

O ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental

The teaching of probability in a collection of textbooks from the early years of elementary school

JANIELLY TAILA DOS SANTOS VERBISCK¹

MARILENA BITTAR²

Resumo

Nesse artigo apresentamos a análise da proposta de ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental, aprovada no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2016. Este trabalho é vinculado ao Grupo de Estudos em Didática da Matemática (DDMat) e é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento. Como aporte teórico e metodológico, utilizamos a teoria antropológica do didático, desenvolvida por Yves Chevallard e colaboradores, que nos permite modelar e analisar as escolhas referentes à matemática e à didática presentes no ensino da probabilidade na coleção adotada. Com a produção e análise de dados, notamos que algumas noções relativas à probabilidade foram propostas desde o volume referente ao segundo ano do ensino fundamental, em atividades de possibilidades. A formalização do conceito de probabilidade é apresentada no último volume da coleção, com atividades associadas à ideia de fração, razão e porcentagem.

Palavras-chave: Probabilidade. Livro didático. Teoria Antropológica do Didático.

Resumen

En este artículo presentamos el análisis de la propuesta de enseñanza de probabilidad en una colección de libros didáticos de los años iniciales de la enseñanza fundamental, aprobada en el Programa Nacional del Libro Didático (PNLD) de 2016. Este trabajo está vinculado al Grupo de Estudios en Didáctica de Matemáticas (DDMat) y es parte de una investigación de maestría en curso. Como aporte teórico y metodológico, utilizamos la teoría antropológica del didático, desarrollada por Yves Chevallard y colaboradores, que nos permite modelar y analizar las opciones referentes a las matemáticas ya la didáctica presente en la enseñanza de la probabilidad de la colección adoptada. Con la producción y análisis de datos, notamos que algunas nociones relativas a la probabilidad fueron propuestas desde el volumen referente al segundo año de la enseñanza fundamental, en actividades de posibilidades. La formalización del concepto de probabilidad se presenta en el último volumen de la colección, con actividades asociadas a la idea de fracción, razón y porcentaje.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, janielly.verbisck@gmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, marilenabittar@gmail.com

Résumé

Dans cet article, nous présentons l'analyse de la proposition de l'enseignement dans un manuel dirigé à l'école primaire, approuvé au Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2016. Ce travail est lié au groupe d'étude en Didactique des Mathématiques (DDMat) et fait partie d'une recherche de master en cours. L'approche théorique et méthodologique utilisé est la théorie anthropologique du didactique, développé par Yves Chevallard et ses collaborateurs, ce que nous permet de modéliser et analyser les choix mathématiques et didactiques dans l'enseignement des probabilités dans la collection analysée. Avec la production et l'analyse des données, nous avons pu observer que certaines notions de probabilité ont été proposées dès la deuxième année de l'école élémentaire, comme activités. La formalisation du concept de probabilité est présentée dans le dernier volume de la collection, par le biais d'activités liées à l'idée la fraction, quotient et pourcentage.

Mots-clés : *Probabilité ; Théorie Anthropologique du Didactique*

Abstract

In this article we present the analysis of the proposal of teaching of probability in a collection of textbooks of the initial years of elementary school, approved in the National Program of Didactic Book (PNLD) of 2016. This work is linked to the Group of Studies in Didactics of the Mathematics (DDMat) and is part of an ongoing master's degree research. As a theoretical and methodological contribution, we use the anthropological theory of didactic, developed by Yves Chevallard and collaborators, that allows us to model and analyse the choices regarding mathematics and didactics present in the teaching of probability in the adopted collection. With the production and analysis of data, we noticed that some notions regarding probability were proposed from the volume referring to the second year of elementary school, in activities of possibilities. The formalization of the concept of probability is presented in the last volume of the collection, with activities associated with the idea of fraction, ratio and percentage.

Keywords: *Probability. Textbook. Anthropological Theory of Didactics*

Introdução

Em nossa pesquisa³ de mestrado em andamento, temos como objetivo analisar o ensino de probabilidade ao longo da educação básica, a partir de coleções de livros didáticos. Para isso, estão sendo analisadas três coleções de livros didáticos, de mesma autoria, uma coleção de cada nível de ensino, aprovadas nos Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)⁴ nos anos de 2016, 2017 e 2018. Neste texto, vamos nos restringir ao estudo

³ Financiada pela Capes.

⁴ 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

sobre a proposta de ensino de probabilidade na coleção de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental, aprovado no PNLD de 2016.

Como referencial teórico e metodológico, optamos pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard (1999) e colaboradores, a qual dedicamos uma seção deste trabalho para breve apresentação dos principais elementos que utilizaremos para a análise do conteúdo de probabilidade.

Assim, este artigo foi dividido em quatro tópicos principais. Primeiramente tratamos da importância do ensino de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental e também do papel do livro didático para o ensino e aprendizagem deste tema, bem como a importância de analisarmos esta ferramenta didática. Apresentamos, então, alguns elementos da TAD e, em seguida, trazemos a produção e análise da coleção de livros didáticos, mostrando o que foi identificado, por meio da modelagem da organização matemática e da organização didática das atividades e discursos relativos ao estudo de probabilidade. Os resultados são trazidos em duas partes: a primeira contempla os anos de alfabetização matemática (1º ao 3º anos), e a segunda contempla os últimos dois anos (4º e 5º anos). Finalizamos este texto com algumas considerações acerca da probabilidade no livro didático analisado, com base no aporte teórico e metodológico adotado.

Probabilidade e o livro didático

A probabilidade é parte da matemática e da estatística e é de fundamental importância para o entendimento de acontecimentos e fenômenos aleatórios que permeiam nosso cotidiano, Gal (2005). O ensino de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental torna-se explícito, em documentos curriculares oficiais brasileiros, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), quando passa a compor o bloco de conteúdos intitulado Tratamento da Informação, juntamente com a estatística e a combinatória. Afirma-se que 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). Além disso, a finalidade primeira relativa à probabilidade é que as crianças entendam que a maior parte das ocorrências do dia a dia é de natureza aleatória, e que em muitos casos é possível identificarmos resultados prováveis desses acontecimentos.

aprovados e alguns discussões de temáticas da Educação Matemática. O Guia é divulgado no mesmo ano em que são aprovadas as coleções.

É sugerido, também, que as “noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis)” (BRASIL, 1997, p. 40). É nessa etapa que as crianças desenvolverão as primeiras noções probabilísticas, através de experimentos e observações dos eventos, e também na forma intuitiva de observar e escrever todas as possibilidades de ocorrência de algum evento (BRASIL, 1997). Santana (2011, p. 12) afirma que:

O entendimento de probabilidade requer pensamento elaborado de análise de situações, levantamento de possibilidades e julgamento do que seja provável, improvável e impossível. Nesse sentido, o ensino da probabilidade pode promover o desenvolvimento da capacidade crítica e da autonomia [...].

Vemos, assim, a relevância do ensino da probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, o que nos levou a propor a pesquisa que estamos desenvolvendo no mestrado e que trazemos neste texto.

Quanto ao livro didático (LD), concordamos com Frison et al (2009) ao afirmarem que esta é uma das principais ferramentas de auxílio ao trabalho do professor e que, assim, reflete no ensino do conteúdo que está sendo trabalhado. Além disso, “[...] percebe-se que ele se constitui em um dos materiais didáticos e, como tal, passa a ser um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica” (FRISON et al, 2009, p.4). Com relação à análise desse recurso, Bittar (2017, p.365 e 366) afirma ainda que:

[...] como o LD é o principal material utilizado pelo professor no preparo de suas aulas, seu estudo permite, entre outros, certa aproximação com o que é ensinado pelo professor. Consequentemente, é importante conhecer as propostas dos LD, especialmente para ajudar na elaboração de intervenções didáticas com alunos, pois, independente da escolha teórica, é preciso levar em consideração seu contexto de ensino.

Quanto a análise do ensino de probabilidade em livros didáticos, concordamos com Santana e Borba (2010, p. 4) ao afirmarem que:

Torna-se relevante [...] analisar como livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental abordam o conceito de probabilidade, identificando quais noções são trabalhadas pelos autores e se são propostas atividades que tenham a resolução de problemas como eixo central, numa visão ampla em torno de situações e noções trabalhadas [...].

Confirmamos, assim, a importância da análise de livros didáticos e do estudo de probabilidade nestes, para refletir sobre as escolhas dos autores e sobre o papel desse conteúdo no ensino da Matemática. A seguir, apresentamos brevemente os principais elementos teóricos que embasam nossa produção e análise de dados.

Teoria Antropológica do Didático (TAD)

A TAD, proposta por Yves Chevallard (1999), vem sendo utilizada em diversas pesquisas em Educação Matemática por apresentar dois principais aspectos, descritos por Bittar, Freitas e Pais (2014, p. 3):

O primeiro deles diz respeito ao fato de a TAD abranger uma diversidade de elementos conceituais que permitem analisar aspectos epistemológicos específicos da Matemática. O segundo aspecto diz respeito ao método de análise que o referido referencial proporciona, quanto aos elementos que constituem as práticas e os saberes envolvidos na atividade matemática.

A TAD “situa a atividade matemática, e conseqüentemente a atividade do estudo da matemática, no conjunto amplo das atividades humanas e das instituições sociais” (CHEVALLARD, 1999, p.1). Chevallard (1999) postula, então, que as atividades humanas, realizadas regularmente, podem ser descritas por meio do modelo único, chamado de praxeologia. Esta é composta dos seguintes elementos: tipo de tarefas (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ). Assim, segundo 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 de que essa técnica é válida é apresentada (explicitamente ou não) por meio da tecnologia θ que, por sua vez, se justifica por uma teoria Θ . O quarteto [T, τ , θ , Θ] é chamado de praxeologia ou organização praxeológica.

O par [T, τ] recebe o nome de bloco prático-técnico e está relacionado ao “saber fazer” e o par [θ , Θ] é o bloco tecnológico-teórico, que se refere ao “saber”. Vale ressaltar, nesse momento, que cada praxeologia vive em uma instituição e “entendemos o termo instituição como uma organização que define praxeologias. Desse modo, podemos enxergar uma igreja, uma escola, uma sala de aula [...] como uma instituição” (CORRÊA DA COSTA, 2016, p. 6). Assim, o livro didático representa uma instituição, a editora, ao apresentar praxeologias propostas pelo grupo de pessoas que o elaborou. Ao analisarmos o que vive em uma instituição, buscamos analisar a organização matemática (OM) relativa ao conteúdo matemático, e à organização didática (OD), relativo às escolhas didáticas e como está sendo apresentada essa organização matemática. Tanto a OM quanto a OD são analisadas por meio do quarteto [T, τ , θ , Θ], mas a OD pode, ainda, ser analisada por meio dos *momentos didáticos* ou *momentos de estudo*.

Diante desses elementos da TAD, buscamos modelar tipos de tarefas e técnicas, bem como o bloco tecnológico-teórico encontrados para o ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos do ensino fundamental e, também, descrever as escolhas didáticas realizadas pelo autor neste processo. A seguir, apresentamos os principais resultados da produção e análise de dados.

Produção e análise de dados

Na pesquisa de mestrado em andamento, buscamos analisar o ensino de probabilidade ao longo da educação básica a partir de livros didáticos. Para isso, estamos analisando três coleções de livros didáticos, de mesma autoria, sendo uma de cada nível de ensino, aprovadas nos PNLD dos anos 2016, 2017 e 2018. O único autor com coleções aprovadas nos anos iniciais, finais e ensino médio é Luiz Roberto Dantes. Assim, a coleção escolhida para a análise apresentada aqui é a coleção dos anos iniciais do ensino fundamental, denominada Projeto Ápis.

No manual do professor (MP) do volume referente ao primeiro ano afirma-se que “introduzimos temas atuais, como estatística e *possibilidades*, raciocínio combinatório” (DANTE, 2014, v.1, p. 287, grifo nosso). No volume do terceiro ano afirma-se ainda que “as ideias sobre estatística e *probabilidade*, por meio da exploração de tabelas, gráficos e ‘chance’, são trabalhadas informalmente em toda a Coleção, devido à grande importância que assumem na sociedade moderna.” (DANTE, 2014, v.3, p. 386, grifo nosso). Visto não haver capítulos ou momentos específicos para o estudo de probabilidade, fizemos uma busca página por página de atividades, conceitos, procedimentos e discursos propostos para esse estudo. Para essa busca, levamos em consideração que o estudo de probabilidade envolve:

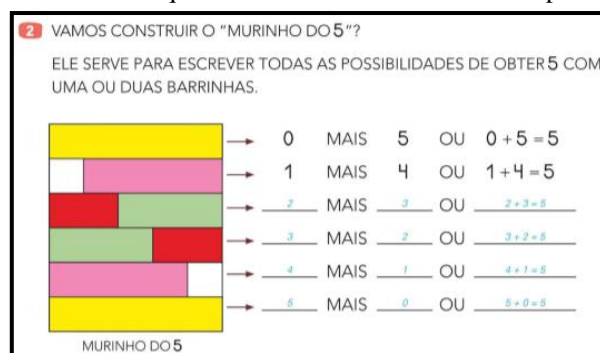
[...] uma diversidade de outros conteúdos como, por exemplo, os conceitos de fração, razão, proporção, porcentagem, noções de chance, acaso, possibilidades, aleatoriedade, entre outros. Esses conceitos articulados são necessários para que se possa proporcionar um amplo aprendizado de Probabilidade. (SANTANA, 2011, p. 19).

Buscamos, então, encontrar a ocorrência de atividades que trazem em seu enunciado, nas orientações ao professor, ou tópico de alguma seção as palavras “possibilidades”, “chance”, “acaso” ou até “probabilidade” e situações que explorem a aleatoriedade, verificamos se tais conceitos ou focos de estudo estão relacionadas à probabilidade. Aquelas que acreditamos estarem relacionadas ao estudo da probabilidade, modelamos

por meio do modelo praxeológico. A análise dos volumes do primeiro ao terceiro ano é apresentada em conjunto, por fazerem parte do ciclo de alfabetização matemática, no item *a*. Esse mesmo procedimento de busca foi realizado nos dois últimos volumes, referentes ao quarto e ao quinto ano e a análise é apresentada no item *b*. Ressaltamos que o Guia do PNLD/2016 aponta, na resenha dessa coleção, que “apenas no livro 5 os conteúdos do campo [Tratamento da informação] são estudados em momento especificamente a ele dedicado, embora ao longo de toda a coleção sejam encontrados como parte das atividades dos demais campos.” (BRASIL, 2015, p. 229).

Ressaltamos, ainda, que ao longo de toda a coleção encontramos atividades com a ocorrência da palavra “possibilidade”, mas nem todas as situações foram propostas com o enfoque no estudo de probabilidade. Citamos como exemplo a atividade encontrada no primeiro volume desta coleção, que trabalha a composição de quantidades:

Figura 1 - Atividade que não tem como foco de estudo a probabilidade



Fonte: Coleção Ápis – Matemática, volume 1, p. 134

Nesta atividade pede-se para que o aluno escreva “todas as possibilidades de obter 5”. No MP é apontado que nesta primeira etapa de alfabetização matemática, a composição de números é importante para o estudo da adição de números naturais. Situações desse tipo não foram consideradas em nossa busca por serem atividades que visam ou preparam para o estudo de probabilidade. A seguir, descrevemos o que foi identificado nos volumes de primeiro ao terceiro ano.

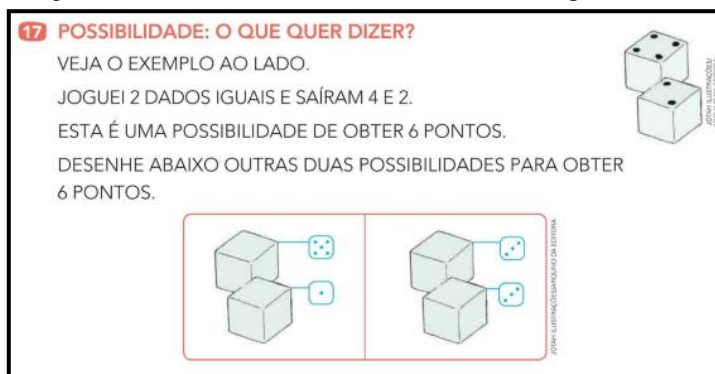
a) Ciclo de alfabetização: tarefas e técnicas que preparam para o estudo de probabilidade

Nas obras do ciclo de alfabetização (primeiro ao terceiro ano), ao buscarmos por tarefas que utilizavam “possibilidades”, “chance”, “acaso” ou até “probabilidade” em seu enunciado, em orientações ao professor ou em tópicos de alguma seção de estudo, encontramos apenas atividades com a palavra “possibilidades” que preparam para o

estudo de probabilidade, num total de uma atividade no segundo volume e quatro atividades no terceiro volume.

No segundo volume identificamos a seguinte atividade:

Figura 2 - Primeira atividade relativa ao estudo de probabilidade



Fonte: Coleção Ápis – Alfabetização Matemática, volume 2, p. 24

O objetivo dessa atividade é de que o aluno discuta as possibilidades de obter soma seis ao se jogar dois dados de seis faces. Para isso primeiramente é apontado um possível resultado de “6 pontos” ao jogar dois dados, como mostra a figura. Consideramos essa tarefa como sendo do tipo T_1 :

- T_1 : *Escrever/desenhar possibilidades da ocorrência de um determinado evento.*

Como vemos, nessa tarefa o evento é a obtenção da soma “seis pontos” mediante o experimento aleatório “lançamento de dois dados de seis faces”. Esse tipo de experimento (envolvendo dados de seis faces) é comumente usado como exemplo de experimento/acontecimento aleatório, com a mesma chance de cair qualquer uma das faces. No livro do professor, logo após o enunciado da atividade, são apresentados dois possíveis resultados para essa soma no ostensivo *figural*. Além disso, no MP é dito que:

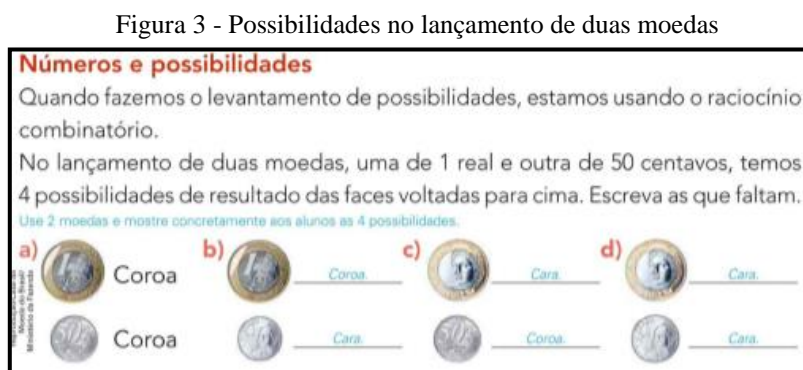
Na página 24, a atividade 17 explora possibilidades. Por exemplo, no lançamento de uma moeda há duas possibilidades: sair cara ou sair coroa. É interessante proporcionar a exploração concreta desses materiais. Para isso, reúna a turma em grupos e entregue um dado para cada grupo. Os alunos deverão explorar possibilidades como as apresentadas na atividade. Discuta com eles a impossibilidade de outra solução para obter 6 pontos. (DANTE, 2014b, p. 382).

Aponta-se, assim, para a importância de proporcionar a exploração concreta desses materiais, nesse caso, os dados. Para isso, é sugerido que os alunos sejam dispostos em pequenos grupos e que seja entregue dois dados para cada grupo para que eles possam

explorar essas possibilidades, jogando. Assim, entendemos como uma primeira técnica para solucionar tarefas desse tipo como sendo a técnica τ_1 :

τ_1 : *Manipular dois dados de seis faces buscando por possibilidades do evento.*

Na obra referente ao terceiro ano, a primeira tarefa identificada encontra-se no primeiro capítulo que trata dos números.



Fonte: Coleção Ápis – Alfabetização Matemática, volume 3, p.17

Nesta situação, propõe-se que a criança complete as possibilidades que faltam no lançamento de duas moedas. Para isso, já é apresentada à criança o total de possibilidades (que neste caso são quatro) e os ostensivos figurais das moedas também reforçam esse resultado. Representar a primeira moeda sendo de um real e a segundo sendo de cinquenta centavos indica que esta ordem está sendo levada em consideração. Apontamos tal tarefa como pertencente ao tipo T_2 :

- T_2 : *Completar as possibilidades que faltam de um determinado evento.*

Como vemos no livro do professor, a técnica para resolver essa tarefa é de:

τ_2 : *Escrever o nome correspondente à face representada no ostensivo figural.*

Além desta técnica, outra técnica foi identificada no MP, quando é proposto que: “Caso ache conveniente, entregue aos alunos as moedas de brinquedo do Meu Bloquinho para que possam manipulá-las e realizar a atividade concretamente” (DANTE, 2015, v.3, p.389). Então, chamamos de τ_3 :

τ_3 : *Manipular os ostensivos moedas/notas.*

Essa tarefa do tipo T_2 possibilita a mobilização dessas duas técnicas. As três tarefas seguintes apresentadas neste volume pertencem ao tipo de tarefas T_1 e mobilizam a técnica τ_3 para resolução em contextos que envolvem valores monetários.

Percebemos que nessas atividades para o estudo de probabilidade no ciclo de alfabetização, foram propostas situações que envolvem experimentos aleatórios e possibilidades de resultados de eventos específicos, ainda que não apresentando esses termos. Duas das técnicas (τ_1 e τ_3) apontadas para a resolução dos tipos de tarefas possibilitam a experimentação através da manipulação de ostensivos *dados*, *moedas* ou *notas*, já a outra técnica mobiliza o ostensivo *figural*. Essas propostas de resolução de eventos em situações aleatórias corroboram com Lopes (1998, p. 28) que aponta a importância de que práticas “[...] sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, observando e construindo os eventos possíveis, através de experimentação concreta”. O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, 2014) complementa afirmando a necessidade de haver um trabalho voltado para a experimentação e observação de eventos em acontecimento aleatórios.

b) Quarto e quinto ano: atividades de possibilidades e introdução ao conceito de probabilidade


No volume referente ao quarto ano, na última unidade de estudo encontramos uma tarefa proposta com o seguinte enunciado:

Figura 4 - Categorias de possibilidades no lançamento de quatro moedas

1 Possibilidades

Quando jogamos uma moeda, há duas possibilidades para a face voltada para cima: pode sair cara e pode sair coroa.

Imagine agora se jogarmos 4 moedas iguais. Uma das possibilidades é saírem 3 caras e 1 coroa:



Em seu caderno, escreva todas as possibilidades e indique quantas são.

São 5 possibilidades: 3 caras e 1 coroa; 4 caras; 2 caras e 2 coroas; 1 cara e 3 coroas; 4 coroas.

Fonte: Coleção Ápis – Matemática, volume 4, p. 262

Nesta situação, primeiramente são apontadas as possibilidades no lançamento de apenas uma moeda: cara ou coroa. Já no lançamento de quatro moedas, aponta-se que uma das possibilidades é de sair três caras e uma coroa, conforme representado na Figura 4. A tarefa é que as crianças escrevam todas as possibilidades no lançamento de quatro moedas

e indiquem a quantidade total de possibilidades. Observamos que neste caso a ordem nos lançamentos não está sendo levada em consideração, isto é, sair “cara, cara, coroa, cara” é o mesmo que sair “coroa, cara, cara, cara”, se considerarmos que estão na mesma categoria (três caras e uma coroa), como apontam Bryant e Nunes (2012):

Em alguns problemas, a relação entre o espaço amostral e a probabilidade de um determinado resultado é simples e bastante direta. Uma vez que existem oito resultados possíveis quando você joga uma moeda três vezes e todos são igualmente prováveis, a chance de um resultado acontecer é de 1 em 8 (0,125). Em muitos problemas, no entanto, a relação é mais complexa do que isso, porque as pessoas que resolvem o problema devem primeiro agrupar ou categorizar o espaço amostral de alguma forma antes de chegar a quaisquer conclusões sobre a probabilidade de eventos específicos. Geralmente, isso ocorre porque os resultados relevantes ou importantes são formados a partir de combinações ou categorias de possíveis eventos no espaço amostral. (BRYANT; NUNES, 2012, p.34, tradução nossa).

Para melhor compreensão de categorias de eventos no espaço amostral, Bryant e Nunes (2012) exemplificam por meio da seguinte situação: no lançamento de dois dados não viciados há um total de 36 resultados possíveis e equiprováveis (1,1;1,2;2,1; etc.). Entretanto se o registro for feito em termos da soma de dois dados há 11 resultados (que são de 2 a 12) e não são resultados equiprováveis. Por exemplo, o resultado 7 (1,6; 2,5; 3,4; 4,3; 5,2, 6,1) é duas vezes mais provável que o resultado 9 (3,6; 4,5; 5,4; 6,3). Nesta tarefa da Figura 4, especificamente, o espaço amostral é composto por um total de dezesseis possibilidades, mas há cinco categorias de resultados. Achamos necessário apresentar essa discussão tendo em vista que há uma grande diferença quando se considera a ordem dos resultados nos lançamentos e quando não se considera⁵. Assim, nesta tarefa o experimento aleatório é “o lançamento de quatro moedas iguais” e se pede para escrever todas as possibilidades de categorias deste experimento e indicar a quantidade total. Chamamos então de T_3 :

- T_3 : *Escrever todas as categorias do espaço amostral de um determinado experimento aleatório e indicar a quantidade total.*

Nesta tarefa, e assim como vimos em tarefas do volume referente ao terceiro ano, foi utilizado o ostensivo figura para representar uma das possibilidades. Com isso podemos inferir que para resolver tal tarefa a criança pode desenhar as outras possibilidades, bem

⁵ Não estamos afirmando que uma discussão como essa deve estar presente neste nível de escolaridade o qual a obra se destina, uma vez que envolve uma certa complexidade, entretanto, consideramos importante deixar bastante clara a diferença entre nossa resposta (16 possibilidades) e a resposta apresentada no livro (5 possibilidades).

como apenas escrever em linguagem materna e numeral como vemos no livro do professor. Neste volume também são disponibilizadas representações concretas de moedas e notas do sistema monetário brasileiro. Assim, a técnica τ_3 pode ser mobilizada a resolução deste tipo de tarefas.

Já na organização praxeológica do volume referente ao quinto, além da atividade de possibilidades, identificamos duas seções que trabalham a introdução do conceito de probabilidade. Observamos que a escolha foi de apresentar primeiramente as técnicas de resolução e a institucionalização de probabilidade como a “medida de chance” para, então, propor as tarefas relativas à probabilidade. Notamos que a maneira como se introduziu a noção de probabilidade estava ligada ao conceito fração, e posteriormente à porcentagem. Quatro novos tipos de tarefas e três novas técnicas foram identificados e para melhor compreensão, as esquematizamos nos quadros 1:

Quadro 1: Tipos de tarefas e técnicas do quinto ano para o estudo de probabilidade

Tipo de tarefas	Descrição
T₄	Determinar todas as possibilidades de um determinado evento e escrever a totalidade.
T₅	Identificar maior ou menor chance/probabilidade de ocorrência de um determinado evento.
T₆	Determinar a probabilidade de um determinado evento.
T₇	Completar lacunas de forma que resultem em representações de probabilidades indicadas.
Técnica	Descrição
τ_4	Utilizar o algoritmo da decomposição.
τ_5	Associar os eventos específicos à: <ul style="list-style-type: none"> • maior chance quando tiver a maior quantidade de elementos; • menor chance quando tiver a menor quantidade de elementos.
τ_6	τ_6 : Escrever a fração: $\frac{\text{número de resultados favoráveis}}{\text{número total de resultados possíveis}}$
τ_7	Calcular a fração equivalente, de denominador 100, de uma fração cujo denominador representa o todo e o numerador representa a parte.

Fonte: Autoras da pesquisa

Uma última situação de discussão é proposta para a finalização do estudo de probabilidade no volume referente ao quinto ano, por meio da seguinte tirinha:

Figura 5 - Tirinha no quinto ano



Fonte: Coleção Ápis – Matemática, volume 5, p. 151

No MP, é solicitado que essa tirinha seja interpretada com as crianças. Nesta situação, caberá ao professor propor a abordagem da interpretação e discussão sobre o termo “probabilidades” usado pela personagem da tirinha.


No glossário deste volume (5º ano), encontramos a institucionalização do conceito probabilidade e um exemplo que aponta a probabilidade de um evento sendo representada por meio de fração, razão e porcentagem, como vemos a seguir:

Figura 6: Probabilidade no glossário do quinto ano

Probabilidade (p. 147)

Medida da chance de algo ocorrer.

Em um saquinho há 8 bolas: 6 são vermelhas, e 2 são verdes.



Ao retirar uma bola ao acaso (sem olhar), a probabilidade de sair uma vermelha é de $\frac{3}{4}$

ou 75% $\left(6 \text{ em } 8 = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 75\%\right)$

Fonte: Coleção Ápis – Matemática, volume 5, p. 151

Neste volume é a primeira vez que vemos a ocorrência do termo “acaso”, que também traz uma noção importante ao estudo de probabilidade como vimos nos documentos oficiais. A justificativa para usar as representações de razão e fração aparecem na definição de probabilidade e no exemplo de fração de um conjunto de elementos. Isso aponta para um início de constituição do entorno tecnológico-teórico que validam as

técnicas que mobilizam fração e porcentagem na representação da medida de chance, a probabilidade.

Considerações finais

Os conceitos de probabilidade são relevantes em todas as etapas de escolarização básica por fazerem parte do nosso cotidiano, devido aos acontecimentos de natureza aleatória aos quais estamos sujeitos. Assim, nos anos iniciais do ensino fundamental, as crianças já podem começar a serem familiarizadas com noções de probabilidade, fazendo experimentos e observações de acontecimentos equiprováveis (acontecimentos com mesma chance de ocorrer), conforme sugerido nos PCN (BRASIL, 1997). Neste artigo, apresentamos resultados da análise e produção de dados relativos à proposta de ensino de probabilidade em uma coleção de livros didáticos do ensino fundamental, aprovada no PNLD/2016, que fazem parte de uma pesquisa de mestrado em andamento.

Na coleção de livros didáticos dos anos iniciais, buscamos identificar as praxeologias propostas para o estudo de probabilidade. Como vimos, nesta coleção não havia capítulos específicos para o estudo deste tema. Com as leituras realizadas para o entendimento de probabilidade, percebemos que algumas palavras e conceitos estão fortemente relacionados a esse estudo, que é o caso das ideias de possibilidades, chance, acaso, incerteza, dentre outras, em contextos envolvendo a aleatoriedade. Ao procurarmos pela ocorrência dessas palavras ao longo da coleção, nos volumes referentes ao segundo, terceiro, quarto e quinto anos, foram identificadas atividades de “possibilidades” que preparavam para o estudo de probabilidade, em situações aleatórias.

No quadro 2 trazemos o quantitativo das técnicas e dos tipos de tarefas ao longo da coleção dos anos iniciais. Com ele é possível percebermos as escolhas para o estudo de probabilidade e a valorização de alguns elementos da organização praxeológica nesta coleção.

Quadro 2: Quantitativo de tipos de tarefas e técnicas – Coleção Ápis

Técnicas na Coleção Ápis								Tipos de tarefas na Coleção Ápis							
τ_1	τ_2	τ_3	τ_4	τ_5	τ_6	τ_7	Total	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	Total
1	1	5	1	1	9	1	19	4	1	1	1	3	9	1	20

Fonte: Autoras da pesquisa

Apresentamos também o quantitativo de tipos de tarefas e as técnicas que foram mobilizadas ao longo da coleção Ápis:

Quadro 3: Quantitativo de tipos de tarefas e técnicas ao longo da Coleção Ápis

Volume	Tipo de tarefas	Técnica	Total
2º ano	T ₁	τ ₁	1
3º ano	T ₂	τ ₂ ou τ ₃	1
	T ₁	τ ₃	3
4º ano	T ₃	τ ₃	1
5º ano	T ₄	τ ₄	1
	T ₅	τ ₅	1
	T ₅		2
	T ₆	τ ₆	8
	T ₆	τ ₆ e τ ₇	1
	T ₇		1

Fonte: Autoras da pesquisa

Na primeira coluna encontramos os volumes, seguido do tipo de tarefa e técnica a ser mobilizada para a resolução. Na última coluna apontamos a quantidade de vezes que o tipo de tarefa, resolvível pela determinada técnica, foi proposta em cada volume. As partes em cinza indicam as técnicas mobilizadas para resolver as tarefas do tipo T₅ e T₇ que não puderam ser descritas por envolver estratégias pessoais dos alunos.

Percebemos que o primeiro tipo de tarefas T₁ foi identificado apenas nos segundo e terceiro volumes da coleção, e que para um mesmo tipo de tarefas foram apontadas técnicas de resolução diferentes. Isso decorre pelo fato de que os contextos escolhidos pelo autor para apresentar as tarefas eram diferentes, o que exigia a adoção de novas técnicas. Acreditamos que as tarefas T₁, T₂, T₃ e T₄ preparam para o cálculo das possibilidades de eventos específicos em experimentos de natureza aleatória e visa trabalhar a ideia de espaço amostral e eventos, mesmo sem pedir *todas* as possibilidades dos eventos nos experimentos. Os demais tipos de tarefas, T₅, T₆ e T₇, já trabalham a noção de chance e sua medida, a probabilidade, visto que neste momento é institucionalizado tal conceito. Os conceitos de probabilidade e possibilidades também foram institucionalizados nos glossários ao final de alguns dos volumes.

A análise dessa coleção não nos permite inferir sobre o ensino da probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, haja vista que estudamos um caso específico: uma coleção de livros didáticos. Podemos dizer que no caso dessa coleção o ensino de probabilidade nos anos iniciais foi iniciado de forma intuitiva com propostas de atividades de possibilidades e experimentações com dados e representações de valores monetários. A formalização do conceito de probabilidade foi apresentada no último volume da coleção, com atividades associadas à ideia de fração, razão, porcentagem, e também com atividades para

discussão do uso do termo probabilidade no cotidiano, bem como a probabilidade que envolve crenças e opiniões pessoais.

Referências

- 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/2016**. Brasília: MEC/SEF, 2015.
- CHEVALLARD, Yves. 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.
- CORRÊA DA COSTA, Jéssica Serra. O cálculo mental em livros didáticos dos anos iniciais. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2016.
- DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Ápis: Alfabetização matemática**. Obra em três volumes para alunos do primeiro ao terceiro ano. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014.
- _____. **Projeto Ápis: Matemática**. Obra em dois volumes para alunos do quarto e quinto ano. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014.
- FRISON, Marli Dallagnol; et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: Encontro Nacional De Pesquisas Em Educação E Ciências (Enpec), 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2009.
- SANTANA, Michaelle Renata Moraes de. **O acaso, o provável, o determinístico: concepções e conhecimentos probabilísticos de professores do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- SANTANA, Michaelle Renata Moraes de; BORBA, Rute Elizabete Souza de Rosa. Como a probabilidade tem sido abordada nos Livros Didáticos de Matemática de Anos Iniciais de Escolarização. In: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), 10., 2010. **Anais...** Bahia: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010. p. 1 – 10.