenvolvido por Bittar (2017).

No Quadro 1 apresentamos a porcentagem de tarefas que relacionam os conhecimentos de estatística no estudo de probabilidade proposto nas coleções analisadas.

Quadro 1: Porcentagem de tarefas propostas para o ensino de probabilidade que relacionam conhecimentos estatísticos nas coleções analisadas

Volume	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Percentual	—	5,26%	2,32%	77,77%

Fonte: Elaborado a partir do desenvolvimento da pesquisa

Observa-se que no volume destinado ao sexto ano, em que só havia três tarefas para o estudo de probabilidade, essas não relacionavam conhecimentos de estatística. No sétimo ano há 5,26% de tarefas, propostas para o ensino de probabilidade, que demandam a mobilização de conhecimentos de estatística. No oitavo ano, apenas duas tarefas (2,32%) relacionam conhecimentos de probabilidade e de estatística. No nono ano, vemos uma ampliação de tarefas que mobilizam conhecimentos de probabilidade e de estatística, sendo 35 tarefas (77,77%) permitem estabelecer relações entre tais conhecimentos.

Como vimos, a relação entre combinatória, estatística e probabilidade é enfatizada nos documentos curriculares oficiais, inclusive ressaltando-se que esses três temas compõem o bloco de conteúdos Tratamento da Informação. Entretanto, nossa investigação nos permite concluir que as relações entre estatística no estudo de probabilidade foram pouco contempladas na coleção de livros didáticos analisada. A articulação entre conhecimentos estatísticos e probabilísticos é mais valorizada no volume referente ao nono ano do ensino fundamental e no volume referente ao terceiro ano do ensino médio. Por exemplo, o tipo de tarefa T_{13} (*Fazer a distribuição probabilística de determinado experimento*) foi proposto apenas uma vez na coleção dos anos finais do ensino fundamental. Trata-se de um tipo de tarefa que articula conhecimentos de probabilidade e de estatística. T_{13} é proposta, inclusive, em momento de institucionalização de distribuição probabilística, mas pouco explorada. Vimos, também, que nas coleções destinadas ao ensino fundamental, a tendência ainda é de apresentar o estudo de probabilidade e estatística nos tópicos finais dos livros didáticos.

Neste trabalho identificamos o Modelo Epistemológico Dominante (MED) (GASCÓN, 2014) referente ao ensino de probabilidade na educação básica brasileira e a



quase ausência de relação entre este ensino e a estatística, contrariamente ao que é recomendado nos documentos oficiais. Acreditamos, entretanto, que é preciso pensar outras formas de trabalho com o tema aqui investigado e uma alternativa é a elaboração de Modelos Epistemológicos de Referência (MER) que, segundo Gascón (2014), possibilitam a emancipação de MED como esse descrito neste artigo. Esta é uma das perspectivas de continuidade desta pesquisa.

Referências bibliográficas

- BATANERO, Carmen. DIAZ, Carmen. **Meaning and understanding of mathematics. The case probability.** In JP. Van Bendegen y K. François (Eds); *Philosophical Dimensions in Mathematics Education* (p. 107-128). New York: Springer, 2007.
- BITTAR, Marilena. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez. 2017, p.364-387.
- BRASIL .Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de Livros Didáticos, PNLD/2017**. Brasília: MEC/SEF, 2016.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>. Acesso em: 25 de mai. 2021.
- CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.
- _____. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Traduzido por Ricardo Barroso Campos. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, RDM, v. 19, n. 2, p. 221-66, 1999.
- DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris**: matemática: ensino fundamental 2. Obra em 4 volumes para alunos do sexto ao nono ano. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.
- FULGENCIO, Paulo Cezar. **Glossário Vade Mecum: administração pública, ciências contábeis, direito, economia, meio ambiente: 14.000 termos e definições**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2007.
- GAL, Iddo. 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, 2005.
- GASCÓN, Josep. Los modelos epistemológicos de referencia como instrumentos de emancipación de la didáctica y la historia de las matemáticas. **Educación matemática**, v. 26, n. 1, p. 99-123, 2014.



LOPES, Celi Aparecida Espasandin. FERREIRA, Ana Cristina. Texto nº 1: a estatística e a probabilidade no currículo de matemática da escola básica. In **Anais do VIII ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática)**. Recife, Brasil, 2004.

VERBISCK, Janielly Taila dos Santos. **Uma análise praxeológica da proposta de ensino de probabilidade em livros didáticos da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2019.