



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLÓGICA  
CURSO DE DOUTORADO

MICHAELLE RENATA MORAES DE SANTANA

**PRODUÇÕES E USOS DE LIVROS DIDÁTICOS  
NO ENSINO DE PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS**

Recife  
2020

MICHAELLE RENATA MORAES DE SANTANA

**PRODUÇÕES E USOS DE LIVROS DIDÁTICOS  
NO ENSINO DE PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

**Área de concentração:** Ensino de Ciências e Matemática

**Orientadora:** Dra. Rute Elizabete de Souza Rosa Borba

**Coorientador:** Dr. José Ivanildo Felisberto de Carvalho

Recife

2020



MICHAELLE RENATA MORAES DE SANTANA

**PRODUÇÕES E USOS DE LIVROS DIDÁTICOS  
NO ENSINO DE PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em: \_\_/\_\_/2020.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Rute Elizabete de Souza Rosa Borba (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof. Dr. José Ivanildo Felisberto de Carvalho (Presidente e Coorientador)  
Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE)

---

Prof. Dr. José Fernandes (Examinador Externo)  
Universidade do Minho (UMinho)

---

Prof. Dra. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos (Examinadora Externa)  
Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE)

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof. Dra. Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

*Ao meu filho Pedro, meu melhor sorriso, minha fonte de inspiração.  
E aos meus pais, que sempre estiveram presentes, apoiando e incentivando em  
todos os momentos da minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, em primeiro lugar, por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

Aos meus pais Wilson e Fernanda, a quem devo minha existência e educação.

À minha querida orientadora Rute Borba, por ter aceitado esta tarefa de me orientar mais uma vez, o rigor acadêmico esteve sempre acompanhado de carinho e compreensão. A minha eterna gratidão pelas orientações, sempre momentos de muito aprendizado, que contribuíram para o desenvolvimento de um estudo com aspectos inovadores, suas correções e contribuições foram fundamentais para a conclusão desse trabalho. Serei sempre grata por sua amizade e pelo apoio incondicional na vida pessoal e acadêmica.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Ivanildo Carvalho, pela amizade, parceria e disponibilidade em contribuir com a pesquisa.

À Prof. Dra. Gilda Guimarães, pela escuta cuidadosa e atenção prestada num momento difícil da minha vida, pelas palavras de incentivo que me deram forças para continuar.

Ao Prof. Dr. José Fernandes, Supervisor de Estágio de Doutorado Sanduíche na Universidade do Minho, pelas contribuições dadas a pesquisa e ao texto produzido, pela amizade, almoços, caronas e pela atenção e cuidado durante toda a minha estadia em Braga.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Jaqueline Lixandrão Santos, Prof. Dr. Carlos Eduardo Monteiro e Profa. Dra. Liliane Carvalho pelas significativas considerações que guiaram a produção final deste trabalho.

Aos docentes e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica–EDUMATEC da UFPE, sempre prestativos para com os discentes do programa e disponíveis a contribuir.

Aos professores e colegas da linha de Processos de ensino aprendizagem em Educação Matemática, pelas riquíssimas contribuições dadas, em todos os seminários de pesquisa, no desenvolvimento do presente estudo.

Ao Instituto de Educação da Universidade do Minho pelo acolhimento e por proporcionar um gabinete no qual pude me dedicar aos estudos durante a realização do Doutorado Sanduíche.

Ao Grupo de Estudos em Raciocínio Combinatório e Probabilístico (Geração) – Glauce, Paulinha, Tiane, Rita, Ariedja, Dacy, Ewellen, Ju, Flavinha, Jaque, Dani – geracionetes purpurinadas, por todas as contribuições e pelos momentos compartilhados além da academia.

Às professoras e autores/editores que participaram desse estudo pela disponibilidade e vontade de ajudar.

Às amigas de uma vida inteira, Ana Cecília, Priscila Nunes e Carolina Cavalcanti, a quem devo tanta gratidão por me incentivar sempre, por me apoiar nas horas mais difíceis e por encher a minha vida de amor e alegria.

Às amigas pedagógicas, Catarina Gonçalves, Valéria Oliveira e Josenalva Freire, amigas desde a graduação, por estarem sempre presentes em todos os momentos especiais da minha vida.

Aos meus companheiros de trabalho da Secretaria de Educação do Estado de PE, Leila Branco, Leila Britto, Fernanda, Camila, Luciene, Helena, Raphael, Lippi, Leony, Lau, Darllene, Tereza, que na jornada diária compartilharam alegrias e tristezas.

À Glauce, Paulinha, Tiane, Valéria, Tâmara, Betânia e Dayse Rodrigues, com quem pude contar em tantos momentos durante essa jornada acadêmica.

Aos amigos de vida e trabalho, Érica Montenegro, Greezy Duque, Cláudia Lima, Emanuel Souto, Adalberto Martins, Tábata Muniz e Danielle Cristina, pelo incentivo, carinho e alegria.

Ao quarteto fantástico, Fander, Débora, Isabela e Jéssica, pessoas especiais que conheci durante a estadia em Portugal, pelas melhores risadas e aventuras, pela nossa irmandade, ninguém solta a mão de ninguém.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa no Programa de Doutorado Sanduíche (PDSE) que financiou e possibilitou o estágio de doutoramento na Universidade do Minho em Portugal.

*Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

A Probabilidade tem assumido lugar de destaque nas propostas curriculares para o ensino de Matemática, em todos os níveis de ensino. Levando em consideração o que os currículos prescritos para os anos iniciais de escolarização apontam para a importância do estudo de conceitos probabilísticos, ressalta-se a necessidade de compreender como esse conteúdo tem sido apresentado em materiais didáticos, em particular os livros didáticos (LD) — que desempenham um papel preponderante nos processos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, baseando-se nos pressupostos teóricos da Teoria do Currículo (Sacristán, 2000), do uso de materiais curriculares por professores (Brown, 2009), bem como a compreensão da probabilidade (Bryant e Nunes, 2012), o presente estudo de doutoramento teve como objetivo analisar produções e usos de livros didáticos no ensino de Probabilidade. Para isso, a pesquisa foi dividida em quatro etapas. Na primeira etapa foram examinadas as orientações referentes à Probabilidade nos currículos prescritos, na qual observou-se que o documento curricular orientador mais atual (BNCC) aponta um direcionamento no ensino que segue a mesma direção dos estudos realizados por Bryant e Nunes (2012). Na Etapa 2 foram analisadas duas coleções de livros didáticos, identificando tarefas de probabilidade apresentadas a partir dos livros didáticos do 3.º ano, das quais 55,9% envolviam o espaço amostral, 42,6% contemplavam a avaliação de probabilidades e 1,5% a aleatoriedade. Identificou-se, ainda, que 50% das tarefas envolveu a determinação de probabilidades em experiências simples e 50% em experiências compostas; 77,5% dos contextos são de jogos de sorte e azar; havendo um predomínio da atividade matemática aplicar, sendo dessa natureza 56,6% das tarefas na coleção A e 56,3% na coleção B; e houve o predomínio do suporte imagem nas duas coleções. Na segunda etapa ainda, dois editores de livros de didáticos, ao responderem um questionário, apontaram que a Probabilidade deve ser explorada desde os anos iniciais, levando em consideração as orientações presentes nos currículos prescritos. Na Etapa 3 foram entrevistadas quatro professoras que afirmaram alinhar o que o livro didático apresenta com o currículo prescrito e evidenciaram um conhecimento não muito claro de como as demandas cognitivas da probabilidade estavam apresentadas nos LD. Na Etapa 4 foram observadas quatro aulas, uma de cada uma das professoras participantes, verificando modos de utilização do livro didático no ensino de



Probabilidade. Percebeu-se que as professoras P1 e P2 apresentaram mais momentos de reprodução do que é proposto pelo LD e P3 e P4 demonstraram um pouco mais de autonomia em relação ao uso do material, realizando adequações — atendendo, assim, às necessidades dos estudantes —, assim como criações ao proporem atividades diferentes do apresentado no LD. Desse modo, a interpretação do que foi apresentado nos livros nem sempre estava suficientemente apreendida pelas professoras. Conclui-se que parece haver uma mais forte articulação entre o que é prescrito em documentos oficiais e o que é apresentado em LD, do que a articulação entre o apresentado nos livros e o que professores modelam /planejam e o que colocam em ação em suas salas de aula. Destaca-se também a importância da probabilidade e a necessidade que nas distintas instâncias curriculares se contemple as diferentes demandas cognitivas, as variadas experiências probabilísticas e tarefas em diferentes contextos, com o auxílio de suportes diversos. Acredita-se, assim, que formações continuadas para professores podem permitir avanços no conhecimento docente em relação aos conceitos da probabilidade para que as práticas possam ir além do que é apresentado nos livros didáticos e se consiga implementar as indicações dos currículos prescritos.

**Palavras-chave:** Livros didáticos. Probabilidade. Currículo. Anos Iniciais.

## **ABSTRACT**

Probability has assumed a prominent place in curriculum proposals for the teaching of Mathematics, at all levels of education. Considering that the curricula prescribed for the initial years of schooling shows the importance of studying probabilistic concepts, the need to understand how this content has been presented in didactic materials, particularly textbooks, is highlighted — playing a leading role in the teaching and learning processes. Thus based on the theoretical assumptions of Theory of Curriculum (Sacristán, 2000), the use of curriculum materials by teachers (Brown, 2009) and, as well on the understanding of probability (Bryant and Nunes, 2012), the present study of the Ph.D. study aimed to analyze productions and uses of textbooks in the teaching of Probability. For this, the research was divided into four stages. In the first stage, the guidelines regarding Probability in the prescribed curricula were examined, in which it was observed that the most current guiding curriculum document (Brazilian Common Core Curriculum – BNCC) points to a direction in teaching that follows the same direction of the studies carried out by Bryant and Nunes (2012). In Step 2, two textbook collections were analyzed, identifying probability tasks presented from the 3rd grade textbooks onwards, of which 55.9% involved the sample space, 42.6% contemplated probability assessment and 1.5% randomness. It was also identified that 50% of the tasks involved determining probabilities in simple experiments and 50% in compound experiments; 77.5% of contexts are games of chance; with a predominance of the mathematical activity application, with this nature being 56.6% of the tasks in collection A and 56.3% in collection B; and there was a predominance of image support in both collections. In the second stage, still, two textbook publishers, when answering a questionnaire, pointed out that Probability should be explored from the early years of schooling, taking into account the guidelines present in the prescribed curricula. In Step 3, four teachers were interviewed who claimed to align what the textbook presents with the prescribed curriculum and showed an unclear knowledge of how the cognitive demands of probability were presented in the textbook. In Step 4, four classes were observed, one from each of the participating teachers, verifying ways of using the textbook in the teaching of Probability. It was noticed that teachers T1 and T2 showed more reproduction moments of what is proposed by the textbook and T3 and T4 demonstrated a little more autonomy concerning the use of the

material, making adjustments — hence meeting the needs of students—, as well as using creativity when proposing activities different from that presented in the textbook. Accordingly, the interpretation of what was presented in the books was not always sufficiently grasped by the teachers. It is concluded that there seems to be a stronger articulation between what is prescribed in official documents and what is presented in textbook, than the articulation between what is presented in books and what teachers shape/plan and what they put into action in their classrooms. This highlights the importance of probability and the need for different cognitive demands, different probabilistic experiences and tasks in different contexts, with the help of different supports, in the different curricular phases. It is believed, therefore, that continuing training for teachers can allow advances in teaching knowledge about the concepts of probability so that practices can go beyond what is presented in textbooks and they can be able to implement the recommendation of the prescribed curricula.

**Keywords:** Textbooks. Probability. Curriculum. Elementary school.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento.....	36
Figura 2 - The Design Capacity for Enactment Framework. ....	46
Figura 3 - Esquema que representa relações entre autor, livro didático, professor, aluno e a Matemática.....	52
Figura 4 - Funções dos livros didáticos relativas aos professores. ....	58
Figura 5 - Situações de comparação de probabilidades.....	74
Figura 6 - Etapas da presente pesquisa, com indicação de abordagens teórico metodológicas.....	89
Figura 7 - Tarefa da Coleção A que envolve a <i>aleatoriedade</i> .....	112
Figura 8 - Tarefa da Coleção B usando no enunciado o termo <i>sem olhar</i> . ....	113
Figura 9 - Tarefa da Coleção A que envolve o <i>espaço amostral</i> . ....	114
Figura 10 - Tarefa da coleção A que envolve a <i>comparação de probabilidades</i> ....	116
Figura 11 - Tarefa da Coleção B que envolve a <i>quantificação de probabilidades</i> ...	116
Figura 12 - Tarefa da Coleção A que envolve um <i>experimento simples</i> .....	119
Figura 13 - Tarefa da Coleção B que envolve uma experiência <i>aleatória composta</i> . ....	119
Figura 14 - Tarefa Coleção A inserida no contexto de jogos de sorte e azar.....	121
Figura 15 - Tarefa da Coleção B inserida no contexto cotidiano do estudante. ....	122
Figura 16 - Tarefa envolvendo a atividade matemática identificar. ....	124
Figura 17 - Tarefa envolvendo a atividade matemática completar. ....	124
Figura 18 - Tarefa envolvendo a atividade matemática aplicar.....	125
Figura 19 - Tarefa envolvendo a atividade matemática investigar. ....	125
Figura 20 - Tarefa envolvendo suporte tipo texto escrito. ....	127
Figura 21 - Tarefa envolvendo suporte tipo tabela. ....	128
Figura 22- Tarefa envolvendo suporte tipo gráfico. ....	129
Figura 23 - Tarefa envolvendo suporte tipo imagem. ....	130
Figura 24 - Suporte tipo diagrama de árvore. ....	130
Figura 25 - Esquema do questionário respondido pelo autor/editor.....	132
Figura 26 - Guia em formato U presente na Coleção A.....	148
Figura 27 - Tarefa 1 apresentada aos editores.....	152

Figura 28 - Tarefa 2 apresentada aos editores.....	154
Figura 29 - Tarefa 3 apresentada aos editores.....	155
Figura 30 - Tarefa 4 apresentada aos editores.....	157
Figura 31 - Tarefa 1 apresentada as professoras que remete à demanda entender a natureza aleatória. ....	178
Figura 32 - Tarefa 2 apresentada as professoras que remete à demanda <i>levantar o espaço amostral</i> .....	181
Figura 33 - Tarefa 3 apresentada as professoras que remete à demanda comparar probabilidades.....	183
Figura 34 - Tarefa 4 apresentada as professoras que remete à demanda quantificar probabilidades.....	185
Figura 35 - Tarefa 01 da Coleção A. ....	192
Figura 36 - Tarefa 02 da Coleção A. ....	196
Figura 37 - Tarefa 2 da ficha de atividade proposta pela professora P1.....	199
Figura 38 - Tarefa 3 da ficha de atividade proposta pela professora P1.....	199
Figura 39 - Tarefa 1 da Coleção B. ....	204
Figura 40 - Tarefa 02 da Coleção B. ....	206
Figura 41 - Tarefa 03 da Coleção B. ....	207
Figura 42 - Tarefa 04 da Coleção B. ....	208
Figura 43 - Tarefa 05 da Coleção B. ....	209
Figura 44 - Tarefa 06 da Coleção.....	209

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Levantamento do número de pesquisas, nas duas primeiras edições do ICMT, sobre uso e produção de livros didáticos de Matemática.....	22
Quadro 2 - Objetos de conhecimento e habilidades referentes à aleatoriedade apontadas na BNCC (BRASIL, 2018). ....	101
Quadro 3 - Caracterização dos editores da Coleção A.....	134
Quadro 4 - Definição da equipe que concebe e produz o livro didático, segundo os editores. ....	136
Quadro 5 - Atuação da equipe no processo de elaboração da obra, segundo os editores. ....	137
Quadro 6 - Organização da Coleção A, segundo os editores.....	137
Quadro 7 - Distribuição dos conteúdos da Coleção A, segundo os editores. ....	138
Quadro 8 - Definição dos conteúdos dentro de cada volume da Coleção A, segundo os editores. ....	139
Quadro 9 - Documentos que norteiam a proposta pedagógica da Coleção A, segundo os editores.....	139
Quadro 10 - Contribuição de pesquisas científicas na concepção da Coleção A, segundo os editores.....	140
Quadro 11 - Seleção das atividades da Coleção A, segundo os editores.....	140
Quadro 12 - Apresentação gráfica da Coleção A, segundo os editores. ....	141
Quadro 13 - Importância da Probabilidade na formação do estudante, segundo os editores. ....	142
Quadro 14 - Conceitos importantes da probabilidade nos anos iniciais, segundo os editores. ....	144
Quadro 15 - Aspectos considerados nas tarefas de probabilidade, segundo os editores. ....	145
Quadro 16 - Conceitos de Probabilidade explorados nos livros didáticos, segundo os editores. ....	146
Quadro 17 - Articulação da Probabilidade com outros conteúdos matemáticos, segundo os editores.....	147
Quadro 18 - Orientações apresentadas ao professor e utilização do livro, segundo os editores. ....	149
Quadro 19 - O manual do professor, seu planejamento, sua formação e a avaliação do estudante, segundo os editores. ....	151
Quadro 20 - Análise da Tarefa 1 pelos editores. ....	153

Quadro 21 - Análise da Tarefa 2 pelos editores. ....	155
Quadro 22 - Análise da Tarefa 3 pelos editores. ....	157
Quadro 23 - Análise da Tarefa 4 pelos editores. ....	159
Quadro 24 - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: formação acadêmica, abordagem da Matemática vivenciada e tempo de docência. ....	164
Quadro 25 - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: ano escolar de atuação, tempo de ensino no 5º ano e carga horária de Matemática....	166
Quadro 26 - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: participação e conteúdos de formação continuada. ....	167
Quadro 27 - Como foi realizada a escolha da coleção de livros didáticos nas escolas das professoras participantes do estudo. ....	169
Quadro 28 - Como as professoras participantes avaliaram da coleção de livros didáticos adotada em suas escolas.....	170
Quadro 29 - Como as professoras participantes utilizam o livro didático no planejamento das atividades pedagógicas. ....	171
Quadro 30 - Se as professoras participantes realizam alguma adaptação, fazem uso apenas do que o livro didático apresenta ou realizam atividades além do que o livro didático propõe. ....	173
Quadro 31 - Como as professoras participantes utilizam as atividades propostas no livro didático em sala de aula. ....	174
Quadro 32 - As professoras participantes utilizam o manual do professor? Como? .....	175
Quadro 33 - As professoras participantes utilizam o livro didático para avaliar os estudantes? Se sim, como? .....	176
Quadro 34 - O livro didático contribui para a formação das professoras? De que maneira? .....	177
Quadro 35 - Análise das professoras participantes da primeira atividade de um livro didático que aborda a aleatoriedade. ....	179
Quadro 36 - Análise das professoras participantes da segunda atividade de um livro didático que aborda o <i>espaço amostral</i> .....	182
Quadro 37 - Análise das professoras participantes da terceira atividade de um livro didático que aborda a comparação de probabilidades. ....	184
Quadro 38 - Análise das professoras participantes da quarta atividade de um livro didático que aborda a quantificação de probabilidades. ....	186

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de tarefas (itens) de probabilidade nas Coleções A e B, segundo o ano escolar. ....	109
Tabela 2 - Número (%) de itens nas Coleções A e B, segundo as demandas cognitivas, por ano escolar.....	111
Tabela 3 - Número (%) de itens das Coleções, segundo o tipo de experiência aleatória e demanda cognitiva. ....	118
Tabela 4 - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de contexto e demanda cognitiva. ....	121
Tabela 5 - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de atividade matemática a realizar e demanda cognitiva. ....	126
Tabela 6 - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de suporte e demanda cognitiva.....	131



## LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCE	The Design Capacity for Enactment framework
ICMT	International Conference on Mathematics Textbook Research and Development
LD	Livro didático
MEC	Ministério da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCPE	Parâmetros Curriculares de Pernambuco

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	20
1.1 Questionamentos .....	24
1.2 Objetivos .....	24
1.2.1 Objetivo geral .....	24
1.2.1 Objetivos específicos .....	25
1.3 Estrutura da tese .....	25
2. EDUCAÇÃO E CURRÍCULO: ALGUMAS REFLEXÕES .....	28
2.2 TEORIAS E PRÁTICAS DO CURRÍCULO .....	31
3. MATERIAIS CURRICULARES E PRÁTICAS DOCENTES .....	44
3.1 RELAÇÕES PROFESSOR E MATERIAIS CURRICULARES .....	44
3.2 USANDO MATERIAIS CURRICULARES: O LIVRO DIDÁTICO .....	49
4. O ENSINO DE PROBABILIDADE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES .....	60
4.1 REFLETIDO SOBRE O ENSINO DA PROBABILIDADE .....	60
4.2 DIALOGANDO COM ALGUNS ESTUDOS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA PROBABILIDADE .....	77
5. MÉTODO .....	88
5.1 CRITÉRIOS DE ANÁLISE ADOTADOS NAS ETAPAS DA PESQUISA .....	89
5.2 ETAPAS DA PESQUISA .....	91
5.2.1 Etapa 1 – Currículo Prescrito .....	91
5.2.2 Etapa 2 – Currículo Apresentado .....	92
5.2.3 Etapa 3 – Currículo Modelado .....	93
5.2.4 Etapa 4 – Currículo em Ação .....	94
5.3 O processo de análise de dados .....	95
6. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	96
6.1 ORIENTAÇÕES CURRICULARES E O CURRÍCULO PRESCRITO REFERENTE À PROBABILIDADE .....	98
6.1.1 Demandas cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade tratadas nos documentos oficiais .....	99
6.1.2 Tipo de experiência aleatória .....	105
6.1.3 Contextos .....	105

6.1.4 Atividade a realizar e o tipo de suporte .....	106
6.2 CURRÍCULO APRESENTADO .....	107
6.2.1 Análise das Coleções dos livros didáticos .....	108
6.2.1.1 Distribuição das tarefas e itens ao longo das Coleções A e B .....	108
6.2.1.2 Análise das tarefas das Coleções A e B por demandas cognitivas ...	110
6.2.1.3 Análise das tarefas das Coleções segundo o tipo de experiência aleatória e demanda cognitiva .....	117
6.2.1.4 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de contexto e demanda cognitiva .....	120
6.2.1.5 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de atividade a realizar e demanda cognitiva .....	123
6.2.1.6 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de suporte e demanda cognitiva .....	126
6.2.2 Aplicação do questionário com autores/editores de livros didáticos .....	132
6.2.2.1 Caracterização do autor/editor .....	133
6.2.2.2 Elaboração da coleção pelo editor .....	134
6.2.2.3 O tema de probabilidade segundo os editores .....	142
6.2.2.4 Uso do livro didático pelo professor, segundo os editores .....	148
6.2.2.5 Análise de tarefas do livro didático .....	152
6.3 CURRÍCULO MODELADO PELOS PROFESSORES .....	160
6.3.1 Entrevista com professoras: o livro didático e o ensino de probabilidade	163
6.3.2 Perfil sócio profissional das professoras .....	163
6.3.3 Conhecimento sobre o livro didático .....	168
6.3.4 Análise de tarefas do livro didático: conhecimento sobre probabilidade..	178
6.4 CURRÍCULO EM AÇÃO .....	187
6.4.1 Observação do uso da Coleção A pelas professoras P1 e P2 .....	190
6.4.1.1 Aula observada da professora P1 .....	190
6.4.1.2 Aula observada da professora P2 .....	200
6.4.1.3 Considerações sobre o uso da Coleção A pelas professoras P1 e P2 .....	202
6.4.2 Observação do uso da Coleção B pelas professoras P3 e P4 .....	203
6.4.2.1 Aula observada da professora P3 .....	203

6.4.2.2 Aula observada da professora P4.....	210
6.4.2.3 Considerações sobre o uso da Coleção B pelas professoras P3 e P4 .....	212
6.4.3 Considerações Finais sobre o uso de livros pelas professoras participantes do estudo.....	213
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	216
REFERÊNCIAS .....	224
APÊNDICE A .....	232
APÊNDICE B .....	236

## INTRODUÇÃO

---

A importância do livro didático é reconhecida em praticamente todos os países do mundo e esse reconhecimento é muito forte no Brasil. Como relata Frison, Vianna, Chaves e Bernardi (2009), “a preocupação com os livros didáticos em nível oficial, no Brasil, se inicia com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006”. Em 1985, com o intuito de assegurar a qualidade dos livros didáticos a serem adotados principalmente pelas escolas públicas, foi criado o Programa Nacional de Livro Didático (PNLD) e seguiu-se a discussão de critérios de qualidade dos livros.

Com o compromisso de assegurar a qualidade pedagógica dos livros antes de chegar à sala de aula, em 1996 o Ministério de Educação (MEC) propôs critérios e processos para avaliação pedagógica dos livros didáticos. Como resultado dessa avaliação, passaram a ser publicados guias voltados à orientação dos professores quanto à escolha dos livros a serem adotados em suas escolas e salas de aula. A cada triênio é realizada a avaliação de um nível de ensino (anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio) e os respectivos guias são publicados trienalmente.

A partir da criação do PNLD, os livros didáticos voltaram a ter maior atenção por parte do Ministério da Educação. Isso também incrementou o interesse de estudiosos em investigar cada vez mais a qualidade do livro didático, uma vez que analisar livros didáticos significa buscar compreender o possível ensino ao qual está intimamente interligado.

Segundo Gérard e Roegiers (1998), o livro didático é “um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia” (p. 19). Entretanto, nem sempre, os estabelecimentos de ensino se apropriam da verdadeira importância do livro didático, fazendo com que a qualidade de uso deste se diferencie de acordo com o lugar e a situação na qual é utilizado.

Mesmo com toda importância que o livro didático tem no contexto escolar, faz apenas quarenta anos, segundo Choppin (2004), que se aumentou o interesse de pesquisadores por esse objeto de estudo. A análise científica dos conteúdos do livro

didático, para esse autor, é marcada por duas grandes tendências: a primeira refere-se à crítica ideológica e cultural dos livros didáticos; a segunda, por sua vez, diz respeito a uma perspectiva epistemológica ou propriamente didática. Assim, por um lado, uma tendência é a de desenvolver pesquisas que avaliem como os livros didáticos buscam explicar realidades e transformações sociais e, dessa forma, como orientam direta ou indiretamente ações socioculturais de indivíduos e de grupos. Por outro lado, outra tendência é de realizar investigações as quais avaliem quais conhecimentos são selecionados pelos livros didáticos e como os mesmos propõem o desenvolvimento desses conhecimentos por parte de estudantes.

Dentro da segunda tendência discutida por Choppin (2004), Rezat e Sträber (2014), apontam três campos de pesquisa sobre livros didáticos de Matemática:

- 1) Investigações sobre o conteúdo nos livros de Matemática;
- 2) Investigações sobre o uso de livros didáticos de Matemática,
- 3) Pesquisas sobre o impacto dos livros de Matemática no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação aos três campos de pesquisa sobre livros didáticos de Matemática, é possível afirmar, com base em levantamentos já realizados, que grande parte dos estudos sobre o LD têm se concentrado no primeiro campo, pesquisando os conteúdos priorizados nos livros. Um menor número de pesquisas tem investigado como os livros didáticos têm sido utilizados – por professores e alunos em sala de aula – e, também, menor é a quantidade de estudos que pesquisam o impacto dos livros no ensino e na aprendizagem.

As pesquisas com foco na análise e no desenvolvimento de livros didáticos ganhou recentemente mais destaque no cenário internacional da pesquisa em Educação Matemática. Refletindo essa tendência, destaca-se a realização de uma conferência internacional específica para a discussão de pesquisa e desenvolvimento de livros didáticos de Matemática – a *International Conference on Mathematics Textbook Research and Development – ICMT*. Até agora, três edições do ICMT foram realizadas: uma em 2014 na cidade de Southampton, Inglaterra; a segunda edição foi em 2017 no Rio de Janeiro; e a terceira em Paderbon, Alemanha no ano de 2019.

Em um levantamento realizado, no presente estudo, quanto às discussões sobre o livro didático nas duas primeiras edições do ICMT, pode-se observar, no Quadro 1, um número ainda discreto de pesquisas que abordam a produção e o uso do livro didático. No quadro são quantificados os trabalhos por modalidade e destacados os números de trabalhos referentes a uso, a produção e a edição de livros didáticos.

Na 1ª edição do ICMT, dos 98 trabalhos (total juntando palestras, painéis, simpósios, artigos e oficinas), apenas 8,1% tratam do uso de livros didáticos, 6,1% tratam da produção de livros didáticos e 2,0% tratam da edição de livros didáticos. A tendência de poucos estudos no que diz respeito ao uso, produção e edição do livro didático se repetiu no II ICMT, pois, dos 108 trabalhos, apenas 2,7% tratam do uso de livros didáticos e 3,7% tratam da produção de livros didáticos.

**Quadro 1** - Levantamento do número de pesquisas, nas duas primeiras edições do ICMT, sobre uso e produção de livros didáticos de Matemática.

<b>Conferência Internacional sobre Livros Didáticos de Matemática</b>			
<b>I ICMT Inglaterra 2014</b>	Palestra	3,0%	8,1% trabalhos sobre o uso do livro didático  6,1% trabalhos sobre produção do livro didático  2,0% trabalhos sobre a edição do livro didático
	Painel	4,1%	
	Simpósio	12,3%	
	Artigos	76,5%	
	Oficinas	4,1%	
<b>II ICMT Brasil 2017</b>	Palestra	4,6%	2,7% trabalhos sobre o uso do livro do livro didático  3,7% trabalhos sobre a produção do livro didático
	Painel	15,8%	
	Simpósio	2,8%	
	Artigos	63,0%	
	Oficinas	13,8%	

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Esse levantamento indica, assim, a necessidade de mais pesquisas no que diz respeito aos modos como os livros são produzidos – por ações de autores e editores – e aponta, também, que são necessárias mais investigações referentes a usos de livros didáticos por professores e por alunos. Estudos que buscam identificar

relações entre produções e usos também se fazem imprescindíveis, pois podem investigar como os livros optam por apresentar conteúdos e conceitos e como professores interpretam e incluem, ou não, o que é apresentado nos livros em seus planejamentos e suas práticas em sala de aula.

Para Sacristán (2000), existe uma série de meios, elaborados por diferentes instâncias, que costumam traduzir para os professores os significados e os conteúdos do *currículo prescrito* em documentos oficiais, realizando uma interpretação deste. É o que o autor denomina de *currículo apresentado* aos professores. Dentre esses meios, o livro didático se destaca, assumindo a responsabilidade de apresentar o currículo aos professores, ganhando, assim, um papel significativo na definição do currículo – com seus conteúdos, conceitos e procedimentos – que se vai ensinar em sala de aula.

Conceitos probabilísticos estão dentre os conteúdos a ensinar e estudos relativos à Probabilidade têm assumido lugar de destaque nas propostas curriculares para o ensino de Matemática, como um dos meios para se tratar matematicamente situações de acaso e incerteza. De acordo com Campos e Carvalho (2016), há tempos atrás o conceito de probabilidade estava direcionado para uma abordagem apenas na etapa de escolaridade do Ensino Médio. Atualmente, segundo esses autores, em vários currículos prescritos de estados e cidades brasileiras se indica um trabalho com a Probabilidade desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando propiciar às crianças um contato com o conceito de probabilidade por meio de diferentes estratégias e abordagens significativas.

Levando em consideração que os currículos de Matemática para os anos iniciais de escolarização apontam para a importância do estudo de Probabilidade, ressalta-se a necessidade de compreender como esse conteúdo é apresentado nos livros didáticos desse nível de ensino e vivenciado em sala de aula. Dessa forma, no presente estudo se objetiva estabelecer um diálogo entre os currículos *prescritos* em documentos oficiais, os *apresentados* em livros didáticos e as interpretações *modeladas* pelos professores em seus planejamentos e em suas ações em sala de aula. Nesse sentido, são apresentados, a seguir, os questionamentos que motivaram a pesquisa, os objetivos do estudo e a estrutura do texto de tese.



## 1.1 Questionamentos

A partir do pouco investigado em estudos anteriores, indaga-se, nessa pesquisa, a respeito da produção e do uso do livro didático no ensino de Probabilidade nos anos iniciais de escolarização. Para compreender os variados sentidos atribuídos ao livro didático, optou-se por analisar esse objeto sob uma ótica multidimensional que articula abordagens teóricas diversas, a partir das quais se buscará complementações: a Teoria do Currículo (Sacristán, 2000), a análise do uso de materiais curriculares por professores (Brown, 2009) e a compreensão da probabilidade à luz dos estudos de Bryant e Nunes (2012) – abordagens essas apresentadas nos capítulos que seguem.

Assim, são definidas como questões norteadoras do presente estudo:

- Quais as orientações referentes à Probabilidade nos documentos oficiais?
- Como os autores/editores concebem que deve ser a abordagem à Probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais?
- Que conceitos são abordados e atividades são propostas pelos livros de anos iniciais, de forma a favorecer a compreensão da Probabilidade?
- Como o professor interpreta os conteúdos matemáticos e as atividades de Probabilidade que o livro propõe?
- Como as atividades de Probabilidade propostas pelos livros didáticos são vivenciadas pelo professor em sua sala de aula, junto aos estudantes?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo geral

Para responder a estes questionamentos, tem-se como objetivo geral analisar produções e usos de livros didáticos no ensino de Probabilidade nos anos iniciais de escolarização e se existe tendência a maior aproximação entre os currículos *apresentados* nos livros e os currículos *prescritos* nos documentos oficiais, do que

entre os currículos *apresentados* e os *modelados* pelos professores e *em ação* em suas salas de aula.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

A partir desse objetivo, de caráter mais geral, alguns objetivos específicos foram traçados, de modo a auxiliar no desenvolvimento da pesquisa, com o intuito de atingir o objetivo acima proposto. São eles:

- Examinar as orientações referentes à Probabilidade nos currículos prescritos (documentos oficiais);
- Verificar como autores/editores concebem que deve ser a abordagem à Probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais;
- Identificar nas atividades propostas nos livros didáticos o que se refere as demandas cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade, ao tipo de experiência aleatória, tipos de contextos, tipos de atividades matemáticas e tipos de suportes;
- Verificar como professores dos anos iniciais interpretam os conteúdos matemáticos e as atividades de Probabilidade que o livro propõe;
- Observar como atividades de Probabilidade propostas pelos livros didáticos são vivenciadas por professores em suas de sala de aula, junto aos estudantes.

### **1.3 Estrutura da tese**

O presente texto seguiu, então, uma estruturação, de modo a apresentar estudos sobre o ensino de probabilidade, sobre as teorias do currículo e sobre o uso de matérias curriculares, mais especificamente o livro didático. São também apresentados os encaminhamentos metodológicos e os resultados extraídos após a análise deles. Assim, os capítulos que estruturam o presente estudo estão organizados do modo que segue.

No segundo capítulo são apresentadas reflexões sobre educação e currículo, buscando aproximações em relação ao conceito de currículo e apresentando teorias

que serão o aporte teórico de sustentação a essa discussão. Discussão sobre o modelo de interpretação do currículo proposto por Sacristán (2000) é foco central deste capítulo, apresentando as instâncias na objetivação do significado do currículo apontados pelo autor: o currículo *prescrito* em documentos oficiais, o currículo *apresentado* em materiais curriculares aos professores, o currículo *modelado* pelos professores em seus planejamentos, o currículo *em ação* dos professores junto aos alunos, o currículo *realizado*, ou seja, o de fato apreendido pelos estudantes e o currículo *avaliado* – com a seleção de habilidades a serem verificadas.

No terceiro capítulo são apresentados resultados de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares e a prática docente. As discussões são em torno do importante papel que os materiais curriculares têm desempenhado na organização e realização dos processos de ensino e de aprendizagem e sobre as diferentes interações dos professores com esses materiais curriculares, especificamente o livro didático. As discussões são pautadas nos estudos de Brown (2009) que aponta reflexões de como o uso do material pode acontecer em diferentes graus de apropriação pelos docentes. São apresentados também aspectos em relação ao processo de escolha do livro, sobre a concepção do ensino da Matemática presente nesses materiais e como são abordados pelos professores ao desenvolverem o trabalho com a utilização do mesmo em sala de aula.

No quarto capítulo há reflexões sobre o ensino de probabilidade nos anos iniciais de escolarização. São apresentados, brevemente, os conceitos de probabilidade do ponto de vista de diferentes significados – intuitivo, clássico, frequentista, subjetivo e axiomático, assim como esse conceito é apresentado nos documentos curriculares oficiais. Com base nos estudos de Bryant e Nunes (2012) serão apresentadas as quatro demandas cognitivas implicadas na aprendizagem de probabilidade: compreender a *aleatoriedade*, levantar o *espaço amostral*, *comparar e quantificar probabilidades* e entendimento da *correlação*, um dos aportes teóricos centrais do presente estudo. Por fim, são apresentados estudos que dialogam sobre o livro de matemática e o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade.

No quinto capítulo é apresentado o encaminhamento metodológico do presente estudo, com os instrumentos utilizados para a coleta e análise de dados: os documentos curriculares oficiais, as coleções de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, questionário com autores/editores de livros

didáticos, entrevista com professores que atuam nos anos iniciais de escolarização e observação da prática de sala desses professores.

No sexto capítulo são apresentados os resultados e as análises do presente estudo. Inicialmente são apresentados os resultados referentes à análise dos currículos prescritos. Em seguida, são apresentadas as análises feitas a partir do currículo apresentado – análise dos livros didáticos e questionários com editores de livros. Neste capítulo também é discutido como professores modelam o currículo em seus planejamentos e por fim análises da observação dos docentes na utilização do livro didático.

Em seguida, são apresentadas considerações e reflexões feitas a partir das análises apresentadas, no que diz respeito ao tratamento da probabilidade nas diferentes instâncias curriculares: currículo *prescrito*, currículo *apresentado*, currículo *modelado* e o currículo *em ação*.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas como aportes para o desenvolvimento do instrumento de pesquisa e para discussão dos resultados apresentados. São apresentados, também, os apêndices que complementam o corpo do texto com o roteiro do questionário respondido pelos autores/editores e da entrevista, na íntegra, realizada com os professores.

## 2. EDUCAÇÃO E CURRÍCULO: ALGUMAS REFLEXÕES

---

### 2.1 CURRÍCULO: APROXIMAÇÕES AO CONCEITO

Do ponto de vista etimológico, o termo currículo vem da palavra latina *currere* e significa caminho, jornada, trajetória ou percurso que deve ser realizado. Em Educação, o termo pode ser considerado em sentido restrito, assumindo-se como um plano estruturado de ensino, onde são propostos determinados objetivos e conteúdos, bem como algumas orientações didáticas e metodológicas. Porém, esta definição não apresenta uma defesa teórica muito evidente, correspondendo, no fundo, a uma opinião do senso comum. Etimologicamente o termo currículo segundo Sacristán (2013),

[...] deriva da palavra latina curriculum (cuja raiz é a mesma de cursus e currere) [...]. Em sua origem currículo significava o território demarcado e regado do conhecimento correspondente aos conteúdos que professores e centro de educação deveria cobrir; ou seja, o plano de estudos proposto e imposto pela escola aos professores (para que o ensinassem) e aos estudantes (para que o aprendessem). (SACRISTÁN, 2013, p.16).

Sobre o tema currículo têm-se acumulado, nas últimas décadas, conhecimentos que traduzem um vasto campo de estudo e de investigação, com contributos válidos para a compreensão dos fenômenos educativos. Silva (2013, p.21), nos diz que a emergência do currículo como campo de estudo está estreitamente ligada a processos tais como a formação de um corpo de especialistas sobre currículo, a formação de disciplinas e departamentos universitários, a institucionalização de setores especializados sobre currículo na burocracia educacional do estado e o surgimento de revistas especializadas. Este autor aponta que a própria emergência da palavra *curriculum* como modernamente conhecemos está ligada à organização das experiências educativas.

Sendo um conceito polissêmico, carregado de ambiguidade, deve reconhecer-se, como afirma Ribeiro (1990), que não possui um sentido unívoco, existindo na diversidade de funções e de conceitos em função das perspectivas que se adotam, algumas imprecisões acerca da natureza e âmbito do currículo. No entanto, Saviani (1996) aponta para a importância do conceito de currículo:

Currículo é um conceito bastante discutido hoje em dia. Tradicionalmente ele pode ser entendido como a relação das disciplinas que compõem um curso ou a relação dos assuntos que constituem uma disciplina, no que ele coincide com o termo programa. Entretanto, existe atualmente uma tendência a se considerar o currículo como sendo o conjunto das atividades (incluindo o material físico e humano a elas destinado) que se cumprem com vistas a um determinado fim. Este é um conceito muito mais amplo, pois abrange todos os elementos relacionados com a escola. Poderíamos dizer que, assim como o método procura responder à pergunta: como se deve fazer para atingir determinado objetivo, o currículo procura responder à pergunta: o que se deve fazer para se atingir determinado objetivo. Trata-se, portanto, do conteúdo da educação e de sua distribuição no tempo que lhe é destinado (entenda-se o termo conteúdo num sentido bem amplo). (SAVIANI, 1996, p.66).

Em geral, o senso comum educacional percebe o currículo como um documento onde se expressa e se organiza a formação, ou seja, o arranjo, o desenho organizativo dos conhecimentos, métodos e atividades em disciplinas, matérias ou áreas, competências, etc., como um artefato burocrático prescrito. Não perspectivam o fato de que o currículo se dinamiza na prática educativa como um todo e nela assume feições que o conhecimento e a compreensão do documento por si só não permitem elucidar.

Ratifica-se, portanto, que as reflexões sobre currículo e sua conceituação se fazem necessárias para que se possa defini-lo e conhecer teorias que o sustentam na educação. Num sentido mais amplo, pode-se considerar que o currículo é o conjunto de ações desenvolvidas pela escola na direção da promoção da aprendizagem dos seus estudantes. Para Lopes (2006), a construção de um currículo demanda: a) uma ou mais teorias acerca do conhecimento escolar; b) a compreensão de que o currículo é produto de um processo de conflitos culturais dos diferentes grupos de educadores que o elaboram; e c) conhecer os processos de escolha de um conteúdo e não de outro (disputa de poder pelos grupos). Dessa forma, definir currículo é complexo, pois envolve diversas teorizações, relações e processos.

Ainda segundo Lopes (2006, contracapa),

[...] o currículo se tece em cada escola com a carga de seus participantes, que trazem para cada ação pedagógica a cultura e a

memória de outras escolas e de outros cotidianos nos quais vivem. É nessa grande rede cotidiana, formada de múltiplas redes de subjetividade, que cada um de nós traçamos nossas histórias de aluno/aluna e de professor/professora. O grande tapete que é o currículo de cada escola, também sabemos todos, nos enreda com os outros formando tramas diferentes e mais belas ou menos belas, de acordo com as relações culturais que mantemos e do tipo de memória que nós temos de escola [...] (LOPES, 2006, contracapa).

Em consonância com Lopes (2006), Silva (2013) que discute estudos sobre o currículo desde a gênese do conceito, afirma que o currículo é sempre o resultado de uma seleção de um universo mais amplo de conhecimentos e saberes, definindo-se a parte que irá constituir o currículo. Esse autor afirma, ainda, que as teorias do currículo, buscam justificar por que determinados conhecimentos são selecionados em detrimento a outros. No entanto, para ele, a questão “do quê” nunca está separada de uma outra questão, “o que eles ou elas devem se tornar”, pois um currículo busca precisamente modificar as pessoas que vão “seguir” aquele currículo. Assim, é muito importante atentar para as escolhas curriculares efetuadas e as consequências dessas escolhas na formação dos estudantes.

Sacristán (2000), defende que o currículo é um objeto que se constrói como resultado de diversas forças que nele intervêm e com a participação de diversos agentes. Para o autor o campo definido dentro do sistema curricular supõe um conjunto de atividades de produção de materiais, de divisão de competências, de fontes de ideias incidindo nas formas e formatos curriculares, uma determinada organização sociopolítica que lhe empresta um sentido particular, contribuindo para determinar seu significado real. Assim, o que se tem é um processo de construção curricular complexo, no qual o objeto do currículo sofre múltiplas e contínuas transformações.

Situando-se nessa variabilidade conceitual do termo currículo, Pacheco (2001) destaca que duas definições mais comuns se contrapõem: uma formal, como um plano previamente planejado a partir de fins e finalidades; outra informal, como um processo decorrente da aplicação do referido plano. O autor situando-nos na divergência dessas duas definições, esclarece:

[...] na 1ª perspectiva as definições que apontam para o currículo como o conjunto de conteúdos a ensinar (organizados por disciplinas, temas, áreas de estudo) e como o plano de ação

pedagógica, fundamentado e implementado num sistema tecnológico; na 2ª perspectiva, lugar para as definições que caracterizam o currículo como um conjunto de experiências educativas e como um sistema dinâmico, probabilístico e complexo, sem uma estrutura predeterminada. (PACHECO, 2001, p. 16).

É assim que compreendemos o currículo, como um complexo cultural tecido por relações ideologicamente organizadas e orientadas. E que, mesmo sem uma definição única, o currículo deve buscar responder à diversidade cultural, devendo atender às especificidades de cada estudante; permitindo a igualdade de oportunidades; assegurando uma educação integral dos indivíduos; sem assumir um carácter centralizador e fechado. Essas reflexões revelam a importância de conhecer teorias sobre o currículo e a maneira de conceber o currículo.

## **2.2 TEORIAS E PRÁTICAS DO CURRÍCULO**

A existência de teorias sobre o currículo está identificada com a iminência do campo do currículo como um campo profissional, especializado, de estudos e pesquisas sobre o currículo. Para Silva (2013) a questão central para qualquer teoria do currículo é saber qual conhecimento dever ser ensinado e para responder a essa questão, as diferentes teorias podem recorrer a discussões sobre a natureza humana, a natureza da aprendizagem ou sobre a natureza do conhecimento, da cultura e da sociedade e ao final recai-se em uma questão básica: qual conhecimento ou saber é considerado importante, válido ou essencial para merecer ser considerado parte do currículo? Assim, na perspectiva das teorias do currículo, aquilo que o currículo é depende precisamente da forma como ele é definido por diferentes autores e teorias.

Para se distinguir diferentes teorias do currículo, deve-se examinar os diferentes conceitos que elas empregam, o que permitirá olhar a educação por uma nova perspectiva, pois os conceitos de uma teoria organizam e estruturam a forma de ver a realidade. Esses conceitos irão desde os pedagógicos – de ensino e aprendizagem, aos conceitos referentes a ideologia e poder – às conexões entre significações, identidade e poder.



Silva (2013) apresenta uma classificação de diferentes teorias do currículo e os conceitos que elas, respectivamente, enfatizam:

- Teorias Tradicionais – ensino; aprendizagem; avaliação; metodologia; didática; organização; planejamento, eficiência e objetivos.
- Teorias Críticas – ideologia; reprodução cultural e social; poder; classe social; capitalismo; relações sociais de produção; conscientização; emancipação, currículo oculto e resistência.
- Teorias Pós-Críticas – identidade, alteridade, diferença; subjetividade; significação e discurso; saber-poder; representação; cultura, gênero, raça, etnia, sexualidade e multiculturalismo.

A teoria tradicional do currículo teve como principal teórico John Franklin Bobbitt (1876-1956) que em 1918, escreveu o livro *The curriculum* considerado o marco no estabelecimento do currículo como um campo especializado de estudos. O livro de Bobbitt foi escrito em um momento conturbado da história da educação nos Estados Unidos em que, diversas forças de cunho político, econômico e cultural queriam envolver a educação de massas de acordo com suas ideologias.

Segundo Silva (2013), a teoria tradicional de currículo buscava a neutralidade, tendo como escopo principal promover a identificação dos objetivos da educação escolarizada, formando o trabalhador especializado ou, proporcionando uma educação geral e acadêmica. As perspectivas tradicionais buscavam respostas as seguintes questões: O que ensinar? Quais as fontes principais do conhecimento a ser ensinado? O que deve estar no centro do ensino? Quais devem ser as finalidades da educação?

Nessa perspectiva, a questão do currículo se transforma numa questão de organização, o currículo é simplesmente uma mecânica. Como afirma Silva (2013) a atividade supostamente científica do especialista em currículo não passava de uma atividade burocrática. Assim, o conceito central nas teorias tradicionais era o desenvolvimento curricular, ou seja, o currículo se resume a uma questão de desenvolvimento, a uma questão técnica.

Ao fazerem a crítica às visões tecnicistas e classista de currículo, os teóricos críticos liderados, principalmente, por Michael Apple e Henri Giroux vão indagar sobre *o que é que o currículo faz com as pessoas*, antes mesmo de se interessarem

sobre como se faz o currículo. Segundo Macedo (2013, p.57) essa torção ideológica faz com que a crítica implemente a construção de uma outra concepção de currículo, agora desvinculada de qualquer perspectiva neutra, ou seja, “vinculada a ideias de que os *curricula* são opções formativas que trazem consigo ideologias e formas instituintes de poder pautadas na opção de formar para legitimar e perpetuar as relações de classe estabelecidas pelas sociedades capitalistas”.

As teorias críticas contestavam de forma radical esse raciocínio das perspectivas tradicionais. Enquanto os modelos tradicionais de currículo restringiam-se à atividade técnica de como fazer o currículo, as teorias críticas sobre o currículo, começavam por colocar em questão precisamente os pressupostos dos presentes arranjos sociais e educacionais. Segundo Silva (2013),

[...] as teorias críticas do currículo efetuam uma completa inversão nos fundamentos das teorias tradicionais [...]. As teorias críticas sobre o currículo, em contraste, começam por colocar em questão precisamente os pressupostos dos presentes arranjos sociais e educacionais. As teorias críticas desconfiam do status quo, responsabilizando-o pelas desigualdades e injustiças sociais. (SILVA, 2013, p.29-30).

Portanto, os modelos técnicos de currículo limitam-se à questão de “como” organizar o currículo e buscam respostas a outras perguntas, tais como: “Por que este documento faz parte do currículo e não outro?”, “Por que alguns conhecimentos são considerados válidos e não outros?”, “Quais são os interesses e as relações de poder que fazem com que determinados conhecimentos acabem fazendo parte do currículo, enquanto outros são excluídos?”, questionando o conhecimento corporificado no currículo que está estreitamente relacionado às estruturas econômicas e sociais.

Embora não se constitua em uma teoria propriamente dita, o conceito de currículo oculto foi utilizado por praticamente toda perspectiva crítica de currículo em seu período inicial. Segundo Silva (2013, p. 78), “o currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem, de forma implícita, para aprendizagens sociais relevantes”, ou seja, o currículo oculto é caracterizado pelas ações implícitas que permeiam as instituições escolares.

Para Sacristán (2000), o currículo oculto, são esses efeitos provenientes das experiências vividas na realidade da escola sem tê-las planejadas e comenta que,

As experiências na educação escolarizada e seus efeitos são, algumas vezes, desejadas e outras, incontroladas; obedecem a objetivos explícitos ou são expressões de proposição ou objetivos implícitos; são planejados em alguma medida ou são fruto de simples fluir da ação. Algumas são positivas em relação a uma determinada filosofia e projeto educativo e outras nem tanto ou completamente contrárias. (SACRISTÁN, 2000, p.43).

Portanto, o conceito de currículo oculto cumpriu um papel importante no desenvolvimento de uma perspectiva crítica sobre o currículo. Como aponta Silva (2013),

Para a perspectiva crítica, o que se aprende no currículo oculto são fundamentalmente atitudes, comportamentos, valores e orientações que permitem que crianças e jovens se ajustem da forma mais convenientes às estruturas e às pautas de funcionamento, consideradas injustas e antidemocráticas e, portanto, indesejáveis, da sociedade capitalista. Entre outras coisas, o currículo oculto ensina, em geral, o conformismo, a obediência, o individualismo. (SILVA, 2013, p. 78-79).

Após as teorias críticas do currículo, vieram as denominadas teorias pós-críticas que partilham da mesma preocupação com questões de poder em continuidade à tradição crítica, mas sua concepção é menos estruturalista, ou seja, poder e conhecimento não se opõem, mas são mutuamente dependentes. No seio do que se está denominando, no campo currículo, de teorias pós-críticas, encontra-se o multiculturalismo como um movimento que toma a diferença como sua característica fundante.

Para os multiculturalistas críticos, em termos curriculares, é preciso perceber que o currículo pode estar legitimando através da seleção dos seus conteúdos, atividades e valores, determinadas visões de mundo e de cultura, em detrimento de outras. Segundo Silva (2013), a perspectiva liberal ou humanista enfatiza um currículo multiculturalista baseado nas ideias de tolerância, respeito e convivência harmoniosa entre as culturas. Num currículo inspirado nessa concepção, as diferenças, mais do que toleradas ou respeitadas, é colocada permanentemente em questão. Assim, o currículo, necessariamente, precisa conceber a diversidade como

sendo fruto de questões históricas e políticas devendo ter um papel primordial na desconstrução do texto considerado como oficial, questionando os valores tidos como certos, incluindo e valorizando os valores de todos os grupos sociais, sem distinções.

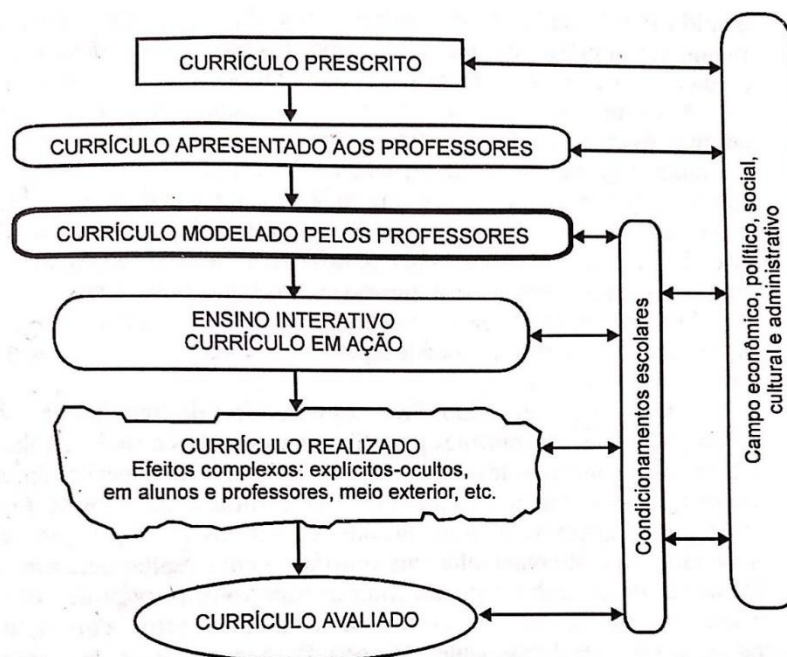
Contrariamente às teorias críticas, as teorias pós-críticas do currículo não acreditam que exista um núcleo de subjetividade a ser libertado da alienação causada pelo capitalismo. São as conexões entre significação, identidade e poder, que passam, então, a ser enfatizadas. Para essas teorias o currículo é uma questão de identidade e poder e está irremediavelmente envolvido nos processos de formação pelos quais nós nos tornamos o que somos.

Para além da discussão das teorias curriculares, Sacristán (2000) defende que o currículo, mais que um conglomerado cultural organizado de forma peculiar que permite análises de múltiplos pontos de vista, cria toda uma atividade social, política e técnica variada, que lhe dá um sentido particular. Nesse sentido a perspectiva prática sobre o currículo resgata como âmbito de estudo o como ele se realiza de fato e o que acontece quando está se desenvolvendo.

Esta nova dimensão da teoria e prática curricular não anula a asserção do currículo como projeto cultural, mas sim, partindo dele, se analisa como se transmuta em cultura real para professores e estudantes, incorporando a especificidade da relação teoria e prática no ensino como uma parte da própria comunicação cultural nos sistemas educativos. Portanto, o currículo pode ser visto como um objeto que cria em torno de si campos de ação diversos, nos quais múltiplos agentes se expressam em sua configuração, incidindo sobre aspectos distintos.

Para Sacristán (2000) compreender esse sistema curricular não basta ficar na configuração estática que o currículo pode apresentar num dado momento, é necessário vê-lo na construção interna na qual ocorre tal processo. Assim, o autor distingue seis instâncias do processo de desenvolvimento curricular. Na Figura 1, pode-se observar o modelo de interpretação do currículo proposto por Sacristán (2000) como algo construído no cruzamento de influências e campos de atividade diferenciados e inter-relacionados.

**Figura 1** - A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento.



**Fonte:** Sacristán, 2000, p.105.

Conforme podemos observar as instâncias na objetivação do significado do currículo apontados por Sacristán (2000) são: 1) o currículo *prescrito*, 2) o currículo *apresentado* aos professores, 3) o currículo *modelado* pelos professores, 4) o currículo *em ação*, 5) o currículo *realizado* e 6) o currículo *avaliado*. A seguir, para melhor esclarecer, descreveremos brevemente o significado dessas instâncias na objetivação do significado do currículo.

A primeira fase da objetivação do significado do currículo é o currículo *prescrito* que são as prescrições e orientações administrativas referentes aos conteúdos do currículo e servem de ponto de partida para a elaboração de propostas pedagógicas. Como descrito por Sacristán (2000), o currículo *prescrito* para o sistema educativo e para os professores é a sua própria definição, de seus conteúdos e demais orientações relativas aos códigos que o organizam, que obedecem às determinações que procedem do fato de ser um objeto regulado por instâncias políticas e administrativas.

Segundo o autor a ordenação e a prescrição de um determinado currículo por parte da administração educativa é uma forma de propor o referencial para realizar o

controle sobre a qualidade do sistema educativo. No entanto o currículo *prescrito* não pode nem deve ser entendido como,

[...] um tratado pedagógico e um guia didático que oferta planos elaborados para os professores, porque tem outras funções mais decisivas para cumprir, desde o ponto de vista da política educativa geral, do que ordenar os processos pedagógicos nas aulas. Se a política curricular pode e deve ajudar os professores, deve fazê-lo por outros meios. (SACRISTÁN, 2000, p.118).

Essa política que prescreve orientações curriculares tem uma importância decisiva, não para compreender o estabelecimento de formas de exercer a hegemonia cultural de um Estado organizado política e administrativamente num momento determinado, mas sim como meio de conhecer, desde uma perspectiva pedagógica, o que ocorre na realidade escolar, à medida que, neste nível de determinações, se tomam decisões e se operam mecanismos que tem consequências em outras fases de desenvolvimento do currículo.

Como destaca Sacristán (2000), as orientações ou exigências curriculares contidas no formato de currículo que a administração prescreve não podem orientar ou prescrever de forma direta a prática de professores e de alunos nas aulas, senão por via indireta. Os professores quando preparam sua prática, quando realizam seus planos ou programações têm dois referenciais imediatos: os meios que o currículo lhe apresenta com algum grau de elaboração, para que seja levado à prática, e as condições imediatas em seu contexto.

Com isso, finalizamos afirmando que o currículo *prescrito*, quanto a seus conteúdos e a seus códigos, em suas diferentes especialidades, expressa o conteúdo base da ordenação do sistema, estabelecendo a sequência de progresso pela escolaridade e pelas especialidades que o compõem. Sua regulação ou intervenção é realizada de múltiplas formas e pode se referir aos mais variados aspectos nos quais incide, em seus conteúdos, em seus códigos ou nos meios através dos quais se configura a prática escolar.

Partido para a segunda instância na objetivação do significado do currículo, Sacristán (2000) aponta que existe uma série de meios, elaborados por diferentes instâncias, que buscam traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo *prescrito*, realizando uma interpretação deste, denominado pelo autor de

currículo *apresentado* aos professores, representado por exemplo pelos materiais didáticos.

Uma série de razões de ordens diversas fazem com que, de forma inevitável, o professor dependa, no desenvolvimento de seu trabalho, de elaborações mais concretas e precisas dos currículos *prescritos* realizadas fora de sua prática. Sacristán (2000), descreve algumas dessas razões como sendo: a) a complexidade da prática pedagógica na instituição escolar ao ter que responder com o currículo a uma série de necessidades de ordem social e cultural; b) o conteúdo da competência profissional dos docentes abrange a posse de conhecimentos e habilidades profissionais muito diversas; c) a formação dos professores não costumam ser a mais adequada quanto ao nível e à qualidade para que estes possam abordar com autonomia o plano de sua própria prática e d) as condições nas quais se realiza o trabalho dos professores não são em geral as mais adequadas para desenvolver sua iniciativa profissional.

Por todas essas razões, que são circunstanciais, não está ao alcance das possibilidades de todos os professores planejar sua prática curricular partindo de orientações muito gerais. Em geral, as condições da realidade impõem aos docentes se apoiarem em pré-elaborações do currículo para seu ensino. Assim, os materiais didáticos, mais especificamente os livros didáticos, assumem uma função primordial na aproximação das prescrições curriculares aos professores.

Para Sacristán (2000, p.157) a importância dos materiais didáticos que desenvolvem o currículo justifica-se pois;

- 1) São os tradutores das prescrições curriculares gerais e, nessa mesma medida, construtores de seu verdadeiro significado para alunos e professores.
- 2) São os divulgadores de códigos pedagógicos que levam à prática, isto é, elaboram os conteúdos ao mesmo tempo que planejam para o professor sua própria prática; são depositários de competências profissionais.
- 3) Voltados à utilização do professor, são recursos muito seguros para manter a atividade durante um tempo prolongado, o que dá uma grande confiança e segurança profissional. Facilitam-lhe a direção da atividade nas aulas.

Corroboramos com Sacristán (2000) quando afirma que essa determinação da prática por parte dos materiais curriculares pode ser vista como negativa quando no sentido de anular a capacidade de iniciativa dos professores, tornando as tarefas acadêmicas em algo pouco flexível e pouco adaptado às peculiaridades dos estudantes e a seu contexto. No entanto, se o professor souber aproveitar adequadamente, podem ser utilizados como estratégia de inovação na prática estabelecendo possibilidades de melhoria do currículo.

Se o currículo é uma prática desenvolvida através de múltiplos processos na qual se entrecruzam diversos subsistemas ou práticas diferentes, sem dúvida que na atividade pedagógica relacionado com o currículo, o professor é um elemento de primeira ordem na concretização desse processo. Nessa perspectiva, Sacristán (2000) ao reconhecer o currículo como algo que configura uma prática, se faz necessário analisar a influência recíproca entre o currículo e a prática dos docentes.

É nessa perspectiva que Sacristán (2000) descreve a terceira instância na objetivação do significado do currículo, o currículo *modelado* pelos professores, no qual o professor é um agente decisivo na concretização do currículo, moldando, a partir de sua cultura profissional, qualquer proposta que lhe é feita. Destaca-se aqui que não se trata apenas de ver como professores veem e transferem o currículo para a prática, mas se têm contribuindo como seus próprios significados.

É nessa ideia de mediação, transferida para a análise do desenvolvimento do currículo na prática, que Sacristán (2000) concebe

O professor como um mediador decisivo entre o currículo estabelecido e os alunos, um agente ativo no desenvolvimento curricular, um modelador dos conteúdos que se distribuem e dos códigos que estruturam esses conteúdos, condicionando, com isso toda a gama de aprendizagens dos alunos. (SACRISTÁN, 2000, p. 166)

Portanto reafirma-se a necessidade de entender o professor como um profissional ativo na transferência do currículo, afinal suas concepções sobre a educação, o valor dos conteúdos e/ou habilidades propostos pelo currículo, a percepção das necessidades dos estudantes, suas condições de trabalho, etc. sem dúvida o levarão a interpretar pessoalmente o currículo.



Se o currículo é a ponte entre a teoria e a ação, entre intenções e realidade, é preciso analisar a estrutura prática onde esse currículo fica moldado. O currículo, ao se expressar através de uma práxis, adquire significado definitivo para estudantes e para os professores nas atividades que uns e outros realizam. Por tudo isso, o currículo *em ação*, o quarto nível ou fase na objetivação do significado do currículo, se configura um momento decisivo da análise da prática pedagógica na qual se projetam todas as determinações do sistema curricular.

Para Sacristán (2000),

Os próprios efeitos educativos dependem da interação complexa de todos os aspectos que se entrecruzam nas situações de ensino: tipos de atividades metodológicas, aspectos materiais da situação, estilo do professor, relações sociais, conteúdos culturais, etc. Entender essa situação e planejá-la para que contribua para determinados propósitos implica um campo de conhecimento mais amplo no qual se atendam a todos os elementos e à suas interações. (SACRISTÁN, 2000, p.203).

O significado da prática e do currículo na ação pode ser analisado a partir das atividades que preenchem o tempo no qual transcorre a vida escolar e em como se relacionam umas tarefas com outras. Para Sacristán (2000) as tarefas, formalmente estruturadas como atividades de ensino e aprendizagem dentro dos ambientes escolares, podem ser um bom recurso de análise, à medida que uma certa sequência de algumas delas constitui um modelo metodológico, limitando o significado real de um projeto de educação que pretende algumas metas e que se guia por certas finalidades.

As tarefas definem as situações práticas sobre as quais, de forma imediata, o professor pode e deve refletir. São esquemas de ação nos quais se podem encontrar pressupostos muito diversos que justificam a prática. Acredita-se, portanto, que professor é o árbitro de toda decisão curricular, sendo associado ao que de positivo ou negativo se faz na escola, uma vez que é o protagonista de uma cadeia de decisões que, natural e logicamente, lhe pertence terminar, moldando à sua “medida” o currículo sucessivamente *prescrito*, *apresentado*, programado e planificado, ou seja, o currículo *em ação*.

A penúltima instância da objetivação do significado do currículo é o currículo *realizado*, que se traduz nos efeitos produzidos pela prática e se reflete no processo

de aprendizagem dos estudantes e professores. Para Sacristán (2000) essa é uma das facetas mais relevantes dentro do conjunto de práticas relacionadas com a elaboração e desenvolvimento do currículo, é o que o autor denomina de planejamento curricular.

Para o autor, o conceito de planejamento curricular se refere,

a um processo de conceitualização de uma série de relações sistêmicas entre os alunos, o comportamento do professor, os materiais, o conteúdo, o tempo, os resultados de aprendizagem, isto é, um guia para a instrução que organiza todos os fatores relacionados com a prática, a fim de obter determinados resultados. (SACRISTÁN, 2000, p.282).

Deve-se compreender que planejar a prática é algo mais amplo que atender aos objetivos e conteúdos do currículo, pois pressupõe as condições de seu desenvolvimento, uma vez também que se atende a este. É concretizar as condições nas quais se realizará o currículo, e isso supõe estabelecer uma ponte para moldar as ideias na realidade, se tornando um elo que liga as intenções e a ação.

É nesse sentido que Sacristán (2000, p.290) aponta que “o plano é uma faceta que contribui para dar forma ao currículo, para defini-lo, para bem realizar tal função de administração educativa, ou de uma editora de livros-textos, ou de uma equipe de peritos ou professores elaborando materiais”. É dessa conjunção das funções do planejamento curricular que deve-se extrair as linhas para mudar a prática.

Por último, o currículo abarcado pelos procedimentos de avaliação é, enfim, o currículo mais valorizado, a expressão da última concretização de seu significado para professores, que, assim, evidenciam uma ponderação, e para os estudantes, que dessa forma, percebem através de que critérios são avaliados. O currículo *avaliado* evidencia as relações entre currículo e a avaliação, pois trata do currículo formulado para atender as expectativas das avaliações.

Segundo Sacristán (2000, p.311) “a avaliação atua como uma pressão modeladora da prática curricular, ligada a outros agentes, como a política curricular, o tipo de tarefas nas quais se expressa o currículo e o professorado escolhendo conteúdos ou planejando atividades”. Portanto, a concretização de significados do

currículo não é alheia a esse clima de avaliação, que explicitamente pode ser vista no tipo de aprendizagem que fica ressaltada pelos sistemas de controle formal dominantes.

Por fim, é importante ressaltar que as instâncias nas quais se decide e configura o currículo não guardam dependências estritas umas com as outras. São instâncias que atuam convergentemente na definição da prática pedagógica com poder distinto e através de mecanismos peculiares em cada caso. Cada uma dessas fases intervém na determinação do currículo e possuem certo grau de autonomia, embora mantenham relações de determinação recíproca com as outras.

Sacristán (2013) defende que o currículo não se resume a um conceito teórico, o currículo se constitui também em uma ferramenta de regulação das práticas pedagógicas. Segundo o autor, o currículo é um componente formador da realidade do sistema de educação no qual se vive e sua implementação tem condicionado práticas em educação. Em outra direção, as práticas dominantes em determinado momento também condicionam o currículo; ou seja, o currículo é simultaneamente instituído por meio da realização das práticas.

Para Sacristán (2013), essas peculiaridades fazem o conceito do currículo se referir a uma realidade difícil de explicar por meio de uma definição simples, devido à própria complexidade do conceito. Mesmo diante dessa complexidade, o autor busca dar-lhe um significado: “o conteúdo cultural que os centros educacionais tratam de difundir naqueles que os frequentam, bem como os efeitos que tal conteúdo provoca em seus receptores”. (SACRISTÁN, 2013, p.10).

O conceito de currículo e a utilização que se faz dele aparece desde os primórdios de sua conceitualização relacionado à ideia de seleção de conteúdos e de ordem na classificação dos conhecimentos que representam, ou seja, a seleção daquilo que será coberto pela ação do ensinar. Embora não se restrinja a isso apenas, segundo Sacristán (2013, p.19), “o currículo proporciona uma ordem por meio da regulação do conteúdo da aprendizagem e ensino na escolarização moderna, uma construção útil para organizar aquilo do qual deve se ocupar a escolarização e aquilo que deverá ser aprendido”.

Sendo assim, para Sacristán (2013), o currículo tem se mostrado regulador do conteúdo e das práticas envolvidas nos processos de ensino e de aprendizagem, se

comportando como um instrumental que tem a capacidade de estruturar a escolarização, a vida dos centros educacionais e as práticas pedagógica. No entanto, esse poder regulador ocorre sob uma série de aspectos, os quais, juntos com os efeitos que são provocados por outros elementos e agentes (tais como materiais didáticos e professores), e impõem suas determinações sobre os elementos ou aspectos que são afetados. Por exemplo, sobre quando se aprende, que conhecimentos são adquiridos, que atividades são possíveis, que processos são desencadeados e que valor eles têm, o ritmo e a sequência da progressão do ensino e da aprendizagem, etc.

Sacristán (2013), lembra que,

entre a cultura mais elaborada (pelos especialistas) e a recepção do saber (pelos estudantes), existem agentes culturais mediadores, como os professores, os livros didáticos e demais materiais didáticos. Existe uma cultura que propõe conteúdos para os currículos; há outra cultura mediadora, dos professores; propõe-se um conhecimento peculiar expresso nos materiais didáticos; e, fruto das interações entre tudo isso, surge o conhecimento escolar que é transferido aos alunos. (SACRISTÁN, 2013, p.22).

Há inúmeros estudos (SACRISTÁN, 1988; APPLE, 1989; TORRES; 1991) que já demonstram tanto o poder mediador cultural dos professores, quanto a especificidade cultural dos livros didáticos para propor/impôr determinados conteúdos que fazem parte de certos currículos. A qualidade do conteúdo que se torna realidade é o resultado de um processo de jogo de perspectivas entre a qualidade cultural e pedagógica dos professores e a dos textos e demais materiais como fontes de informação. Nesse sentido, passa-se a discutir, no capítulo a seguir, relações que podem ser estabelecidas entre professores e materiais curriculares, em particular, com o livro didático.

### **3. MATERIAIS CURRICULARES E PRÁTICAS DOCENTES**

---

#### **3.1 RELAÇÕES PROFESSOR E MATERIAIS CURRICULARES**

Vários registros históricos sobre a educação demonstram que, desde há muito tempo, os materiais curriculares têm desempenhado um papel importante na organização e realização dos processos de ensino aprendizagem, conseguindo sobreviver a diferentes políticas educativas e curriculares e a diversos contextos culturais.

Em termos conceituais, de acordo com Schlichta (2010) materiais curriculares são processos ou instrumentos de ensino e aprendizagem que contribuem para o planejamento, desenvolvimento e a avaliação curricular. Portanto, material curricular não se limita ao livro didático e sim a qualquer e todo material que ajude o professor a dar conta do planejamento, realização e avaliação curricular assim como também das problemáticas que se coloquem em sua práxis.

Os materiais curriculares que se utilizam no desenvolvimento do currículo, em particular os manuais escolares e os livros didáticos, têm estabelecido uma relação estreita entre as práticas pedagógicas e os propósitos das aprendizagens, conseguindo interferir na forma como os professores desempenham o seu trabalho, nos tipos de conhecimentos que se veiculam nas instituições de ensino e, por consequência, nas decisões que se tomam relativamente a essas questões.

Morgado (2004) enfatiza a necessidade de refletir sobre a forma como os materiais didáticos se organizam, sobre as mensagens e os valores que, direta ou indiretamente, veiculam e o papel que podem desempenhar na configuração dos processos educativos, pois

[...] os manuais escolares ao organizarem e apresentarem a cultura selecionada do programas escolares podem, eventualmente, contribuir e legitimar o conhecimento que se considera útil que os alunos aprendam na escola, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento pessoal e social de cada indivíduo, e para difundir determinadas “concepções ideológicas e políticas dominantes” em detrimento de outras igualmente válidas e importantes. (MORGADO, 2004, p.27).

As funções dos manuais escolares para Gérard & Roegiers (1998) podem variar de acordo com o respectivo utilizador, ou seja, ao aluno ou ao professor. Em relação aos professores, os manuais escolares preenchem essencialmente funções de formação e tem por objetivo contribuir como instrumentos que permitam aos professores um melhor desempenho do seu papel profissional no processo de ensino aprendizagem. Neste sentido, o manual escolar contribui para desenvolver inovações pedagógicas considerando quatro funções essenciais:

- a) Função de informação científica e geral – os manuais escolares podem fornecer aos professores conhecimentos indispensáveis, por exemplo, através de uma análise da matéria abordada numa sequência, através de complementos de informação;
- b) Função de formação pedagógica ligada à disciplina – o manual pode assumir o papel de formação contínua do professor, proporcionando uma série de pistas de trabalho aptas a melhorar ou renovar a sua prática pedagógica;
- c) Função de ajuda nas aprendizagens e na gestão das aulas – o manual pode fornecer numerosos instrumentos que permitam, no dia-a-dia, melhorar as aprendizagens;
- d) Função de ajuda na avaliação das aquisições – instrumentos de avaliação podem ser propostos pelo manual escolar.

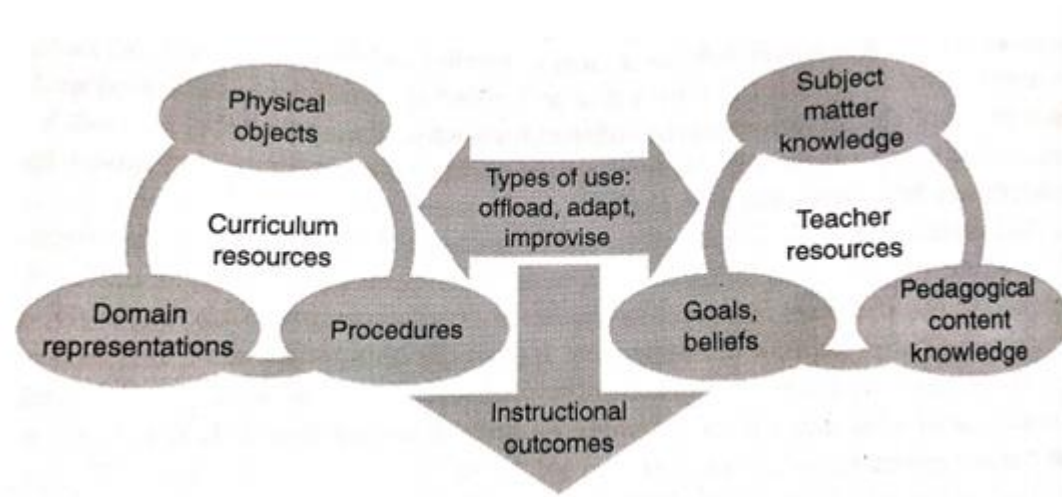
Remillard; Herbel-Eisenmann; Lloyd (2009) discutiram, na publicação *“Mathematics Teachers at Work – Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction”*, estudos que tratam das relações de professores com materiais curriculares. Estes autores acreditam que compreender a maneira que os professores utilizam os materiais é fundamental para verificar como os programas curriculares estão sendo colocados em prática, assim como perceber o que os alunos aprendem.

Ao caracterizar os materiais curriculares como artefatos, Brown (2009) destaca seu potencial para documentar e transmitir práticas, reforçar ideias e normas culturais, e influenciar o ensino e os professores. Entender por que os professores interagem com os materiais curriculares de diferentes formas requer o

exame de como as características dos materiais interagem com as capacidades que os professores trazem para essa interação, como indica Brown (2009). O autor afirma que há influências dos dois aspectos: os *recursos dos professores* – seus conhecimentos do conteúdo e da didática, suas concepções, crenças e objetivos – e os *recursos do material* – com seus aspectos físicos, formato das instruções, orientações e a maneira como os conceitos são abordados.

Brown (2009) analisou os recursos que os professores e os materiais curriculares trouxeram para o intercâmbio do professor com esses materiais, explicitando seu procedimento metodológico em um quadro nomeado *The Design Capacity for Enactment framework (DCE)*, apresentado na Figura 2.

**Figura 2** - The Design Capacity for Enactment Framework.



**Fonte:** Brown, 2009, p.26.

À direita do quadro o autor situa os conhecimentos, habilidades, objetivos e crenças dos professores e como esses influenciam as maneiras pelas quais professores percebem e se apropriam dos diferentes aspectos dos currículos (*prescritos e apresentados*).

Os professores trazem pelo menos três tipos diferentes de recursos para seu uso dos materiais curriculares: (a) o conhecimento do conteúdo, (b) conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986), e (c) os objetivos e crenças. Conhecimento do conteúdo denota conhecimento de fatos e conceitos do domínio (Ball, 1991; Stodolsky e Grossman, 1995). Conhecimento pedagógico do

conteúdo combina o conhecimento pedagógico geral, com conhecimento específico para descrever o conhecimento de como ensinar um domínio específico. Ele inclui os objetivos e fins de ensino do conteúdo, conhecimento de como os estudantes se relacionam com o conteúdo, o conhecimento dos recursos disponíveis e representações para o ensino do conteúdo, e conhecimento das estratégias instrucionais e métodos para o ensino do conteúdo específico (Shulman, 1986). Objetivos e crenças – que Ball e Cohen (1999) expressam "compromissos" – referem-se às orientações dos professores para com o material que ensinam. Isso vai além de sua capacidade de ensinar alguém se concentrar em suas motivações para ensiná-la. (...) Assim, a natureza dos objetivos e crenças dos professores é altamente relevante para a compreensão de como os professores percebem e se apropriam dos materiais curriculares. (BROWN, 2009, p. 27)

À esquerda do quadro, o autor engloba os recursos propostos e o conhecimento incorporado que compõem os materiais curriculares, incluindo três aspectos básicos: (a) os objetos físicos ou representações de objetos físicos, (b) representações de tarefas (procedimentos), e (c) representações de conceitos (representações de domínio matemático, no caso).

Brown (2009) considera que os materiais que apresentam o currículo de Matemática também trazem implícitos outros aspectos referentes aos procedimentos. Ainda em relação ao quadro DCE, o autor considera que,

finalmente, as representações de conceitos referem-se à forma e a organização do domínio de conceitos e suas relações por meios tais como diagramas, modelos, explicações, descrições e analogias. Estruturas maiores, como sequências de tópicos, também podem representar domínio de conceitos. Este é frequentemente o caso em livros didáticos, que muitas vezes são sequenciados de acordo com as formas que os especialistas pensam sobre o domínio. Juntas, essas três facetas abrangem os aspectos mais fundamentais de um currículo de conteúdo e estrutura: as suas ideias centrais, as atividades empreendidas em sua exploração, e os objetos que suportam tais atividades. (BROWN, 2009, p. 27).

Assim, Brown (2009) chama atenção para o fato de que os recursos dos professores e os recursos curriculares que selecionou, não são de maneira alguma exaustivos, e refletem os objetivos particulares e as limitações do seu próprio contexto de investigação – o que pôde observar nas interações em sala de aula.



Brown (2009) explica que o quadro DCE capta os diferentes elementos da dinâmica professor-ferramenta e representa os diferentes tipos de interações que podem ocorrer entre os recursos dos professores e os recursos curriculares. Conforme o quadro DCE, o uso dos materiais pode acontecer em diferentes graus de apropriação:

- 1) *Reprodução* – o professor reproduz o material exatamente como foi sugerido;
- 2) *Adaptação* – o professor adapta o material, fazendo pequenas alterações para adequar ao grupo ou às condições existentes;
- 3) *Criação* – o professor cria estratégias espontâneas, verificando como os alunos respondem as atividades.

Segundo o autor, o professor pode em uma mesma aula, reproduzir o material do modo como foi sugerido em um livro, em outro momento usar de estratégias próprias e criar parte de um conteúdo, ainda pode adaptar, fazendo pequenas alterações e verificando como os alunos interagem e adequar às condições existentes. Essas escolhas demonstram as diferentes formas que o professor pode utilizar o material para atingir seus objetivos, no entanto, não podemos afirmar que reproduzir, criar ou adaptar caracterizem melhora na qualidade do ensino, e nem que um tipo de uso seja superior aos outros.

Assim, a relação dos professores com materiais curriculares sofre influência de inúmeros fatores. Não há dúvidas de que os recursos dos materiais e as concepções e conhecimentos dos professores são elementos essenciais para a compreensão dessa relação, como apontado por Brown (2009).

Considerando o modo como o professor utiliza os materiais curriculares nessa perspectiva apresentada por Brown (2009), selecionar, interpretar, acomodar e modificar, nos remete as instâncias do desenvolvimento curricular propostas por Sacristán (2000), em que o professor seleciona, interpreta e modifica o currículo, configurando-se como um tradutor que intervém na configuração das propostas curriculares.

Parece tornar-se cada vez mais irrefutável a preponderância que os manuais escolares têm tido no cotidiano educativo de docentes e estudantes, não só por se revelarem instrumentos de trabalho vistos por muitos como auxiliares importantes da prática pedagógica, mas também por serem considerados um meio facilitador da aprendizagem dos alunos.

Considerando que materiais curriculares – como os apresentados em livros didáticos – parecem exercer mais impacto na prática docente do que os currículos *prescritos* – como os presentes em diretrizes curriculares – como sugerem Pires e Curi (2013), reafirma-se, aqui, a importância de se compreender como esses materiais estão sendo interpretados e utilizados pelos professores em suas aulas. O uso do livro didático pelos professores é foco de discussão nas seções que seguem.

### **3.2 USANDO MATERIAIS CURRICULARES: O LIVRO DIDÁTICO**

Dos vários elementos que configuram as práticas educativas, os materiais curriculares, em particular os livros didáticos (LD) desempenha um papel preponderante. Dentre os vários materiais definidos para o trabalho do professor no cotidiano da sala de aula, os LD hoje se fazem bem presentes. Para Gérard e Roegiers (1998) um livro didático pode ser definido como um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia desse processo. Os autores ressaltam que os LD possuem várias características, tais como: preencher diferentes funções associadas à aprendizagem; incidir em diferentes objetos de aprendizagem, propor diferentes tipos de atividades suscetíveis de favorecer essa mesma aprendizagem.

Lajolo (1996), ressaltou a importância do LD no Brasil, onde o mesmo, muitas vezes, determina conteúdos e condiciona estratégias de ensino, marcando, de forma decisiva, o *que* se ensina e *como* se ensina o que se ensina. Para a autora, o LD, dependendo das condições sociais e materiais da escola, do professor e do aluno, pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado, muito embora ele não deva ser o único material que os professores e alunos disponham.

Nessa mesma perspectiva, Morgado (2004) sinaliza que os LD devem incentivar o recurso a outras fontes de informação, contribuindo assim para que

cada estudante possa aprofundar as suas reflexões sobre os conhecimentos trabalhados na escola e sobre o próprio sentido da ação educativa. Nessa direção, não se pode esquecer que o processo de aprendizagem é, essencialmente, um processo de construção pessoal, que não pode determinar-se a priori, nem de um modo linear e rígido, sob pena de produzir efeitos muito perversos em relação aos verdadeiros fins que a educação deve perseguir.

No início dos anos 80, no Brasil, a política do LD foi marcada pela forte centralização de decisões sobre a sua escolha, financiamento e distribuição de livros nas escolas. A década de 90 marcou a efetivação da política do LD no Brasil, e em 1993, o Ministério da Educação (MEC), por meio da Resolução nº 6 do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), passou a vincular recursos para a aquisição dos livros didáticos destinados aos estudantes das redes públicas de ensino, estabelecendo-se, a partir de então, um fluxo regular de verbas para aquisição e distribuição do LD.

Em 1994, o MEC definiu um grupo de especialistas das diversas áreas do conhecimento e estes passaram a analisar os livros a serem adquiridos pelo governo para as escolas públicas. Em 1996, iniciou-se o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 1997, que na atualidade, atinge o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e as classes de alfabetização infantil.

Antes de ser criado o programa do LD, o governo utilizava critérios meramente técnicos (como a qualidade do papel e da impressão) na avaliação dos livros, e, com o PNLD, critérios de natureza pedagógica passaram a ser utilizados. Os critérios atuais de análise são, dentre outros: a) correção de conceitos/inexistência de incorreções conceituais; b) ausência de estereótipos e preconceitos; c) coerência entre discursos constantes nas orientações dadas aos professores e atividades propostas aos alunos; d) estímulo ao senso crítico, ao raciocínio e à criatividade no aprendizado; e) utilização de variados recursos didáticos e f) exercício ativo da cidadania.

Os atuais critérios de avaliação dos LD, apontados no PNLD, vão ao encontro do que diversos autores defendem como essenciais para o cumprimento do papel para o qual foram criados. Segundo Oliveira (2007, p.29), “o uso do livro didático na

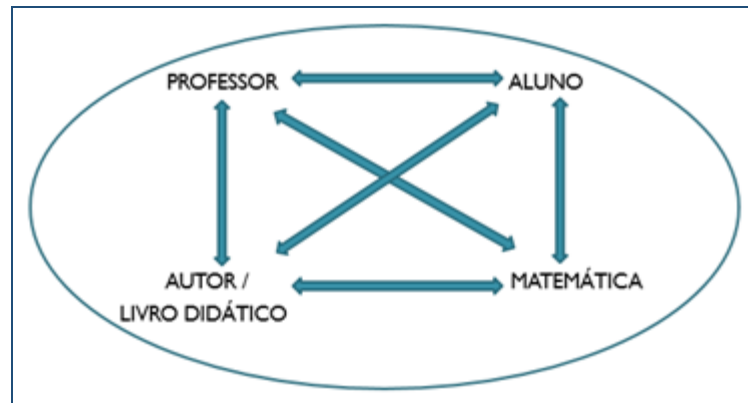
escola deve favorecer a aprendizagem do estudante, levando-o ao domínio e à reflexão dos conhecimentos escolares para que possa ampliar a compreensão da realidade, formulando hipóteses de solução para os problemas atuais, ou seja, o livro deve ser um subsídio para promover o exercício da cidadania”.

Reportando-se às possibilidades que os LD oferecem e às formas como podem ser utilizados - nas aulas ou em casa, por docentes ou por estudantes, como programa disciplinar ou como instrumento de apoio – Choppin (1992) os denominam de *utilitários polivalentes*. Segundo o autor, qualquer LD reúne quatro características importantes que lhe conferem um estatuto próprio: é um produto de consumo, um suporte de conhecimentos escolares, um veículo transmissor de um sistema de valores, de uma ideologia, de uma cultura e, por último, um instrumento pedagógico.

O LD pode assumir papel destacado na sala de aula, pois orienta o professor sobre conteúdos a serem ensinados em cada nível e ano escolar e, também, indica como abordar cada conceito em particular. Nesse sentido, Carvalho e Lima (2010), afirmam que a maioria dos educadores atribui ao LD um papel de destaque entre os recursos didáticos que podem ser utilizados. Segundo esses autores, o LD traz para o processo de ensino e aprendizagem mais um personagem – o autor – que passa a dialogar com o professor e com o aluno.

Para Carvalho e Lima (2010, p.15), nessa interlocução: “o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado – no caso, a Matemática – os métodos adotados para que os alunos consigam aprendê-lo mais eficazmente e a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade”. Nesse contexto, esses autores esquematizam o complexo cenário, como retratado na Figura 3, na qual estabelecem uma teia de relações interligando quatro polos: um polo formado pelo autor e o LD; em outro polo o professor, e o aluno e a Matemática compondo os outros dois polos.

**Figura 3** - Esquema que representa relações entre autor, livro didático, professor, aluno e a Matemática.



**Fonte:** Carvalho e Lima, 2010, p.15.

Através do esquema acima, observa-se que o LD assume funções importantes, tanto em relação ao aluno como em relação ao professor. O LD e seu autor assumem, nesse esquema, elo de ligação direta com o aluno, ligação com o aluno via seu professor e também ligação do aluno com os conteúdos (no caso a Matemática) também a partir do LD.

Tomando como base os estudos de Gérard e Roegiers (1998), pode-se elencar algumas das funções assumidas pelo LD:

- a) Em relação ao aluno: favorecer a aquisição de saberes socialmente relevantes; consolidar, ampliar, aprofundar e interagir os conhecimentos; propiciar o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno, que contribuam para aumentar sua autonomia, incrementar sua formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.
- b) Em relação ao professor: auxiliar no planejamento didático-pedagógico anual, mensal e semanal, bem como na gestão de cada uma das aulas; favorecer a formação didático-pedagógica; auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno e favorecer a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência e de fonte de indicação de outros textos úteis.

Observa-se que essas funções mencionadas acima sofrem inúmeras influências no contexto escolar. Muitas vezes, por exemplo, o livro é pouco utilizado

em sala de aula, mas por outro lado, há situações em que o LD ocupa o papel dominante no ensino. Nestes casos, convém lembrar que, apesar de toda a sua importância, o LD não deve ser o único suporte do trabalho do professor, é sempre desejável buscar enriquecê-lo com outras fontes, a fim de ampliar ou aprimorar o conteúdo que ele traz e, acima de tudo adequá-lo ao grupo de estudantes que o utiliza.

Carvalho e Lima (2010) destacam ainda, que para que essas funções sejam desempenhadas, além do livro do aluno, também são importantes as orientações e os textos informativos contidos no manual do professor. Assim, como se pode observar no Edital do PNLD 2016,

[...] o manual do professor deve visar, antes de mais nada, a orientar os docentes para um uso adequado da coleção, constituindo-se, ainda, num instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente. Nesse sentido, o manual deve ser organizado de modo a propiciar ao docente uma efetiva reflexão sobre sua prática. Deve, ainda, colaborar para que o processo de ensino-aprendizagem acompanhe avanços recentes, tanto no campo de conhecimento do componente curricular da coleção, quanto no da pedagogia e da didática em geral (Edital do PNLD, 2016, p.50).

Concorda-se, aqui, com Lajolo (1996), quando afirma que todos os componentes do LD devem estar em função da aprendizagem que ele pode possibilitar. Em um LD, tudo precisa estar em função das situações da sala de aula, para com ele se aprenderem conteúdos, valores e atitudes específicos. Assim, a qualidade dos conteúdos do LD – informações, abordagens e posturas – precisa ser levada em conta nos processos de escolha e adoção do mesmo, bem como, posteriormente, no estabelecimento das formas de sua leitura e uso.

É importante destacar que nesse processo, desde a escolha do LD até sua presença em sala de aula, se faz necessário que o professor planeje seu uso em relação aos conteúdos e comportamentos com que ele trabalha. Como afirma Lajolo (1996):

Escolha e uso de livro didático precisam resultar do exercício consciente da liberdade do professor no planejamento cuidadoso das atividades escolares, o que reforçará a posição do sujeito do professor em todas as práticas que constituem sua tarefa docente, em cujo dia-a-dia ele reescreve o livro didático, reafirmando-se, neste

gesto, sujeito de sua prática pedagógica e um quase coautor do livro. (LAJOLO, 1996, p.9).

Pode-se afirmar que o LD tem grande peso na organização curricular, mas que o professor tem autonomia para usar o livro de variadas formas, seguindo a ordem pré-estabelecida pelo autor do LD ou determinando uma ordenação própria. Além disso, o professor pode trabalhar com todas as atividades propostas em uma unidade, ou pode selecionar apenas algumas das atividades para serem trabalhadas, ou, ainda, pode trabalhar atividades distintas das que estão presentes no livro.

No entanto, o que Pacheco (2001) aponta é que o professor utiliza o LD como ponte de partida no planejamento de sua aula, permitindo a preparação dos conteúdos programáticos e das atividades didáticas. Ora, se o professor por um lado, é um mediador entre o currículo *prescrito* e os estudantes, um elemento ativo no desenvolvimento do currículo porque personaliza e modela o ensino, por outro, ele fica dependente de materiais didáticos, no caso o LD, que acaba atuando como guias de ensino.

Adicionalmente, no que diz respeito à relação do professor com o LD, Remillard (2005), delimita quatro perspectivas sobre os usos de materiais curriculares (educativos): *seguindo o texto*, *baseando-se no texto*, *interpretando o texto* e *colaborando com o texto*. Na primeira concepção *seguindo o texto*, materiais curriculares educativos são representações fixas do que é implementado em sala de aula e a fidelidade entre os textos dos materiais e as ações dos professores nas aulas podem ser alcançadas em condições ideais, além de serem desejáveis.

Na segunda concepção definida pela autora, *baseando-se no texto*, a ênfase é deslocada dos textos dos materiais curriculares educativos para as escolhas que professores fazem e os textos passam a serem vistos como um dos muitos recursos que professores utiliza. A partir desta perspectiva, materiais curriculares educativos representam um dos aspectos que afetam o ensino, mas não o único. A terceira concepção, *interpretando o texto*, é aquela que situa o professor como intérprete. Para Remillard (2005), pesquisas realizadas com base nessa concepção possuem uma perspectiva teórica que investiga a natureza das interpretações de professores, os fatores que as orientam e os resultados das práticas de sala de aula. Por fim, a

quarta concepção, *colaborando com o texto*, que parte do pressuposto que professores e materiais curriculares educativos estão engajados numa inter-relação dinâmica que envolve a participação de ambas as partes.

Remillard (2005) enfatiza, desse modo, que os materiais curriculares educativos representam mais do que coleções estáticas de tarefas e de planos de aula. Ela acrescenta, ainda, que não basta o professor ter em mãos a tarefa/texto para ser desenvolvida em sala de aula, é preciso incluir elementos que venham a ser educativos para professores – possibilitando tomadas de decisão por parte destes e usos apropriados dos LD.

A definição de currículos por órgãos oficiais, passou a exercer forte influência nas propostas presentes nos LD – tanto na seleção de conteúdos, quanto na abordagem teórico-metodológica adotada por seus autores. Dessa forma, os LD passaram a apresentar uma organização que busca contemplar as atuais exigências para o ensino da Matemática presentes nos currículos *prescritos* oficiais, assim como buscam atender os critérios de avaliação definidos pelo PNLD para a inclusão de livros no programa.

O Guia do PNLD de Matemática do 1.º ao 5.º ano de 2019 (última edição desse nível de escolarização) aponta que ao chegar em sala de aula, o professor traz consigo uma série de informações e conhecimentos utilizados no processo de elaboração das tarefas a serem propostas em sala. Estas informações e conhecimentos irão possibilitar o professor articular uma série de esquemas de modo a mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos. O professor, sendo responsável pela gestão das experiências de ensino, encontra-se numa posição chave para influenciar as concepções dos estudantes e suas aprendizagens. Desta forma, o documento destaca que é de fundamental importância que o LD seja utilizado como um dos instrumentos para potencializar as oportunidades de aprendizagem dos estudantes, por meio do estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico.

Nesse sentido, o Guia considera importante que o LD ao lado de outros materiais educativos pode

auxiliar nesse processo, na medida em que traz elementos para o planejamento e a gestão das aulas, capacita o(a) professor(a),



contribui para a construção de conceitos e atitudes frente ao mundo e à Matemática, auxilia na avaliação da aprendizagem dos alunos, colabora para implementação da BNCC. Entretanto, é indispensável que o(a) professor(a) tenha autonomia pedagógica e compromisso para complementar o livro com informações adicionais, tarefas alternativas, para corrigir percursos e equívocos e, sobretudo, para adequá-lo à realidade dos alunos e do contexto. (GUIA DO PNLD, 2018, p. 15).

Belfort e Mandarin (2004) afirmam que diversas pesquisas parecem indicar que o LD é mais do que uma ferramenta para os professores de Matemática. Este recurso também é material de estudo e, muitas vezes, o único com o qual o professor pode contar para lidar com as consequências de uma formação inicial deficiente.

Segundo Machado (1997) a qualidade do LD tem sido examinada numa visão econômica e de utilização, no qual o papel do livro tem sido superestimado, passando apenas a ser um livro caderno. Nessa perspectiva, há uma abdicação por parte do professor, no que diz respeito à elaboração de seus programas, passando a concordar com o caminho proposto pelo autor, o que gera um certo caminho sem dificuldades a ser trilhado pelo professor.

Desta forma, a relação do LD de Matemática com o professor passa a ser estruturada diante de um exemplar específico para o professor, não contendo apenas a resolução dos exercícios, mas trazendo em seu plano de curso a estruturação para o planejamento das aulas do professor.

(...) o livro didático, de um modo geral, poucas vezes consegue escapar da apresentação convencional, que distingue com nitidez o momento da teoria do momento dos exercícios de aplicação, este por sua vez, quase sempre limita-se a problemas estereotipados, onde também se distingue com nitidez os dados (sempre necessários e suficientes para a resolução) dos pedidos, a serem destinados com a utilização dos dados. (MACHADO, 1997, p.120).

A utilização frequente dos LD pelos professores é comprovada por vários estudos, como, por exemplo, os realizados por Pepin, Gueudet e Trouche (2013), que confirmam essa predominância e demonstram que os livros veiculam perspectivas oficiais expressas nos documentos curriculares e influenciam

significativamente a forma como cada professor idealiza e concretiza essas perspectivas na aula de Matemática.

É nesse sentido que Viseu e Morgado (2018) ressaltam a importância de investigar o papel do LD na configuração das práticas curriculares de professores de Matemática, verificando se estes são utilizados como meros auxiliares didáticos ou se, por circunstâncias diversas, são os LD que determinam muito do trabalho que é realizado na sala de aula.

Carvalho e Lima (2010) ao tratar dos papéis do LD em relação ao professor, enfatizam que o LD torna-se um auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos, podendo ainda regular a sequência dos conteúdos, o ritmo de apresentação de cada um deles e definir, implicitamente, o que é mais importante pela ênfase que dá a cada tópico.

Assim, tratando-se da importância do LD no processo de ensino e aprendizagem, corrobora-se com Oliveira (2006) quando afirma que o LD o deve preparar o aluno para tarefas relevantes na sociedade, libertando-se do paradigma do ensino tradicional, visando a um ensino mais moderno. Segundo o autor, no que se refere a Probabilidade e a Estatística, essas unidades incluídas e adequadamente apresentadas no LD, podem desempenhar um papel essencial na educação para a cidadania, uma vez que propiciam a realização de projetos e contribuem na investigação que preveja coleta, apresentação e análise de dados. Enfim, podem favorecer a tomada de decisões.

Portanto, concorda-se com Dante (1996) quando afirma que o LD de Matemática, quando bem utilizado, tem um papel fundamental no processo ensino-aprendizagem, e quando enfatiza que mesmo que o livro tenha qualidades suficientes que o credenciem para o trabalho em sala de aula, ele deve ser um meio e não o fim em si mesmo.

O ideal é que o livro didático seja mais para inspirar do que para ser rigidamente seguido. E, à medida que o aluno e o professor avançam com o livro, eles o completam, suplementam, reorganizam, recriam, enfim, escrevem o seu próprio livro. Nesse sentido, como matéria-prima para todos esses desenvolvimentos, o livro didático torna-se essencial. (DANTE, 1996, p.90).

Silva Júnior e Regnier (2008) buscando compreender a contribuição dos LD de Matemática dentro da prática pedagógica do professor e o impacto sobre a sua formação e o desenvolvimento das suas competências, identificaram três funções relativas ao uso do LD pelos docentes. Na Figura 4 pode-se observar a categorização apresentada pelos autores em relação as essas funções em relação ao uso do LD.

**Figura 4** - Funções dos livros didáticos relativas aos professores.

<b>Função geral</b>	<b>Função específica</b>
Ferramenta de utilização didática/profissional	Dosa as atividades de cada professor para o cotidiano; ajuda na avaliação de aquisições; emite propostas relativas a condução de aprendizagem; ajuda nas aprendizagens e nas gestões das lições; recurso didático, ajuda teórica; preparação da lição.
Formação complementar	Currículo praticado pelos professores; obra de referência e de reflexão pedagógica; transmissão do conhecimento e desenvolvimento de capacidades e de competências; Informações científicas gerais; material de estudo; põe dentro da ação uma pedagogia específica da disciplina; Instrumento de autoformação; Currículo a ser seguido pelo professor.
Formação profissional	Complemento de formação científico e pedagógico; instrumento de formação dos mestres e freqüentemente; formação científica ligada a disciplina; instrumento no processo de formação que ensina; instrumento que professor poder contar para tratar com as consequência de um formação inicial deficiente.

**Fonte:** Silva Júnior e Regnier, 2008, p.8.

Como pode-se observar a primeira categoria está ligada diretamente à atividade profissional do professor, na qual o professor utiliza o LD como recurso didático para orientar suas atividades em sala de aula. As outras duas categorias possuem ações diretas sobre a sua formação do professor, ou seja, o livro contribui para a sua formação complementar em relação à sua formação inicial fornecendo instrumentos capazes de ampliar o desenvolvimento de capacidades e competências para a sua vida diária ou para uma formação profissional ligada à sua atividade como professor.

Nota-se, portanto, que os professores ao utilizarem o LD buscam mais que exercícios ou situações de ensino aprendizagem, procuram um aprofundamento dos seus conhecimentos teóricos, para Vargas (2006) o objetivo é possuir um instrumento que melhor permita exercer a sua função profissional sendo a referência

que contém a verdade incontestável e constitui uma fonte quase única de saber ao qual o professor submete-se.

Assim, no processo de escolha e utilização do livro, é preciso refletir sobre a concepção do ensino da Matemática presente, o tipo de abordagem e conteúdos selecionados, e as orientações ao professor, constantes do manual. Salienta-se que é importante analisar, ainda, de que forma os conteúdos presentes no LD de Matemática são abordados pelos professores ao desenvolverem o trabalho com a utilização do mesmo em sala de aula.

## **4. O ENSINO DE PROBABILIDADE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

---

### **4.1 REFLETIDO SOBRE O ENSINO DA PROBABILIDADE**

Atualmente, o ensino da Matemática tem se justificado pelas necessidades dos estudantes construírem e recriarem conhecimentos, desenvolverem a imaginação e a criatividade, assim como por uma necessidade social de instrumentá-los para a vida social. Cada vez mais e mais rapidamente tem-se exigido diferenciadas habilidades e competências matemáticas dos cidadãos, pois novos elementos se fazem presentes no dia-a-dia dos indivíduos. Acredita-se que o desenvolvimento do pensamento probabilístico, deve ser inserido no contexto escolar uma vez que apresenta significativas contribuições para a formação desde a infância.

O entendimento da Probabilidade se faz necessário para o desenvolvimento da compreensão do meio que nos cerca, em particular em situações de julgamento de riscos e em alguns casos de discernimento de justiça. A aleatoriedade – elemento básico da Probabilidade – se faz presente em muitas circunstâncias cotidianas e está associada também ao senso de justiça. Portanto, o ensino de Probabilidade busca entender como se formam os eventos aleatórios e como podem ser quantificados eventos que virão a acontecer ou não.

Um dos primeiros registros que se tem de investigação sobre a capacidade de crianças em comparar probabilidades é o livro de Piaget e Inhelder (1951), intitulado “A origem da ideia do acaso na criança”. Estes autores entendiam que a noção de acaso da criança era ligada à sua noção de causa e efeito. Sem a compreensão de eventos causais, não haveria um ponto de referência para identificar eventos que fossem devidos ao acaso.

Esses autores, ao realizarem uma investigação sobre a capacidade de crianças compararem probabilidades, identificaram três estágios no raciocínio probabilístico de crianças. No primeiro estágio, as crianças utilizam critérios subjetivos na comparação de probabilidades, pois elas ainda não desenvolveram as estruturas das operações lógicas elementares, ou seja, não há inclusão das partes no todo, susceptível de conservação e disjunção, nem nas operações aritméticas,

pois somente se resolve com facilidade a comparação de probabilidade nos casos de dupla impossibilidade ou de dupla certeza.

O segundo estágio é caracterizado pelo êxito nos problemas que implicam a comparação de uma só variável, que podem ser resolvidos mediante comparação aditiva e há dificuldade sistemática nos casos de composição proporcional. No terceiro estágio, por fim, já existe na criança uma assimilação do acaso às operações formais e aparecem o julgamento de probabilidade e a construção dos sistemas de combinatória, permitindo determinar o conjunto de casos possíveis e o acesso ao raciocínio proporcional.

Para Piaget e Inhelder (1951), o conceito de probabilidade é construído gradualmente em cada indivíduo, mas só é formado plenamente na adolescência. Considera-se, aqui, que este conhecimento é construído na interação entre maturidade e aprendizagem escolar, cabendo, então, à escola um papel primordial no desenvolvimento da compreensão da probabilidade.

A probabilidade é um conceito multifacetado (BATANERO, 2005; BOROVCNIK, BENTZ & KAPADIA, 1991) que teve a sua origem científica no século XVII. Esse carácter multifacetado traduz-se em diferentes interpretações ou significados de probabilidade: o significado intuitivo; o significado clássico; o significado frequencista, o significado subjetivo e o significado axiomático. Ora, tal diversidade de significados do conceito de probabilidade traduz-se numa maior complexidade do conceito. A seguir serão apresentados, brevemente, os conceitos de probabilidade do ponto de vista desses diferentes significados.

1) *Significado intuitivo* – As primeiras ideias intuitivas ligadas aos jogos de azar, o prêmio num jogo e a noção de jogo equitativo, são comuns a todas as civilizações primitivas e, também, são comuns a crianças e adultos que não estudaram probabilidades. Nesta abordagem da probabilidade usam-se frases e expressões coloquiais para quantificar os acontecimentos incertos e para expressar o seu grau de crença neles. A propósito do pensamento intuitivo em probabilidades, Fischbein (1975) classificou as intuições em primárias e secundárias. As intuições primárias são as ideias probabilísticas desenvolvidas em contextos informais do cotidiano, enquanto que as intuições secundárias são aquelas desenvolvidas através do ensino formal, e que se pretende que sejam coincidentes com o saber normativo.

2) *Significado clássico* – Nesta perspectiva, também conhecida por probabilidade *a priori*, atribuem-se probabilidades a acontecimentos com base na definição clássica de probabilidade, devida a Laplace. Portanto, a probabilidade de um acontecimento composto é a fração de acontecimentos elementares favoráveis a esse acontecimento no espaço amostral. Nesta definição de probabilidade assume-se a equiprobabilidade de todos os acontecimentos elementares do espaço amostral e constitui uma abordagem *a priori* da probabilidade, pois calculam-se probabilidades antes da realização de qualquer experiência física. O pressuposto da igual probabilidade dos acontecimentos elementares revela o carácter circular desta definição de probabilidade. Para evitar esta circularidade, Laplace instituiu como critério o ‘princípio da insuficiente razão’, que consistia em afirmar a equiprobabilidade desde que não existissem razões para acreditar que um ou mais acontecimentos seriam mais prováveis de obter em relação aos demais. Tal como o ‘princípio da insuficiente razão’, também a regularidade e a simetria dos objetos (dados, moedas, urnas e roletas) podem ser vistos como critérios instáveis que suportam a equiprobabilidade.

3) *Significado frequentista* – Nesta interpretação, também designada por probabilidade *a posteriori*, a probabilidade de um acontecimento resulta da frequência relativa observada desse acontecimento em experiências repetidas. Foi através da lei dos grandes números, formulada por Bernoulli, que se relacionou então o conceito frequentista de probabilidade com o conceito clássico de probabilidade: para um grande número de experiências, tendo cada uma um resultado aleatório, a frequência relativa de cada um desses resultados tende a estabilizar, convergindo para um certo número que constitui a probabilidade desse resultado. Nesta interpretação, tem-se uma abordagem da probabilidade *a posteriori*, pois atribuem-se as probabilidades depois da realização de experiências.

4) *Significado subjetivo* – Enquanto nos dois significados anteriores as probabilidades são propriedades do mundo real que nos rodeia, no significado subjetivista, as probabilidades são avaliações de situações de incerteza inerentes à mente do sujeito, ou seja, passa-se, assim, de uma avaliação exterior ao sujeito para uma avaliação centrada no sujeito. Neste sentido, os significados clássicos e frequentista são interpretações objetivistas de probabilidade, enquanto na interpretação subjetivista a atribuição de probabilidades se baseia na aceitação de

que os sujeitos têm as suas próprias probabilidades que resultam de um padrão implícito de preferência entre decisões. Deste modo, num contexto de jogos de sorte e azar, a probabilidade de um acontecimento pode ser determinada pelos riscos que uma pessoa está disposta a correr ao fazer uma aposta na sua ocorrência.

Um subjetivista considera duas categorias de informação, a informação prévia e os dados empíricos que equivalem a frequências em provas repetidas, que são combinadas na fórmula de Bayes para obter uma nova probabilidade do acontecimento em questão, o que consubstancia o conceito de ‘aprendizagem a partir da experiência’ (STEINBRING & VON HARTEN, 1982).

5) *Significado axiomático* – Nesta interpretação, também designada por estrutural, a probabilidade é um conceito definido implicitamente por um sistema de axiomas e um conjunto de definições e teoremas deduzidos daqueles axiomas. O matemático Kolmogorov sistematizou essa teoria matemática da probabilidade tomando por base as ideias apresentadas por Borel, outro matemático da época, na qual a probabilidade é estudada como um tipo especial de medida (FELISBERTO DE CARVALHO, 2017).

A interpretação axiomática pode ser vista como constituindo uma estrutura teórica para as duas principais concepções de probabilidade: a posição objetivista e a posição subjetivista. No primeiro caso, os axiomas de Kolmogorov são usualmente vistos como justificativa da posição objetivista. No segundo caso, os axiomas sobre o comportamento racional no ato de apostar, com coerência e consistência, fornecem regras para as probabilidades, as quais devem obedecer aos axiomas de Kolmogorov e suas consequências.

Diversos estudos enfatizam a importância do ensino e aprendizagem da probabilidade com enfoque nos diferentes significados. Entre os diferentes significados de probabilidade, acredita-se ser mais pertinente para o nível escolar implicado no estudo os significados intuitivo, clássico e frequencista, donde espera-se que eles estejam mais presentes nos LD.

No Brasil, a importância de incluir conteúdos relativos ao tratamento de dados está expressa nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). Em relação à Probabilidade, os PCN trazem que a finalidade dos estudos deste tópico no Ensino Fundamental deve ser:



[...] a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de cada um deles. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis). (BRASIL, 1997, p.52).

Com o objetivo de revisar os documentos curriculares existentes e elaborar parâmetros curriculares para a rede pública estadual, os Parâmetros Curriculares da Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013) foram elaborados. Foram estabelecidas expectativas de aprendizagem para os estudantes de todas as etapas da Educação Básica, com o objetivo de orientar processos de ensino e de aprendizagem e as práticas pedagógicas em sala de aula.

No que se refere ao ensino de Probabilidade, esse documento destaca esse conteúdo como base matemática para a estatística e como modelo teórico para os fenômenos envolvendo a ideia de acaso. Conforme o documento, a ideia de chance pode ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental, preparando o estudante para a construção da ideia de probabilidade. No entanto, observa-se que expectativas de aprendizagem relacionadas ao conteúdo de Probabilidade são apresentadas apenas no 4.º e 5.º ano.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) é um documento de caráter normativo como o objetivo de nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil.

A BNCC estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. O documento, do Ensino Fundamental – anos iniciais, organizado em unidades temáticas, apresenta habilidades específicas para o trabalho com probabilidade a partir do 2.º ano do Ensino Fundamental, especificadas na Unidade Temática *Probabilidade e Estatística*. Segundo o documento,

No que concerne ao estudo de noções de probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. É muito comum que pessoas julguem impossíveis eventos que nunca viram acontecer. Nessa fase, é importante que os alunos verbalizem, em eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral. (BRASIL, 2017, p.272).

Na unidade temática de Probabilidade e Estatística, identificam-se cinco objetos de conhecimento: 1) a ideia de aleatório em situações do cotidiano, 2) a ideia de acaso, 3) a análise de chances de eventos aleatórios, 4) o espaço amostral e 5) o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.

Na mesma direção desses documentos, no que se refere às noções básicas de probabilidade, Coutinho (1994) apresenta algumas noções necessárias como ponto de partida para o ensino do cálculo de probabilidade: conceito de *acaso* e *probabilidade*, noções de *experiência aleatória*, *espaço amostral* e *frequência de um evento simples*. Essas noções básicas podem ser trabalhadas no início da escolarização para possibilitar, desde cedo, o desenvolvimento do pensamento probabilístico.

Segundo Azcárate, Cardeñoso e Pórlan (1998), o núcleo do conhecimento probabilístico é a noção de *aleatoriedade*, que por ser considerada habitualmente como um conceito óbvio, seu significado não é analisado com profundidade. Para esses autores, a compreensão do sucesso aleatório tem sido um elemento chave na compreensão e desenvolvimento histórico do conhecimento probabilístico e uma clara compreensão do conceito de aleatoriedade é de crucial importância para dominar certos conceitos probabilísticos e estatísticos.

Segundo Campos e Pietropaolo (2013), para se promover a inclusão da probabilidade no Ensino Fundamental, primeiro seria necessário convencer os professores de que a aprendizagem das noções relativas à Probabilidade não é apenas útil para aplicação no cotidiano das pessoas, mas também pelo desenvolvimento de importantes habilidades cognitivas e de formas de pensar.

Fernandes (2000), realizou uma investigação composta de dois estudos: 1) um primeiro estudo que buscou identificar e caracterizar intuições probabilísticas de alunos do 8.º ano e do 11.º ano, e 2) um segundo estudo sobre o ensino de probabilidades, o qual concebeu, implementou e avaliou uma experiência de ensino contemplando as intuições probabilísticas em alunos do 9º ano, por comparação com um ensino tradicional.

Como resultados do seu primeiro estudo, Fernandes (2000) verificou que os alunos de ambos os anos escolares revelaram intuições mais limitadas e primitivas nas probabilidades em experiências compostas (lançar dois dados, três moedas ou extrair duas bolas) do que nas probabilidades em experiências simples (lançar um dado, uma moeda ou extrair uma bola). Além disso, as elevadas porcentagens de respostas corretas obtidas na classificação de acontecimentos em certos, possíveis e impossíveis, sugerem que os alunos possuem intuições corretas sobre esta classificação de acontecimentos. Neste último caso, os alunos revelaram mais dificuldades nos acontecimentos certos e/ou que envolviam os conectivos *e*, *ou* e *não*.

Em seu segundo estudo, o autor buscou responder se um tipo de ensino que considere as ideias intuitivas dos alunos teria um maior impacto na aprendizagem de probabilidades, em relação a um ensino tradicional. Comparativamente com a estratégia de ensino tradicional, a estratégia que contemplou as intuições teve um maior impacto na adoção de ‘raciocínios gerais’ e na diminuição da adesão a comparações baseadas em contagens e na referência ao fato de os acontecimentos serem possíveis. Entre as duas estratégias de ensino, a estratégia experimental favoreceu a seleção de respostas corretas e a realização dos alunos em cálculo de probabilidades, neste último caso, essencialmente nas probabilidades em experiências compostas.

Fernandes (2000) ainda aponta que na formação de professores, para além da vantagem de uma formação mais profunda ao nível dos conteúdos de probabilidade e estatística, outros aspectos igualmente importantes são destacados: o conhecimento e compreensão das intuições dos alunos, as limitações de um ensino tradicional para lidar com as intuições e o estabelecimento de estratégias de ensino capazes de vencer e substituir intuições inadequadas.

Bryant e Nunes (2012), realizaram levantamento de estudos sobre como se compreende a probabilidade com crianças e adolescentes. No relatório, publicado pela Fundação Nuffield, os autores elencam quatro demandas cognitivas implicadas na aprendizagem de probabilidade: a *aleatoriedade*, o *espaço amostral*, a *quantificação probabilidades* e a *correlação* entre eventos. A seguir, vamos referir-nos a cada uma destas demandas, as quais devem ser vistas como aquisições fundamentais ao desenvolvimento do raciocínio que é necessário para a resolução de problemas acerca do caso e da incerteza.

1) *Aleatoriedade* – Nesta demanda inclui-se a compreensão da natureza e consequências da aleatoriedade. Em todos os problemas de probabilidade há um conjunto de acontecimentos possíveis que conhecemos, mas não sabemos quais, quando ou em que ordem esses acontecimentos irão acontecer, esta incerteza é devido à aleatoriedade. A aleatoriedade revela-se através da impossibilidade de prever um resultado particular de uma experiência aleatória e pode assumir diferentes aspetos, como a incerteza, o reconhecimento de sequências aleatórias e a independência entre eventos.

A incerteza é uma das características presentes nos fenômenos aleatórios, e constitui uma propriedade que deve ser desenvolvida desde os primeiros anos de escolarização. Por exemplo, na extração de uma bola de um saco com diferentes cores, tendo em vista a promoção da incerteza, pode ser ressaltada afirmando a extração “sem ver”, “com os olhos fechados”, ou mesmo questionada aos estudantes sobre a impossibilidade de previsão de um resultado particular. Já no caso do lançamento de moedas e de dados ou de girar roletas a referência explícita à incerteza não se torna necessária, pois quando efetuamos o lançamento dos objetos ou giramos a roleta, normalmente, aceita-se o caráter imprevisível dos resultados dessas experiências, ou, de outra forma, que o sujeito não pode controlar os resultados que podem ser obtidos.

O reconhecimento de sequências aleatórias, numa perspectiva formal, reveste-se de uma maior dificuldade para os alunos dos primeiros anos de escolarização, uma vez que a aplicação de testes de hipóteses, como seja o teste de qui-quadrado, está fora do alcance desses estudantes. Por outro lado, uma avaliação intuitiva da aleatoriedade de uma sequência tem-se revelado, frequentemente, enviesada. Frequentemente, os estudantes não reconhecem como

sendo genuinamente aleatórias as sequências em que há muita repetição do mesmo resultado (GREEN, 1982), embora tais sequências possam ser aleatórias. Estão também nesta situação os chamados “efeito recente negativo” e “efeito recente positivo” (FISCHBEIN, 1975), em que o sujeito, depois de se obter várias vezes consecutivas um mesmo resultado, afirma um resultado distinto na próxima realização da experiência (efeito recente negativo, também conhecido por falácia do jogador de sorte e azar) ou o mesmo resultado na próxima realização da experiência (efeito recente positivo).

O reconhecimento da independência de sucessivos acontecimentos numa experiência aleatória é outra manifestação da aleatoriedade, que se relaciona com os efeitos recentes negativo e positivo uma vez que estes efeitos ignoram a independência dos sucessivos resultados. Por exemplo, o facto de ter saído quatro vezes seguidas a face cara não afeta a probabilidade de obter a face cara ou a face escudo no próximo lançamento de uma moeda, que continua, em ambos os casos, a ser  $\frac{1}{2}$ . É um erro muito comum entre crianças e adultos desconsiderar a independência de eventos sucessivos em uma situação aleatória.

Apesar das dificuldades dos alunos em reconhecerem a aleatoriedade, como foi mencionada acima, a ideia de equidade pode ser vista como um aspeto positivo na avaliação dessa aleatoriedade. Por exemplo, para decidir qual dos dois times de futebol deve começar um jogo, o árbitro questiona os capitães dos times sobre a face da moeda selecionada e lança a moeda ao ar. Deste modo, ambos os times têm as mesmas chances de começar o jogo uma vez que é equiprovável obter qualquer uma das faces da moeda. Mais geralmente, os jogos equitativos, em que a cada jogador está associada igual valor da esperança matemática, constituem também uma forma de realização da equidade.

Essas situações podem ser observadas, por exemplo, no caso de um jogo de dois dados entre dois jogadores, em que um ganha se saírem duas faces iguais e o outro ganha se saírem duas faces diferentes, porque as probabilidades de cada jogador são diferentes, o primeiro jogador deve ganhar um prêmio seis vezes superior ao outro jogador, pois a probabilidade de ganhar o jogo é um sexto da probabilidade do outro jogador ganhar o jogo. Além da equidade, as crianças pensam as sequências aleatórias como sendo impossíveis de controlar,

imprevisíveis e irregulares. Estas características parecem constituir um bom ponto de partida para compreender a aleatoriedade.

2) *Identificar o espaço amostral* – realizar o levantamento do espaço amostral configura-se como um papel essencial para resolver qualquer problema de probabilidade. O espaço amostral, também designado por *universo amostral*, é o termo usado para o conjunto de todos os resultados possíveis de uma experiência aleatória. Por exemplo, quando lançamos uma moeda ao ar existem dois resultados possíveis, sair cara ou sair coroa, e quando lançamos um dado existem seis resultados possíveis, sair qualquer uma das seis faces distintas do dado.

No caso do lançamento da moeda e do dado, é simples e indubitável o estabelecimento do espaço amostral, no primeiro caso com dois resultados possíveis e no segundo com seis resultados possíveis. Contudo, em outras situações isso não acontece, pois, a relação é mais complexa, como por exemplo, quando extraímos uma bola de um saco com três bolas brancas e duas pretas podemos centrar-nos na cor da bola ou na bola individualmente. Ora, se nos focarmos na cor da bola estamos em presença de um espaço amostral constituído por dois resultados não equiprováveis, enquanto se nos focarmos numa bola individual estamos em presença de um espaço amostral constituído por cinco resultados equiprováveis, numerando cada uma das cinco bolas existentes no saco (B1, B2, B3, P1, P2).

É com base neste último pressuposto que podemos aplicar a lei de Laplace, definição clássica da probabilidade, comumente presente nos problemas matemáticos apresentados às crianças na escola, de maneira que para solucionar se estabelece uma relação direta (linear) entre duas variáveis. Deste modo, concluímos que o espaço amostral é uma noção não univocamente determinada. Seguidamente iremos referir-nos a alguns importantes fatores que interferem na definição do espaço amostral: a agregação, o raciocínio combinatório e o produto cartesiano.

Em alguns casos é fácil a determinação do espaço amostral, como acontece com a experiência aleatória de lançamento de uma moeda ao ar. Já no caso do lançamento de uma moeda três vezes consecutivas a situação é diversa. Nesta situação, tem-se um espaço amostral constituído por oito resultados possíveis, todos

com igual probabilidade de  $\frac{1}{8}$ . Agora, a partir de uma nova categorização do espaço amostral anterior, agregando elementos desse espaço amostral, podemos tirar outras conclusões de probabilidades de acontecimentos.

Por exemplo, podemos considerar obter todas as faces iguais, a que correspondem dois resultados equiprováveis, ou obter exatamente duas faces iguais, a que correspondem seis resultados equiprováveis. Ora, essa agregação do espaço amostral requer que o estudante opere a dois níveis: ao nível do estabelecimento do espaço amostral inicial e ao nível da análise desse espaço amostral tendo em vista estabelecer novas combinações e categorias. Para Polaki (2005) é a exigência de integração de vários aspetos numa estrutura significativa que explica as dificuldades dos alunos em estabelecerem tais espaços amostrais.

O raciocínio combinatório também desempenha um papel importante na determinação e análise do espaço amostral, ao permitir definir todas as configurações do espaço amostral ou dos seus subconjuntos, isto é, dos seus acontecimentos. Para Piaget e Inhelder (1951), o raciocínio combinatório é uma parte fundamental da aprendizagem de probabilidade pelas crianças, pois permite determinar as configurações possíveis dos resultados de uma experiência aleatória, sendo a descrição dessas configurações o que permite distinguir entre o possível e o necessário.

Entretanto, as operações combinatórias de arranjos (com e sem repetição), permutações e combinações tornam-se operações mais complexas quando se aumenta a dimensão da sequência ou a cardinalidade dos subconjuntos que se pretendem definir, constituindo uma considerável dificuldade para as crianças mais novas, tal como acontece com os estudantes do 1.º ao 5.º ano do Ensino Fundamental que interessam ao presente estudo.

Apesar dessas dificuldades, Correia e Fernandes (2007) constataram que muitos alunos do 9.º ano, recorrendo a estratégias intuitivas (de enumeração, diagrama de árvore, operação aritmética, fórmula ou combinações destas), foram capazes de determinar permutações simples (43%), arranjos com repetição (70%), arranjos simples (62%) e combinações simples (16%), as quais, no caso das permutações simples, envolviam uma população de 3, 5 e  $n$  elementos, e nos restantes casos envolviam uma população de 3, 5 e  $n$  elementos e uma amostra de 2

e 3 elementos. Em geral, o aumento do número de elementos envolvidos na operação combinatória (dimensão da população e da amostra) agravou as dificuldades dos alunos, o que também se tem verificado em outros estudos (FISCHBEIN, PAMPU & MÎNZAT, 1970a).

O produto cartesiano, que está na origem do princípio fundamental da contagem, constitui-se como um método de contagem da maior relevância, inclusive para as crianças mais novas. Neste caso, por exemplo, os estudantes podem ser questionados sobre as diferentes formas de uma pessoa se vestir, utilizando diferentes tipos de peças de roupa (Ex: dois tipos de camisa e três tipos de calças), ou as diferentes refeições que alguém pode fazer, dados os três diferentes componentes dessas refeições (Ex: duas opções de entradas, dois opções de pratos principais e três tipos de sobremesas). Num estudo proposto por English (1991), crianças entre 4 e 9 anos de idade foram convidadas a determinar as diferentes formas de vestir um boneco, variando o número de duas peças de roupa em seis tarefas. Os resultados encontrados apontaram que crianças de 4 anos revelaram um desempenho entre 1,8 (valor mínimo) e crianças de 9 anos um desempenho de 4,5 (valor máximo), num total possível de 0 a 6, verificando-se ainda que as crianças com 8 e 9 anos de idade apresentaram um desempenho superior a 3. Deste modo, conclui-se que mesmo crianças muito novas são capazes de determinar as configurações relativas ao produto cartesiano.

3) *Quantificar probabilidades* – A probabilidade é uma quantidade e aprender a calcular as probabilidades de vários eventos é uma parte essencial da compreensão do acaso. As informações que usamos para calcular as probabilidades sempre vêm do espaço amostral e os cálculos que realizamos são inevitavelmente cálculos proporcionais desde que cada probabilidade é em si uma proporção entre um resultado específico e o conjunto de resultados possíveis.

Para Bryant e Nunes (2012) as proporções podem ser representadas por números inteiros e as crianças são consideravelmente mais familiarizadas com números inteiros do que com números racionais. Essa diferenciação entre cálculos proporcionais *parte-todo* e cálculos baseados em relações formadas por correspondência *um-para-muitos* e *muitos-para-muitos* é altamente relevante para questões educacionais.



Nesta demanda abordamos duas operações envolvendo a noção de probabilidade: quantificar e comparar probabilidades. No caso da operação quantificar probabilidades, trata-se de traduzir as probabilidades através de valores numéricos, sendo o estudo de Fischbein e Gazit (1984) um exemplo clássico. O propósito desse estudo foi avaliar o impacto que o ensino de probabilidades pode ter indiretamente sobre os julgamentos probabilísticos intuitivos e em que medida os estudantes adquiriram e foram capazes de usar os conceitos e procedimentos antes ensinados. Para tal, foi implementando um programa de ensino de probabilidades num grupo constituído por alunos do 5.º, 6.º e 7.º ano de escolaridade (entre os 10 e os 13 anos de idade), sendo que os resultados foram obtidos através de questionários. Aqui iremos referir-nos apenas às aquisições conceituais.

Incluíram-se no programa de ensino os seguintes temas: classificação de acontecimentos em certos, possíveis e impossíveis; comparação de chances e probabilidades como medida do acaso; o procedimento para calcular a probabilidade de um acontecimento, quando os resultados possíveis são equiprováveis; o conceito de frequência relativa e a sua relação com a probabilidade; e acontecimentos simples e compostos em experiências simples e compostas.

Ao nível das aquisições conceituais, verificou-se que a maior parte das questões foi demasiado difícil para os alunos do 5.º ano, que compreenderam apenas os conceitos de acontecimentos certo, possível e impossível, enquanto se observou um progresso evidente com estudantes do 6.º e 7.º ano, em que 60-70% dos estudantes do 6.º ano e 80-90% dos estudantes do 7.º ano foram capazes de compreender e usar a maior parte dos conceitos que tinham sido ensinados.

As maiores dificuldades sentidas, mesmo pelos estudantes mais velhos, estavam relacionadas ao cálculo de probabilidades em experiências compostas em que o resultado considerado resultava da soma do número de pontos obtidos no lançamento de dois dados, onde 30-40% dos estudantes do 6.º ano e 20-30% dos estudantes do 7.º ano cometeram o erro de considerarem 12, em vez de 36, como sendo o número de resultados possíveis. Os estudantes também apresentaram dificuldades em dar exemplos (não em calcular probabilidades) de acontecimentos simples e compostos quando se lança um ou dois dados, onde parece que parte destes estudantes relacionou intuitivamente o conceito de acontecimento simples

com um único resultado e a noção de acontecimento composto com mais do que um resultado.

Em relação aos itens incluídos no raciocínio proporcional, num problema que envolvia proporções, mesmo no 7.º ano, 60% destes alunos não foram capazes de responder corretamente ao problema. Segundo Fischbein e Gazit (1984), estes resultados sugerem que o pensamento probabilístico e o raciocínio proporcional sejam baseados em dois esquemas mentais distintos, apesar de ser possível admitir que, a um nível intuitivo muito básico, os dois conceitos partilhem da mesma origem, especificamente baseados na intuição da frequência relativa (FISCHBEIN, 1975).

Ainda na quantificação de probabilidades, deve ter-se em conta que probabilidades de acontecimentos em experiências compostas, tal como no caso do espaço amostral, probabilidades conjuntas e probabilidades condicionadas revestem-se de um nível de dificuldade superior em relação às probabilidades em experiências simples, mais ainda para as crianças mais jovens. Fernandes, Correia e Contreras (2013) conduziram um estudo sobre probabilidade conjunta e condicionada com alunos do 9.º ano, tendo concluído que os resultados obtidos mostram de forma consistente e sistemática que os estudantes claramente sentiram mais dificuldades no conceito de probabilidade conjunta do que no conceito de probabilidade condicional.

No caso do conceito de probabilidade condicionada os estudantes do 9.º ano apresentam um substrato intuitivo, com origem na restrição do espaço amostral, que pode constituir um adequado ponto de partida para o ensino formal do conceito, tal como também documenta o estudo de Tarr (1997), enquanto o mesmo não se pode concluir em relação ao conceito de probabilidade conjunta. Neste último caso, as dificuldades dos estudantes são consistentes, sendo transversais ao tipo de respostas (corretas e erradas), às estratégias de resolução e aos erros por eles cometidos.

No caso da operação de comparar probabilidades, pode-se determinar os valores numéricos das respetivas probabilidades e, em seguida, compará-los, ou, em alternativa, realizar tal comparação sem determinar essas probabilidades, adotando estratégias distintas. Com base nos estudos de Fernandes (2000), já

relatado anteriormente, apresenta-se a seguir quatro situações de comparação de probabilidades inseridas no contexto de extração de uma bola de um saco.

**Figura 5** - Situações de comparação de probabilidades

Em cada uma das situações seguintes, é mais provável tirar, sem ver, uma bola branca de um dos sacos I ou II, ou é igualmente provável? Porquê?

Situação 1:	Saco I: ○○●●●	Saco II: ○○○●●
Situação 2:	Saco I: ○○●●	Saco II: ○○●●●
Situação 3:	Saco I: ○○●	Saco II: ○○○●●
Situação 4:	Saco I: ○●	Saco II: ○○●●

**Fonte:** Fernandes (2000).

Determinando a probabilidade de tirar uma bola branca em cada um dos sacos de cada situação, podemos facilmente decidir se é mais provável tirar uma bola branca de algum dos dois sacos ou se é igualmente provável. Em alternativa, também se pode recorrer a outras estratégias para obter a resposta em cada uma dessas situações, designadamente através da comparação do número de bolas de uma ou das duas cores.

Desse modo, na situação 1, é mais provável tirar a bola branca do saco 2 pois tem mais bolas brancas e ambos os sacos tem o mesmo número de bolas; na situação 2, é mais tirar a bola branca do saco I pois ambos os sacos tem o mesmo número de bolas brancas e o saco II tem mais bolas pretas; na situação 3, é mais provável tirar a bola branca do saco I pois para cada bola preta há duas bolas brancas e no outro saco para cada bola preta há menos do que duas bolas brancas; na situação 4, é igualmente provável tirar a bola branca de qualquer dos dois sacos pois em qualquer deles há tantas bolas brancas como pretas.

Nos resultados encontrados por Fernandes (2000) verificou-se que os alunos do 8.º ano, da situação 1 para a situação 4, obtiveram percentagens de respostas corretas de 90,7%, 57,8%, 26,9% e 64,2%, respetivamente. Já em termos das justificações dos alunos baseadas em comparações do número de bolas de uma cor, verificou-se, também da situação 1 para a situação 4, que essa estratégia foi adotada por 60,3%, 53,9%, 42,7% e 23,0%, respetivamente, enquanto adotaram a estratégia de comparação das bolas das duas cores 26,9%, 35,3%, 35,8% e 46,6%.

Conclui-se, assim, que os alunos aderiram em elevada percentagem à estratégia de comparação do número de bolas de uma ou duas cores, variando entre 69,6% e 89,2%.

O fraco desempenho dos alunos na situação 3 (26,9%) explica-se, fundamentalmente, pelo fato de nesse caso não ser possível determinar a resposta correta através de comparações, pois do saco I para o saco II acrescentou-se uma bola branca e uma bola preta. Nesta situação requer-se que os alunos estabeleçam proporções e as comparem, ou seja, que recorram a um raciocínio proporcional. Segundo Piaget e Inhelder (1951), a compreensão do conceito de probabilidade requer a aquisição do conceito de proporcionalidade no estabelecimento de duplas comparações, apenas disponível no estágio das operações formais, enquanto para Fischbein, Pampu e Mînzat (1970b) bastou uma breve instrução sistemática, com base numa técnica de agrupamento de proporcionalidade, para que estudantes de 9-10 anos respondessem às questões para tornar possível a comparação numérica entre as duas razões. Essa aparente divergência, relativa à idade de introdução do conceito de probabilidade, segundo Fischbein et al. (1970b) explica-se pelo fato da conclusão de Piaget e Inhelder (1951) se basear apenas em respostas espontâneas.

No presente estudo iremos designar esta demanda por *quantificar e comparar probabilidades* pois entende-se que essa expressão traduz melhor os dois diferentes aspetos nela incluídos, na medida em que comparar não implica necessariamente quantificar.

4) *Correlação entre eventos* – O raciocínio correlacional é um importante componente do raciocínio científico e da literacia científica, constituindo um meio de controlar o presente e prever o futuro em ordem a concretizarem-se os resultados desejados pelas pessoas individualmente e pela sociedade em geral.

Entre a certeza inerente aos acontecimentos determinísticos e a completa ausência de regularidade há um mundo imperfeito, mas não menos importante, em que podemos estabelecer associações. Tais associações permitem reconhecer tendências nos dados observados e determinar a existência ou não de possíveis relações entre duas ou mais variáveis. Aqui, tendo em conta o nível escolar implicado no estudo, interessa-nos o estudo da associação entre duas variáveis.

Nestas situações, o estudo da associação pode realizar-se através da correlação e regressão linear, que permitem estudar a possível ligação entre as variáveis (intensidade e sentido) e definir modelos lineares para efetuar previsões do valor de uma das variáveis a partir do conhecimento do valor da outra variável, ou de tabelas de contingência em que se define nas linhas os valores de uma das variáveis e nas colunas os valores da outra variável. Tal como nas outras demandas, também nesta existem vários fatores que influenciam o raciocínio correlacional, das quais são destacadas três: aleatoriedade, espaço amostral e quantificar probabilidades.

A compreensão da aleatoriedade é fator importante para a compreensão da correlação, pois ainda que exista relação entre dois acontecimentos, *A* e *B*, é possível que tal relação coocorra por acaso. Assim, o estabelecimento da correlação entre dois eventos requer que eles coocorram mais frequentemente do que seria esperado coocorrerem por acaso. Percebe-se, assim, que compreender a aleatoriedade é necessário à compreensão da correlação.

Também a compreensão do espaço amostral é necessária à compreensão da correlação. Para examinar se dois acontecimentos estão associados, é necessário estudar não só a sua ocorrência, mas também quais são todos os casos possíveis. No caso mais simples, envolvendo duas variáveis dicotômicas, com os valores *Sim* e *Não*, tem-se uma tabela de contingência com quatro células e, ao todo, com quatro elementos do espaço amostral. É claro que à medida que aumenta o número de valores das variáveis também aumenta a dimensão e complexidade do espaço amostral. Uma vez estabelecido o espaço amostral, é necessário continuar com a quantificação de probabilidades.

No caso das tabelas de contingência de  $2 \times 2$ , interessa averiguar se a frequência dos casos que suportam a existência de associação proporcionalmente é muito maior do que a frequência dos casos que não suportam a associação, de modo a não poder ser atribuída ao acaso. Inhelder e Piaget (1976) concluíram no seu estudo que os adolescentes têm um melhor desempenho no caso destas tabelas de contingência. Por outro lado, outros estudos (BATANERO, ESTEPA, GODINO & GREEN, 1996) têm mostrado que as dificuldades dos estudantes se devem ao fato de eles centrarem apenas na célula (*Sim*, *Sim*), ignorando todas as

restantes três células. O raciocínio correlacional assume-se como uma exigência cognitiva complexa para as crianças dos primeiros anos de escolarização, 1.º ao 5.º ano do Ensino Fundamental, e por isso se espera que seja um raciocínio ausente ou muito pouco abordado nos livros didáticos de matemática dessa etapa escolar.

Acredita-se, na presente pesquisa, que, no que se refere ao ensino e à aprendizagem da probabilidade na Educação Básica, as prescrições curriculares anteriormente destacadas orientam para a aprendizagem partindo desde as noções de acaso e aleatoriedade, perpassando pelo levantamento dos possíveis resultados de experimentos aleatórios e pela quantificação e comparação de probabilidades. Os estudos anteriores aqui relatados também parecem indicar esses mesmos caminhos de ensino e aprendizagem da Probabilidade.

#### **4.2 DIALOGANDO COM ALGUNS ESTUDOS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA PROBABILIDADE**

Oliveira (2007) afirma que o livro didático vem se constituindo, ao longo da história da educação escolar, como importante recurso, se não o mais importante recurso utilizado por professores e alunos. Para a autora, torna-se importante conhecer como os professores desenvolvem os conteúdos matemáticos abordados no mesmo em suas práticas de sala de aula. Em sua pesquisa, investigou como professores do 2.º ano do 2º ciclo que atuam na Rede Municipal de Ensino do Recife utilizavam o livro didático de Matemática. Para tanto, realizou dois estudos.

No primeiro estudo, Oliveira (2007) entrevistou 15 professoras, buscando traçar um perfil das mesmas e tentando identificar as relações existentes, ou não, entre os seus perfis e o uso do livro didático. Nessa etapa da pesquisa, a autora identificou que 10 professoras diziam utilizar o livro didático e cinco diziam não utilizar o livro didático. Segundo Oliveira (2007), a opção pelo não uso do livro, pode estar atrelada ao fato das professoras não estarem querendo mais trabalhar com ensino e, dessa forma, o uso de um livro que aborda os conteúdos de forma diferente das que elas estão acostumadas exigiria das mesmas maior investimento na preparação de suas aulas.

Na segunda etapa do seu estudo, Oliveira (2007), selecionou quatro professoras que diziam utilizar o livro didático e realizou 32 observações de suas salas de aula, sendo quatro sobre *tratamento da informação* e quatro sobre *estruturas aditivas* para cada uma, buscando investigar como efetivamente utilizavam os livros didáticos em suas práticas de ensino. A autora constatou que as estratégias realizadas pelas professoras ao trabalharem com *estatística* e com *estruturas aditivas* não variaram em função do conteúdo abordado, sendo o conteúdo menos ou mais familiar às mesmas. Os dados também revelaram que as professoras utilizaram a sequência apresentada no livro didático para organizarem suas aulas, apresentando explicações prévias sobre o conteúdo e, em seguida, solicitando a resolução das atividades propostas no mesmo. Esses resultados parecem indicar que o grau de apropriação dos livros pelas professoras, na visão de Brown (2009), é o de *reprodução*, pois as mesmas utilizaram os mesmos no modo exato como foi sugerido.

Corroborar-se com o pensamento de Oliveira (2007), quando afirma que apesar do livro didático se constituir como importante recurso, utilizá-lo em sala de aula exige do professor um investimento em se apropriar dos conteúdos e das abordagens didáticas propostas no mesmo, o que, nem sempre, o professor está disposto a realizar. Por outro lado, para que os professores consigam construir processos de ensino e de aprendizagem de qualidade – capazes de fazer com que os alunos se apropriem dos conhecimentos desejados – é necessário não só uma boa formação inicial e continuada dos professores como, também, um vasto número de suportes – os quais incluam bons livros didáticos, manuais de professor compatíveis com as necessidades dos professores, além de artigos científicos em periódicos e anais de congresso que tratem mais diretamente da sala de aula do Ensino Básico.

Rosas (2008), investigou como o livro didático de Matemática era utilizado no ensino do Sistema de Numeração Decimal em uma turma de 2.º ano do 1.º ciclo do Ensino Fundamental da Rede de Ensino do Recife. A autora destacou, considerando o livro didático de Matemática, que o mesmo permanecia como definidor da prática docente e pontuou a dificuldade de professores em escolher e usar tal recurso. Ao observar a utilização do livro por uma professora, identificou o uso frequente do livro didático em sala de aula, sendo esse trabalhado de forma sequenciada – com grau

de apropriação de *reprodução* dos conteúdos conforme indica Brown (2009) – apesar de, em entrevista, a professora afirmar o não uso sequenciado do livro.

Essa autora, assim como diversos outros, considera que o uso do livro didático como orientador maior da prática docente pode ser decorrente de lacunas existentes, em relação à Matemática, no processo de formação do professor que trabalha nos anos iniciais. Essa lacuna de formação dificulta a ampliação, por parte dos professores, das atividades existentes no livro didático, bem como a proposição do uso de outros recursos que possam contribuir para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal por parte dos estudantes.

Oliveira e Cazorla (2008) relatam a experiência de ensinar Probabilidade, na 5ª série do Ensino Fundamental (atual 6.º ano do Ensino Fundamental), ao propor aos alunos uma sequência de ensino denominada de “*Os passeios aleatórios de Mônica*”, na qual a personagem visitava seus amigos utilizando diversos caminhos escolhidos de maneira aleatória, a partir do lançamento de uma moeda. Durante o jogo, foram explorados aspectos conceituais e procedimentais, tais como *experimento determinístico e aleatório, eventos, espaço amostral, replicação e simulação de experimento aleatório, amostragem*, construção de tabelas, gráficos de barra, diagrama de árvore e *estimação de probabilidades através da frequência relativa* – com o objetivo de apresentar aos alunos conceitos básicos de Probabilidade.

As autoras concluem defendendo a relevância do estudo, nos anos iniciais de escolarização, das noções elementares da Teoria de Probabilidades, pois é necessário na formação do aluno, compreender que muitas questões do cotidiano são de natureza aleatória, e que essa teoria possibilita identificar possíveis resultados de acontecimentos aleatórios, estimando o grau de probabilidade de cada um deles, norteados suas tomadas de decisões.

Santana e Borba (2010) ao analisarem os livros didáticos do 5.º ano de onze coleções dentre as aprovadas pelo PNLD 2007, buscaram verificar – tanto no livro do aluno quanto no manual do professor – a forma como é introduzido o conceito de probabilidade, que noções são abordadas acerca desse conteúdo e que tipos de atividades e representações são utilizados.



As autoras chamaram a atenção de que os livros didáticos analisados não exploravam bem a Probabilidade, pois o faziam muitas vezes de forma descontextualizada e fragmentada. Destacaram, ainda, que os livros deveriam favorecer a construção do conceito de probabilidade a partir da compreensão de três noções básicas: *a percepção do acaso; a ideia de experiência aleatória e a noção de possibilidade*. Santana e Borba (2010) ressaltaram, ainda, que os livros didáticos deveriam apresentar uma maior variação no que diz respeito aos tipos de representações simbólicas presentes nas atividades. Acredita-se, assim, que a discussão de noções básicas de Probabilidade e o uso de formas variadas de representação simbólica (linguagem natural, árvores de possibilidades, diagramas e linguagem matemática – tal como expressões em frações e porcentagens) podem auxiliar os alunos no desenvolvimento de seus pensamentos probabilísticos.

Viali e Oliveira (2010) também analisaram os conteúdos de Probabilidade em uma amostra de LD do Ensino Médio e concluíram que os autores permanecem introduzindo o conceito de probabilidade a partir da ideia original desse conceito, ou seja, os jogos de azar, não seguindo a orientação proposta pelos PCN – que seria a contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno a realidade e fazê-lo fazer vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade.

Freitas (2010), investigou os critérios de escolha do LD de Matemática no PNLD 2010, no município de Nova Iguaçu. No estudo, a autora buscou entender questões como: quem participou da escolha; de que forma a proposta pedagógica da escola se relacionou com o processo de escolha do livro didático; se o Guia do Livro Didático foi considerado no processo e, quando o Guia do Livro não é usado, como seria realizada esta escolha.

Foram realizadas visitas a 11 escolas públicas do município de Nova Iguaçu. No total, foram entrevistados 82 professores, 10 coordenadores 19 pedagógicos e 9 diretores, totalizando 101 atores envolvidos na escolha do LD. Ao entrevistar os professores sobre o processo de escolha do LD, a autora evidenciou que todo o processo de escolha ocorreu nas reuniões pedagógicas, com os docentes reunidos coletivamente, porém sem uma discussão voltada para a importância do livro ou para a indicação de critérios para as escolhas. Foi observado também que o Guia do Livro Didático, instrumento central do programa na orientação aos professores, não

costuma chegar às mãos dos docentes, dos professores entrevistados, apenas 18% afirmaram terem tido acesso ao Guia.

Freitas (2010) observou, ainda, que os docentes preferem as orientações das editoras – os catálogos, os cursos por elas promovidos –, além de folhear diretamente os livros enviados às escolas, a utilizar o Guia. Ao folhear os livros, os professores afirmaram terem tido atenção aos conteúdos, às atividades e à “realidade” dos alunos e das escolas. A maior parte deles valoriza o que consideram ser “uma perspectiva tradicional de ensino”: pouco texto, pouca contextualização e atividades “adequadas” ao aluno. Outro aspecto interessante de se destacar no estudo diz respeito ao uso do LD pelos docentes, que afirmam não se importar muito com o livro escolhido, pois, em geral, eles usam o livro para deles retirarem o que acham que seus estudantes compreenderão.

Vieira (2013), na busca por compreender práticas pedagógicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação aos LD de Matemática, realizou entrevistas com dez professores que atuam em escolas das redes públicas de Belo Horizonte. A análise desse material levou à constituição de duas unidades em relação aos usos dos LD que vão ao encontro uma da outra, influenciando-se e complementando-se mutuamente: 1) os LD de Matemática para as práticas pedagógicas e 2) os LD de Matemática para a formação do docente que ensina Matemática.

No estudo, a autora analisou aspectos a respeito dos processos envolvidos na apropriação dos LD pelos professores que intervêm em suas práticas – tais como escolha, distribuição, aquisição e usos desses recursos. Nos resultados encontrados, Vieira (2013) aponta elementos presentes nas narrativas dos participantes da pesquisa e que influenciaram nas práticas docentes – como: a) formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental; b) resolução de problemas e o ensino da Matemática; c) práticas de leitura quando do uso dos LD; d) alfabetização e o ensino da Matemática; e) alfabetização matemática no processo de escolarização; f) concepção de aprendizagem; g) concepção de Matemática; h) papel dos pais e das famílias no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes; i) currículo de Matemática; j) ensino e aprendizagem da Matemática; l) papel do educador e do educando; m) função da escola e da educação e n) repercussões relacionadas ao Programa Nacional do Livro Didático. Esses

elementos todos influenciam, de modo direto e indireto, os usos de LD em sala de aula e podem ser levados em consideração quando de investigações sobre o papel do LD de Matemática nas aulas e no aprendizado matemático.

O estudo realizado por Santos (2013) buscou investigar quais são as ideias sobre linguagem e pensamento probabilísticos que alunos do Ensino Fundamental apresentam, em um contexto de resolução de problemas, mediados pelo processo de comunicação em aulas de matemática. No desenvolvimento da pesquisa Santos (2013) propôs aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino, em contexto de sala de aula, uma sequência de tarefas, envolvendo situações problemas relacionados à estocástica e à perspectiva investigativa.

Os registros escritos das tarefas propostas por Santos (2013) evidenciaram que os alunos expressavam suas ideias de forma sucinta; mas, ao promover a expressão desse pensamento por meio da comunicação oral, estabelecida com os estudantes, nos momentos do desenvolvimento e da socialização das tarefas, eles relataram suas ideias à classe de forma clara e detalhada. Outro aspecto destacado pela autora é que a metodologia, na perspectiva de resolução de problemas, mediada pelo processo de comunicação oral e escrita, favorece o movimento das ideias probabilísticas dos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento do pensamento probabilístico.

Santos (2016), considerando a importância da Estatística e Probabilidade, investigou se as coleções aprovadas no PNLD 2015 continham as recomendações do PNLD para esse eixo do ensino. Para isso, em uma primeira etapa, a pesquisadora selecionou para análise, cinco coleções de Ensino Médio que foram adotadas pelas escolas públicas de Sergipe e as avaliou, segundo a técnica de Análise de Conteúdo, compondo categorias, conforme as considerações do Guia de Livros Didáticos (organização das análises das obras aprovadas no PNLD, realizadas por especialistas - professores do Ensino Básico e pesquisadores em Educação Matemática) que servem de orientação aos professores no momento que escolhem os livros as serem adotados em suas escolas.

A fim de fechar um ciclo, que liga PNLD – Livro Didático – Professor, Santos (2016), também observou, em uma segunda etapa, a opinião de alguns professores

de Matemática que lecionavam no Ensino Médio e estavam cursando mestrado na Universidade Federal de Sergipe sobre, essencialmente, a escolha do LD e a forma que os livros abordavam a Estatística e a Probabilidade.

O autor verificou quantitativamente como estavam distribuídos os conteúdos de Estatística e Probabilidade e a metodologia de ensino e aprendizagem abordada nos livros. Santos (2016), constatou que todas as coleções possuíam uma abordagem metodológica que privilegiava um aprendizado passivo, sem espaço para reflexões, a não ser por seções específicas que estimulavam o aluno a pensar. Concluiu ainda, que a abordagem da Estatística e a Probabilidade nos LD analisados, foi considerada parcialmente satisfatória, com conteúdos resumidos, e poucas obras estimulavam projetos de coleta de dados.

Monteiro e Martins (2016) destacam que o desenvolvimento de noções probabilísticas faz parte do cotidiano das crianças antes mesmo de terem acesso à escola, e por isso enfatizam a importância de ações educativas desde os primeiros anos do Ensino Fundamental a fim de que as intuições iniciais das crianças possam ser questionadas e elas tenham oportunidades para modificar seus pensamentos sobre situações probabilísticas. No estudo os autores desenvolvem reflexões sobre o desafio de se ter um ensino de Probabilidade que seja efetivo para os estudantes com a superação do uso de metodologias tradicionais que enfatizam procedimentos mecânicos e repetitivos. Apontam que ao invés de um ensino associado apenas à resolução de cálculos vinculados a algoritmos, faz-se necessários a exploração de diferentes recursos que auxiliem na aprendizagem significativa de conceitos e processos associados à Probabilidade.

Os autores apresentam dados de pesquisas que investigaram particularmente possibilidades no uso de softwares como um recurso tecnológico educacional para ensinar conceitos probabilísticos. Em seus resultados chamam atenção para o uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) como recurso interessante para auxiliar o professor a desenvolver novas abordagens para o ensino de Probabilidade. No entanto, destacam que existem lacunas na formação de professores e a necessidade de fomentar maneiras de trabalho cooperativo entre diversos agentes para a melhoria do ensino de Probabilidade.

Januário; Lima e Manrique (2017), buscaram compreender a relação professor-materiais curriculares, destacando características dos materiais e dos professores trazidos para essa relação, bem como conceitos subjacentes a ela. Os autores realizaram um estudo bibliográfico, em que se discutiu a produção sobre essa relação no âmbito da Educação Matemática.

Os autores afirmam que ao discutir a relação professor-materiais curriculares, é importante destacar o papel do professor no desenvolvimento curricular. Nessa perspectiva, apesar de compreenderem a existência de prescrições e de materiais curriculares que apresentam e acabam por traduzir para o professor aquilo que está presente nos documentos, entendem que os professores não são meros implementadores de currículos *prescritos*, mas agentes ativos, que por meio de seu planejamento e trabalho com os estudantes, moldam e constroem o currículo *em ação*. Dessa forma, no desenvolvimento curricular, no qual o professor é parte fundamental, seu papel vai muito além de selecionar e redesenhar prescrições curriculares ou situações de aprendizagem propostas em materiais curriculares, esse desenvolvimento envolve a promulgação desses planos em situações reais de sala de aula.

Por fim, Januário; Lima e Manrique (2017), ao considerar os materiais curriculares como ferramentas, concebem materiais e professores como agentes ativos do desenvolvimento curricular, em que ambos trazem suas características e propriedades para a interação entre si. Os professores agem sobre os materiais, moldando-os, e os materiais agem sobre os professores, moldando suas práticas pedagógicas.

Bueno e Almouloud (2017) investigaram de que modo os materiais curriculares são utilizados por professores de matemática. No estudo entrevistaram quatro professores buscando entender, com base nos estudos de Brown (2009), quais são as interações dos professores com os materiais curriculares ao adaptar, criar ou reproduzir o material de acordo com os objetivos que se pretende alcançar. Os autores consideraram que alguns fatores tais como a formação, a participação em cursos, a confiança no conteúdo, o conhecimento pedagógico do assunto e a colaboração entre pares.

Em relação as interações dos professores com os materiais curriculares, os autores perceberam que em alguns momentos os professores reproduziram, em outros adaptaram ou criaram. Ao reproduzir os conteúdos, os professores confiaram e atribuíram o poder de decisão ao material curricular. Em relação a adaptação, observou-se que os professores adotam certos elementos da proposta original do material curricular, mas recorrem também, a seus conhecimentos dos conteúdos e ao que pensam ser adequado na apresentação e abordagem da atividade. Por último o professor precisou criar em função da dificuldade de alguns estudantes no conteúdo que estava sendo abordado, então o docente mobilizou uma nova estratégia de ensino durante a aula, criando uma atividade diferente do que estava proposto no material.

Os resultados do estudo de Bueno e Almouloud (2017) assinalam a importância em atender as preocupações e experiências dos professores com relação à utilização de materiais curriculares de matemática, que uso o docente faz dos materiais curriculares e que impactos estes materiais têm na sua prática ao trabalhar situações de aprendizagem matemática. Logo, concorda-se com esses autores ao entendermos que o professor assume um papel importante frente ao currículo no processo de ensino e aprendizagem, pois é o docente quem fará a transposição do currículo *apresentado* em currículo praticado pelos estudantes.

Felisberto de Carvalho (2017) investigou como um programa formativo pode favorecer a construção de conhecimentos didático-matemáticos sobre probabilidade por parte de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. O processo formativo foi vivenciado com 40 professores durante sete encontros, envolvendo uma adaptação das sequências de atividades propostas no programa de ensino de Bryant e Nunes (2012) e atividades que complementassem as reflexões sobre probabilidade e seu ensino. Um dos resultados apontados por Felisberto de Carvalho (2017) é que os conhecimentos iniciais que demonstraram ter o grupo de professores participantes, sobre probabilidade e seu ensino, eram insuficientes para um processo de ensino e aprendizagem adequado com os alunos do Ensino Fundamental.

O autor constatou também, que os professores desenvolveram e ampliaram conhecimentos concernentes à probabilidade e ao seu ensino. Nessa ampliação, evidenciou-se ainda, um processo de resignificação dos professores sobre o

significado da probabilidade e das noções que sustentam este conceito como: as noções de aleatoriedade, espaço amostral e quantificação de probabilidades. A noção de risco ainda foi destacada por meio do estudo da associação entre variáveis em tabelas de dupla entrada como um conhecimento em desenvolvimento para o ensino nos anos finais do Ensino Fundamental. Por fim, Felisberto de Carvalho (2017) avaliou que o programa de formação favorece a construção dos conhecimentos didáticos-matemáticos uma vez que a idoneidade didática geral foi considerada alta, destacando que o modelo formativo experimentado, é um aporte que permite apoiar e formar adequadamente os professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental no tema específico da probabilidade e sua didática.

Fernandes, Gea e Diniz (2019) investigaram o conhecimento para ensinar probabilidades de futuros professores dos primeiros anos escolares, ou seja, do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico. Realizaram um estudo com 53 estudantes do 2.º ano do curso de Licenciatura em Educação Básica de uma universidade de Portugal onde analisaram as tarefas que eles propõem e a sua adequação a alunos do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico. Em relação a primeira variável do estudo, *tipo de experiência aleatória*, os resultados revelaram que apesar da maioria dos estudantes envolverem experiências simples em todas as tarefas, verificou-se uma não adequação ao programa escolar para estudantes do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico pois focavam sobretudo na exploração da noção de experiência aleatória, na linguagem e terminologia do acaso e na classificação e formulação de acontecimentos, não fazendo referência à determinação de probabilidades enquanto valor de quantificação da incerteza.

Outra variável observada tinha relação com o *tipo de atividade requerida*, nos itens constantes das tarefas formuladas pelos estudantes para determinar o tipo de atividade que se pede para resolver. Os resultados obtidos demonstram que os estudantes propõem um elevado número de itens cuja solução requer o domínio de conteúdos probabilísticos específicos (linguagens, definições, procedimentos etc.) que não se adequam ao ciclo de ensino a que se dirigem; e propõem pouquíssimas tarefas sobre a comparação de probabilidades e classificação e formulação de acontecimentos, omitindo também tarefas sobre a exploração da noção de experiência aleatória e a linguagem e terminologia do acaso.

Na variável relacionada ao tipo de contexto, verificou-se que apenas 10% dos estudantes adotam três contextos distintos, 60% adotam dois contextos distintos e 30% apenas um contexto. Ainda que a maioria dos estudantes (70%) defina as suas tarefas em dois ou mais contextos distintos, uma elevada percentagem só recorre a um contexto na formulação das tarefas, o que contradiz os princípios metodológicos indicados nas diretrizes curriculares para o ensino básico.

Por fim, a última variável onde analisaram os enunciados das tarefas proposta em relação a referência à incerteza e verificou-se que, direta ou indiretamente, apenas 15% dos estudantes aludem à incerteza em todas as três tarefas, 60% indicam a incerteza em uma ou duas tarefas e 25% não mencionam a incerteza em nenhuma das tarefas que propõem. Desses resultados, destaca-se que a maioria dos estudantes não aludiu sistematicamente à incerteza, fazendo-o umas vezes e outras não, o que pensamos ser um resultado do presente estudo muito importante, com implicações para a formação desses futuros professores, pois como apontado por Bryant e Nunes (2012), uma das exigências cognitivas requeridas na aquisição do conceito de probabilidade é aleatoriedade que envolve a incerteza e é um aspecto particularmente relevante nos primeiros anos escolares.

Os estudos mencionados nesse texto não esgotam a totalidade, mas representam uma seleção de pesquisas que tem relação com a presente pesquisa e temáticas a ela relacionadas. O capítulo a seguir apresenta o percurso teórico-metodológico da pesquisa, descrevendo a trajetória de construção dos dados, nas diferentes etapas do estudo, como também as escolhas teóricas para a análise dos dados.



## 5. MÉTODO

---

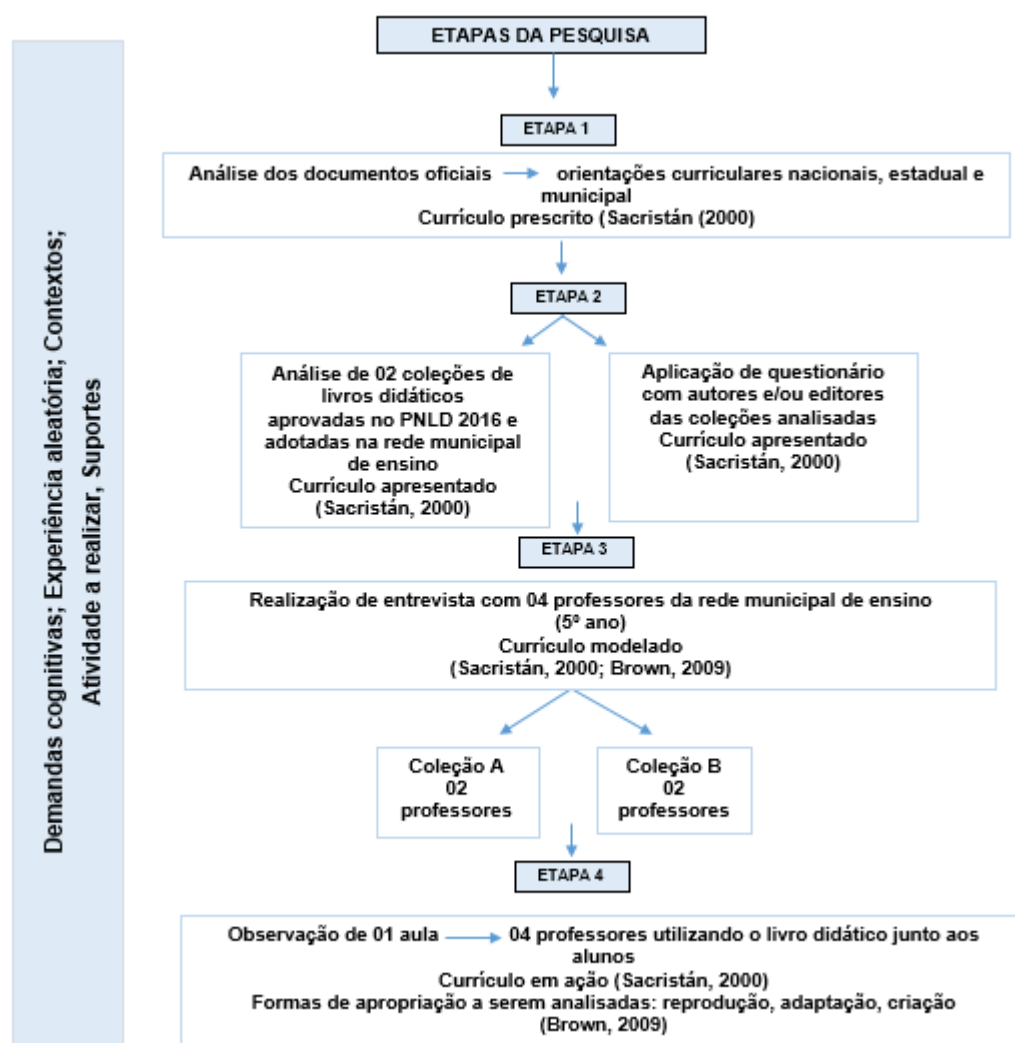
Neste capítulo apresenta-se o percurso metodológico adotado para a coleta de dados do estudo e posteriores análises. Considerando a natureza do objeto a ser investigado, adotam-se, nesta pesquisa, abordagens qualitativa e quantitativa, compreendendo-as como complementares para a análise do estudo.

Para atingir os objetivos propostos e, conseqüentemente, responder às questões de pesquisa (apresentadas na Seção 1.1), foram realizadas análises das orientações curriculares oficiais – nacional, estadual e municipal – que são referência para a formulação dos currículos dos sistemas de ensino (currículos *prescritos*); foram realizadas análises de coleções de livros didáticos adotadas na rede municipal de ensino e foram aplicados questionários junto a autores/editores de coleções de livros didáticos (currículo *apresentado*); foram realizadas entrevistas com professores que atuam nos anos iniciais da rede municipal de ensino (currículo *modelado*) e, por fim, também foram feitas observações da atuação dos professores em sala de aula (currículo *em ação*).

No Quadro 2, apresentam-se as etapas da pesquisa com a indicação das abordagens teórico metodológicas adotadas. As etapas foram definidas com base nas distintas instâncias curriculares apontadas por Sacristán (2000): o currículo *prescrito* em documentos oficiais, o currículo *apresentado* aos professores nos livros didáticos, o currículo *modelado* pelos professores e o currículo *em ação* em sala de aula, com o olhar para trabalho com a probabilidade no que se refere às diferentes demandas cognitivas do conceito, às variadas experiências probabilísticas e às atividades em diferentes contextos, com o auxílio de suportes diversos.

A seguir, são apresentadas as categorias de análise e os pressupostos teóricos que subsidiaram os procedimentos de análise de cada etapa descrita no Quadro 2 – dos documentos oficiais, das coleções de livros didáticos, dos questionários com editores de livros didáticos, das entrevistas com professores e das observações de aulas.

**Figura 6** - Etapas da presente pesquisa, com indicação de abordagens teórico metodológicas.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

### 5.1 Critérios de análise adotados nas etapas da pesquisa

Para compreensão dos critérios adotados no processo de análise de cada etapa, serão apresentadas nessa seção as cinco categorias elencadas para realização das análises de todas as etapas do estudo, do currículo prescrito ao currículo em ação: (1) demanda cognitiva; (2) tipo de experiência aleatória; (3) tipo de contexto; (4) tipo de atividade a realizar e (5) tipo de suporte. A seguir são apresentados os pressupostos teóricos que embasaram cada uma das categorias de análise.

- 1) *Demanda cognitiva* - nessa categoria tomou-se como base as demandas cognitivas exigidas na compreensão da probabilidade elencadas por Bryant e Nunes (2012) – compreender a *aleatoriedade*, levantar o *espaço amostral*, comparar e quantificar *probabilidades* e entender a *correlação entre eventos* – apresentadas no Capítulo 4 desse texto.
- 2) *Tipo de experiência aleatória* – essa categoria se refere ao tipo de experiência aleatória implicada em situações probabilísticas, distinguindo-se as que são relativas a experiências aleatórias *simples* das relativas a experiências aleatórias *compostas*. Com base nos estudos de Fernandes (2001) e Fernandes; Gea; Diniz (2019), as experiências aleatórias simples são aquelas que se referem a uma única experiência aleatória, como lançar uma moeda ao ar uma vez ou extrair, sem ver, uma bola de um saco. Já as experiências aleatórias compostas envolvem mais do que uma experiência aleatória simples, como, por exemplo, lançar duas vezes a mesma moeda ao ar ou extrair, sem ver, duas bolas de um saco.
- 3) *Tipo de contexto* – essa categoria corresponde ao tipo de situação em que as atividades de probabilidade são formuladas (Fernandes; Gea; Diniz, 2019). No presente estudo, três tipos de contextos foram levados em consideração: próximos ao *cotidiano* dos estudantes, contexto de *jogos de sorte e azar* ou outros tipos de contextos que não se enquadram nos anteriores.
- 4) *Tipo de atividade a realizar* – tem relação com o tipo de atividade solicitada ao estudante para encontrar a solução da tarefa. Na análise adotada, foram utilizadas as categorias descritas no estudo de Pino e Blanco (2008) e Chamorro e Vecino (2003), que são: *identificar*, *completar*, *aplicar*, e *investigar*. A tarefa matemática *identificar* consiste em reconhecer propriedades ou conceitos em uma tarefa matemática. A atividade *completar* consiste em completar os dados em um texto, tabela, diagrama ou expressão numérica. A tarefa matemática *aplicar* consiste nas tarefas que é necessário aplicar um procedimento, um conceito/definição ou uma propriedade/proposição para resolver a tarefa proposta e a tarefa *investigar*

está relacionada com atividades que requerem a manipulação de dados e informações para gerar novos dados, descobrir alguma regularidade ou para verificar uma conjectura.

- 5) *Tipo de suporte* – essa categoria está relacionada com a representação da informação envolvida na tarefa e/ou na sua resolução, seja no enunciado e/ou na resolução parcial. Para isso foram adaptadas as seguintes categorias, também com base no estudo de Pino e Blanco (2008): *contempla apenas texto escrito; inclui uma tabela; inclui um gráfico; inclui uma imagem; inclui um diagrama de árvore.*

## 5.2 Etapas da pesquisa

### 5.2.1 Etapa 1 – Currículo Prescrito

Essa etapa teve como propósito responder ao seguinte objetivo:

- Examinar as orientações referentes à Probabilidade nos currículos prescritos (documentos oficiais).

Nesta etapa da pesquisa foram analisados documentos oficiais, com o propósito de identificar as orientações referentes ao ensino da Probabilidade. Os documentos analisados foram as propostas curriculares nacionais, estadual e municipal (currículo *prescrito*): Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), Parâmetros Curriculares para a Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013) e a Política de Ensino da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/2020).

Na análise das prescrições curriculares descritas acima foram consideradas as categorias de análise do estudo: demandas cognitivas, tipos de experiência aleatória, tipos de contexto, tipos de atividade e tipos de suportes.

### 5.2.2 Etapa 2 – Currículo Apresentado

Essa etapa teve como propósito responder aos objetivos:

- Identificar nas atividades propostas nos livros didáticos o que se refere às demandas cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade, ao tipo de experiência aleatória, tipos de contextos, tipos de atividades matemáticas e tipos de suportes.
- Verificar como autores/editores concebem que deve ser a abordagem à Probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais.

Assim, foram analisadas 02 (duas) coleções (denominadas de Coleção A e Coleção B), de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais de escolarização (1.º ao 5.º ano) aprovadas no PNLD 2016, sendo as duas coleções mais adotadas na rede municipal de ensino do Recife. Para iniciar as análises foi realizado um levantamento de todas as atividades relacionadas à Probabilidade. A partir do referencial teórico sobre o conceito de probabilidade do presente estudo e das orientações curriculares constantes nos documentos oficiais, foram apresentados os dados referentes às atividades encontradas nos livros didáticos ao longo das duas coleções.

Em paralelo à análise das coleções, havia-se planejado a aplicação de um questionário que fosse respondido por um editor e/ou autor de cada uma das coleções analisadas (Coleção A e Coleção B). Entretanto, até o fechamento do presente texto, não se havia recebido resposta ao questionário por parte da Coleção B. O autor dessa obra respondeu que apenas no segundo semestre de 2020 teria disponibilidade para responder e demais membros da equipe se prontificaram a responder, mas não mandaram resposta.

A Coleção A, por se tratar de uma obra concebida coletivamente, desenvolvida e produzida por uma equipe de editores, responderam ao questionário dois editores que participaram da sua elaboração. Os dois editores moram em São Paulo, cidade sede da editora responsável pela Coleção A e cada um respondeu o questionário individualmente.

O questionário (Apêndice A) foi organizado em cinco partes: a Parte I que identificava os participantes, no que diz respeito à sua formação acadêmica e experiência profissional; a Parte II que buscava compreender como se deu a elaboração do livro didático, e, para tal, foram apresentadas aos participantes nove questionamentos sobre a concepção da obra; a Parte III, composta por seis questões, visando identificar como os autores/editores compreendem o ensino de probabilidade nos anos iniciais de escolarização; a Parte IV, na qual foram realizados questionamentos sobre como se pensava a utilização do livro didático pelos professores; e, por fim, na Parte V foram apresentadas quatro tarefas, selecionadas de livros didáticos, que abordavam as demandas cognitivas implicadas na aprendizagem de probabilidade, segundo Bryant e Nunes (2012): compreender a *aleatoriedade*, levantar o *espaço amostral*, avaliar e *quantificar probabilidades* e a entender a *correlação* entre eventos.

Em relação às quatro atividades de probabilidade apresentadas no questionário dos editores, as mesmas foram selecionadas a partir de um estudo piloto no qual foram analisadas quatro coleções de livros didáticos aprovadas no PNLD 2016, incluindo as Coleções A e B. Na análise feita no estudo piloto buscou-se identificar nas atividades propostas nos livros didáticos, o que se referia às demandas cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade, apontadas por Bryant e Nunes (2012). Foram, assim, selecionadas quatro atividades que claramente tratavam de cada uma das demandas cognitivas, respectivamente.

A partir dos resultados obtidos nessa etapa, buscou-se avaliar se e como os editores levam em consideração o que está prescrito em documentos oficiais e como buscam traduzir as prescrições para apresenta-las claramente aos professores.

### 5.2.3 Etapa 3 – Currículo Modelado

Essa etapa teve como objetivo:

- Verificar como professores dos anos iniciais interpretam as atividades propostas nos livros didáticos, em função das demandas cognitivas exigidas para a compreensão da probabilidade.

Participaram do estudo, quatro professoras do 5.º ano do Ensino Fundamental, que foram escolhidas em função da coleção de livro didático adotada nas escolas, sendo duas professoras da escola que adotou a Coleção A e duas da escola que adotou a Coleção B. As escolas selecionadas se localizam no município do Recife, e atende a Educação Infantil (4-5 anos) e aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha das escolas se deu pela coleção adotada na unidade de ensino e pela flexibilidade das professoras regentes em disponibilizar tempo para entrevista e observação de aula.

A entrevista individual (ver Apêndice B) realizada com as professoras foi organizada em três partes: 1) levantamento do perfil sócio profissional das entrevistadas, 2) o conhecimento sobre o livro didático adotado na escola e 3) o conhecimento sobre as exigências cognitivas requeridas na aquisição do conceito de probabilidade, ao analisar quatro atividades de livros didáticos (as mesmas analisadas pelos editores). A partir dos resultados obtidos nas entrevistas, buscou-se compreender como as docentes alinham em seus planejamentos (currículo *modelado*) o que o LD apresenta (currículo *apresentado*) com o currículo da rede (currículo *prescrito*) a ser cumprido.

#### **5.2.4 Etapa 4 – Currículo em Ação**

Na quarta etapa da pesquisa teve-se como objetivo:

- Observar e analisar o uso de livros didáticos por professoras do 5º ano do Ensino Fundamental em suas práticas de ensino.

O processo de observação das práticas em sala de aula foi desenvolvido em quatro turmas de 5.º ano do Ensino Fundamental nas duas escolas públicas distintas descritas na etapa 3 (seção 5.2.3). Foi observada uma aula de cada professora participante da pesquisa com a intenção de identificar como utilizavam o livro didático em sala de aula, fazendo relações com as categorias de análises desse estudo. As observações de aula também foram analisadas à luz de Brown (2009) buscando compreender como o material curricular (LD) era apropriado pelos professores (reproduzindo, adaptando e/ou criando). Com a realização dessa quarta

etapa da investigação foi possível entrelaçar aspectos diferenciados do livro didático: sua produção (por autores e/ou editores) e seu uso (por professores em seus planejamentos e em suas práticas de sala de aula). Pode-se, assim, analisar aproximações e distanciamentos entre prescrições em documentos oficiais e apresentações nos livros didáticos do que é prescrito e orientações dadas aos professores, bem como entre o que consta nos livros e o que os professores modelam (interpretam e planejam) e põem em ação em suas salas de aula.

### **5.3 O processo de análise de dados**

Como resultado dessas ações metodológicas, acredita-se que se poderá defender a hipótese de que há maior aproximação entre os currículos *apresentados* nos livros e os currículos *prescritos* nos documentos oficiais, do que entre os currículos *apresentados* e os *modelados* pelos professores e *em ação* em suas salas de aula.

No próximo capítulo são apresentados os dados coletados à luz das instâncias curriculares – discutidas na seção 2.2 – entrelaçados com as relações dos professores com os materiais curriculares – discutidas na seção 3.1 – e no conhecimento das demandas cognitivas implicadas na aprendizagem da probabilidade – discutidas na seção 4.1.



## 6. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

---

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados da presente pesquisa que tem como objetivo analisar produções e usos de livros didáticos no ensino de Probabilidade nos anos iniciais de escolarização. Este objetivo, junto aos objetivos específicos, foi, anteriormente, apresentado na Introdução (seção 1.2) do presente texto, porém faz-se necessário retomá-lo aqui com o intuito de indicar os percursos de análises realizados.

Inicialmente são apresentadas e discutidas as orientações referentes ao ensino de probabilidade em documentos oficiais (*currículos prescritos*): orientações curriculares nacionais, estadual e municipal. Para isso, foram analisados os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e a Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/2020).

Em seguida, são discutidos aspectos do *currículo apresentado*, com o objetivo de compreender como a Probabilidade é apresentada nos materiais didáticos usados por professores e estudantes. Na análise observou-se dois aspectos, como o conceito de probabilidade é explorado em livros didáticos dos anos iniciais de escolarização, e como autores/editores concebem que deve ser a abordagem à probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais, verificando aproximações com o que é prescrito em documentos oficiais.

Também foram efetuadas análises das entrevistas individuais realizadas com quatro professoras participantes da pesquisa, buscando verificar como professores dos anos iniciais interpretam as atividades propostas nos livros e dialogam com os *currículos prescritos e apresentados*, bem como compreender como os professores modelam as atividades (*currículos modelados*) a serem desenvolvidas em suas salas de aula.

Por fim, a análise do *currículo em ação*, na qual, a partir da observação de uma aula de cada professora participante da pesquisa, discute-se sobre o uso de livros didáticos pelas docentes em suas práticas de ensino. Nessa análise busca-se,

também, discutir aproximações dessa instância curricular com as anteriormente discutidas: prescrições em documentos e apresentações nos livros didáticos.

A análise das instâncias do currículo, segundo Sacristán (2000) (em particular currículos *prescrito*, *apresentado*, *moldado* e *em ação*), foi realizada nesse estudo em função das seguintes categorias:

- Demanda cognitiva – refere-se às exigências cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade, apontadas por Bryant e Nunes (2012): *entendimento da aleatoriedade; levantamento do espaço amostral; comparação e quantificação de probabilidades; e estabelecimento de correlações* entre eventos.
- Experiência aleatória – relacionada com o tipo de experiência aleatória implicada nas tarefas, distinguindo-se entre *experiências aleatórias simples* e *experiências aleatórias compostas*.
- Contexto – corresponde ao tipo de situação em que as tarefas foram formuladas, ou seja, contextos próximos ao *cotidiano* do estudante, ou contextos de *jogos de sorte e azar*.
- Atividade a realizar – tem relação com o tipo de atividade solicitada ao estudante realizar para encontrar a solução da tarefa. Nas análises foram utilizadas as categorias descritas no estudo de Pino e Blanco (2008): 1) *identificar*, 2) *completar*, 3) *aplicar*, e 4) *investigar*.
- Suporte – relacionada com a representação da informação envolvida na tarefa e/ou na sua resolução, seja no enunciado e/ou na resolução parcial. Para isso foram utilizadas as seguintes categorias, também adaptadas de Pino e Blanco (2008): 1) *contempla apenas texto escrito*; 2) *inclui uma tabela*; 3) *inclui um gráfico*; 4) *inclui uma imagem*; 5) *inclui um diagrama de árvore*.

Acredita-se que, a partir das análises propostas, pode-se confirmar, ou não, a hipótese de que há maior aproximação entre os currículos *apresentados* nos livros e os currículos *prescritos* nos documentos oficiais, do que entre os currículos *apresentados* e os *modelados* pelos professores e *em ação* em suas salas de aula.

## 6.1 ORIENTAÇÕES CURRICULARES E O CURRÍCULO PRESCRITO REFERENTE À PROBABILIDADE

Esta etapa teve como objetivo examinar as orientações referentes ao ensino de probabilidade em documentos oficiais: orientações curriculares nacionais, estadual e municipal. Para isso, foram analisados os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e a Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/2020), como exposto anteriormente no capítulo referente aos procedimentos metodológicos.

Para Sacristán (2000) o *currículo prescrito* para o sistema educativo e, em particular, para os professores, é sua própria definição, de seus conteúdos e demais orientações relativas aos códigos que o organizam, que obedecem às determinações que procedem do fato de ser um objeto regulado por instâncias políticas e administrativas. No caso das prescrições curriculares elaboradas pelos órgãos oficiais (ministério e secretarias de educação) são apresentadas orientações mais gerais e, também, alguns direcionamentos mais específicos. O autor ainda enfatiza que,

O currículo prescrito não pode nem deve ser entendido como um tratado pedagógico e um guia didático que oferta planos elaborados para os professores, porque tem outras funções mais decisivas para cumprir, desde o ponto de vista da política educativa geral, do que ordenar os processos pedagógicos nas aulas. (SACRISTÁN, 2000, p.118).

Assim, o currículo prescrito prevê os conteúdos que vão ser trabalhados nas disciplinas e tem por função oferecer uma base comum de educação como citada na LDB 9394/96. Nessa direção, tem-se:

Art. 26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, p.13)

Nesse sentido, buscaremos compreender como o ensino de probabilidade é proposto, nos documentos oficiais, para os anos iniciais de escolarização,

estabelecendo uma relação com os quatro aspectos apontados por Bryant e Nunes (2012) como necessários para a compreensão desse conceito.

### **6.1.1 Demandas cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade tratadas nos documentos oficiais**

Na análise das prescrições curriculares, buscou-se identificar as demandas cognitivas sugeridas no que concerne ao trabalho com a probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Inicialmente, observou-se aspectos relacionados à primeira demanda cognitiva, que diz respeito ao *entendimento da aleatoriedade*. Na análise das prescrições curriculares, foi possível identificar que essas apontam para a importância de uma proposta de trabalho centrada no desenvolvimento da noção de aleatoriedade.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais<sup>1</sup> (BRASIL, 1997) na organização dos conteúdos para os currículos de Matemática para o Ensino Fundamental, especificamente no Bloco *Tratamento da Informação*, podemos observar orientações relacionadas ao ensino da probabilidade nos anos iniciais de escolarização no que diz respeito ao trabalho com a aleatoriedade.

Com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. 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).

Nesse documento observa-se referência à natureza aleatória de muitos acontecimentos do dia-a-dia – tais como sorteios, lançamentos de dados e moedas, condições climáticas – e, como afirmam Bryant e Nunes (2012), os possíveis resultados, embora possam ser conhecidos, não podem ser previstos com certeza. O documento também ressalta como a aleatoriedade pode ser tratada – inicialmente

---

<sup>1</sup>Embora esse documento oficial seja mais antigo, ainda é utilizado por muitos professores, uma vez que o documento que o substituiu – a Base Nacional Comum Curricular – ainda se encontra em fase de implementação nas escolas.

a partir de noções intuitivas e por meio de observação de eventos e de realização de experimentos.

Os Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013), ao apresentar as expectativas de aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental no ensino de Estatística e Probabilidade, recomenda que,

[...] a ideia de chance pode ser trabalhada nesta etapa, preparando o estudante para a construção da ideia de probabilidade, a ser elaborada posteriormente. Por exemplo, podem ser elaboradas situações em que o estudante deva perceber que, ao lançar uma moeda, a chance é sair metade “cara” e metade “coroa” etc. (PERNAMBUCO, 2013, p. 58).

Considera-se que esse documento estadual está, nesse trecho, indiretamente tratando da aleatoriedade, pois chance é um modo de exprimir a probabilidade, a qual possui natureza aleatória. Assim, pode-se discutir com os alunos de início de escolarização que o lançamento de uma moeda é um evento aleatório, pois não se tem certeza de sairá ‘cara’ ou ‘coroa’, mas se sabe que há igual chance de sair um ou outro resultado.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), em seu texto introdutório sobre a Matemática, ao tratar da unidade temática Probabilidade e Estatística, também aponta a importância da compreensão dos fenômenos aleatórios e propõe o trabalho com a noção de aleatoriedade, conforme podemos observar no trecho que segue.

No que concerne ao estudo de noções de probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. É muito comum que pessoas julguem impossíveis eventos que nunca viram acontecer. (BRASIL, 2017, p.272).

Desse modo, a BNCC trata claramente dessa demanda de compreensão da probabilidade, apresentando fenômenos aleatórios em oposição aos determinísticos, ou seja, aqueles cujos resultados são certos ou impossíveis. Essa compreensão é

de extrema utilidade no nosso cotidiano, de modo a não se confundir eventos pouco prováveis com eventos impossíveis.

Nos objetos de conhecimento e habilidades delimitados para o Ensino Fundamental – anos iniciais na BNCC observa-se a indicação do trabalho relativo a compreensão da *aleatoriedade* nos três primeiros anos escolares. O Quadro 2, que segue, aponta as noções e ideias associadas à aleatoriedade a serem trabalhadas nos três primeiros anos de escolarização.

**Quadro 2** - Objetos de conhecimento e habilidades referentes à aleatoriedade apontadas na BNCC (BRASIL, 2018).

Ano	Objeto de Conhecimento	Habilidade
1º	Noção de acaso	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.
2º	Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano	(EF02MA21) Classificar resultados de evento cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”
3º	Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral	(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.

**Fonte:** BNCC, 2018.

Na Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/2010) especificamente na organização curricular do 3.º ano do Ensino Fundamental, destaca-se o objetivo de aprendizagem: “Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência”, que corresponde a uma das habilidades matemáticas sugeridas para esse mesmo ano escolar pela BNCC (EF03MA25).

Embora a aleatoriedade seja comum em nossa vida cotidiana, entender a compreensão sobre a natureza da aleatoriedade e suas consequências acaba sendo um entendimento complexo e por ser o ponto de partida para calcular a probabilidade de algum evento, se faz necessário essa compreensão por parte das

crianças. Em todos os problemas de probabilidade há um conjunto de eventos possíveis que conhecemos, mas não sabemos quais, quando ou em que ordem os eventos irão acontecer, o que se deve à aleatoriedade desses eventos, e em que a incerteza é uma das suas manifestações. Nestas situações, é importante que as crianças entendam quando temos uma sequência temporal ou se estamos em presença de um arranjo espacial aleatório.

Acredita-se que as prescrições curriculares aqui descritas direcionam para a importância do trabalho com eventos de natureza aleatória, pois todos os documentos analisados – federais, estadual e municipal – tratam, direta ou indiretamente, da *aleatoriedade*. Como destacam Campos e Felisberto de Carvalho (2016), é importante que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental possam construir uma percepção de que na Matemática há envolvimento de outros tipos de situações além dos fenômenos determinísticos, tais como as situações de caráter aleatório.

A segunda demanda cognitiva está relacionada ao *levantamento do espaço amostral*. Na resolução de qualquer problema de probabilidade é essencial reconhecer todos os resultados possíveis e sequências de resultados que podem ocorrer. No que concerne a essa segunda demanda, foi possível identificar nas prescrições curriculares, indicações para o trabalho com o levantamento de todos os resultados possíveis em eventos aleatórios, corroborando com Bryant e Nunes (2102) que defendem que é preciso ser capaz de trabalhar com qualquer espaço amostral em qualquer tarefa para compreender e calcular as probabilidades de eventos específicos.

A BNCC (BRASIL, 2018) aponta que nos anos iniciais é importante que os alunos verbalizem, em eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral e que

os estudantes do Ensino Fundamental têm a possibilidade, desde os anos iniciais, de construir o espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando a árvore de possibilidades, o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos. (BRASIL, 2018, p.528).

Estudos anteriores (GADELHA, 2020; SILVA, 2019; MONTENEGRO, 2018; AZEVEDO, 2013) têm evidenciado que crianças de anos iniciais, por meio de raciocínio combinatório, são capazes de levantar todos os possíveis resultados de eventos equiprováveis. Para tal, elas utilizam espontaneamente listagens ou desenhos, mas podem também serem ensinadas a construir árvores de possibilidades ou utilizarem o princípio multiplicativo em situações simples.

Na mesma direção, os PCN (BRASIL, 1997) e a Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/ 2020) enfatizam a importância de que os estudantes saibam identificar os resultados possíveis de acontecimentos, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência. Nos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013), nas expectativas de aprendizagem descritas para 4.º e 5.º anos, destaca-se a orientação para “discutir a ideia intuitiva de chance de ocorrência de um resultado a partir da análise das possibilidades”, para isso é necessário que o estudante identifique o espaço amostral, ou seja, todas as possibilidades.

Todos os documentos analisados trataram essa importante demanda – *levantamento do espaço amostral*, a qual leva em conta a *aleatoriedade* (1ª demanda) e é importante para a 3ª demanda (*comparação e quantificação de probabilidades*). Desse modo, no *currículo precisrito* analisado valoriza-se o trabalho com a 2ª demanda apontada por Bryant e Nunes (2012) como essencial à compreensão da probabilidade.

A terceira demanda cognitiva refere-se à *capacidade de comparar e quantificar probabilidades*, classificada nesse estudo por *avaliar probabilidades*. Probabilidades são quantidades com base em proporções, e é preciso calculá-las e/ou fazer comparações das probabilidades de dois ou mais eventos. Muitos dos erros graves que as crianças cometem nas tarefas de probabilidade têm origem no cálculo ou na comparação de proporções, como evidenciado nos estudos de Lima (2018) e Silva (2016).

Os PCN (BRASIL, 1997), ao apresentar os conteúdos de Matemática para o segundo ciclo (4.º e 5.º anos), recomendam “a utilização de informações dadas para avaliar probabilidades” (p.61). Na BNCC (BRASIL, 2018) observamos que a indicação referente à capacidade de avaliar probabilidades também ocorre nos 4.º e



5.º anos, especificando para o 4.º ano o trabalho com a comparação de probabilidades e para o 5.º ano a quantificação de probabilidades, conforme habilidades descritas: (EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações e (EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

Na Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2019/ 2020), no que se refere à terceira demanda cognitiva, avaliar probabilidades, observamos objetivos de aprendizagem para o 3.º, 4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental, que direcionam especificamente o trabalho com a comparação de probabilidades, como podemos observar: identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência (3.º ano), identificar e discutir a ideia intuitiva de chance de ocorrência de um resultado, a partir da análise das possibilidades, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações (4.º ano) e discutir a ideia intuitiva de chance de ocorrência de um resultado, a partir da análise das possibilidades (5.º ano).

Na análise dos currículos prescritos, observa-se que a demanda cognitiva *avaliar probabilidades* só é sugerida a partir do 3.º ano do Ensino Fundamental, quando se espera que as crianças já compreendam a natureza aleatória de determinados acontecimentos e seus possíveis resultados.

A quarta demanda cognitiva apontada por Bryant e Nunes (2012), que se refere ao estabelecimento de correlações entre eventos, não foi identificada nos anos iniciais de escolarização em nenhum dos documentos de currículos prescritos. Acredita-se que o trabalho com correlação ou relações entre eventos sejam indicados, conforme as orientações curriculares, nos anos finais de escolarização básica.

Os documentos analisados sem exceção trataram as três primeiras demandas (compreender *aleatoriedade*, levantar *espaço amostral*, *comparar e quantificar* probabilidades). Isso é bem positivo, pois há reconhecimento nos documentos oficiais – *currículo prescrito* – das exigências necessárias à compreensão da probabilidade.

### 6.1.2 Tipo de experiência aleatória

Como descrito anteriormente, essa categoria está relacionada com o tipo de experiência aleatória, distinguindo-as entre experiências aleatórias simples (nas quais cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado) e experiências aleatórias compostas (envolvem mais de uma experiência aleatória simples). Em relação ao tipo de experiência aleatória sugerida para o trabalho com os anos iniciais do Ensino Fundamental, os documentos oficiais analisados não apresentam explicitamente em suas indicações curriculares quais devem ser trabalhadas junto aos estudantes.

Tomando como base estudos anteriores (FERNANDES, 2001; POLAKI, 2005; WATSON, 2005) que demonstram que a definição de acontecimentos e a determinação de probabilidades é muito mais complexa no caso das experiências compostas do que no caso das experiências simples, acredita-se que para os anos iniciais de escolarização as experiências aleatórias simples se apresentem com uma maior incidência nas práticas pedagógicas de professores.

### 6.1.3 Contextos

Ao se analisar os currículos prescritos, observa-se que os documentos oficiais sugerem o ensino da probabilidade através de diversos contextos, como por exemplo situações que façam parte do cotidiano do estudante e através de situações de jogos de sorte e azar. Os PCN (BRASIL, 1997) chamam a atenção para que as noções de acaso e incerteza sejam exploradas na escola, em situações nas quais as crianças realizem experimentos e observem eventos, ou seja, situações que façam parte do seu dia a dia.

Nos Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013), percebe-se a indicação de jogos, quando, por exemplo, sugerem que a ideia de chance pode ser trabalhada propondo situações em que o estudante possa lançar uma moeda para perceber a chance de sair cara ou coroa, entre outras situações de jogos, como, por exemplo, a *Travessia do Rio* e *Os passeios aleatórios da Rute* (SILVA, 2016).

Na BNCC (BRASIL, 2018), no texto introdutório sobre a Matemática, ao discutir sobre a unidade temática Probabilidade e estatística, sugere-se que as habilidades sejam desenvolvidas em uma variedade de contextos (não especificados no documento), como se pode identificar no trecho que segue.

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. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2018, p. 274).

Considerando que a Matemática está presente em diferentes tipos de contextos, enfatizamos a necessidade do ensino de probabilidade ser iniciado com as crianças nos anos iniciais da sua escolaridade, através de uma diversidade de abordagens em relação aos contextos. Como exemplos de contextos, tem-se os apontados por Silva (2016): o mundo físico e natural, processos tecnológicos, comportamento humano, medicina e saúde pública, justiça e crime, finanças e negócios, pesquisas e estatística, previsão pública e política, jogos de azar e apostas e decisões pessoais, dentre outros.

Todos os documentos analisados mencionam a necessidade de trabalhar-se com variados contextos nos quais a probabilidade se faz presente. Entretanto, os documentos são pouco específicos quanto aos possíveis contextos a serem trabalhados junto a estudantes de anos iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, nos documentos oficiais – *currículo prescrito* – há necessidade de maior especificação de contextos adequados para o ensino e aprendizagem da probabilidade.

#### **6.1.4 Atividade a realizar e o tipo de suporte**

No que diz respeito à categoria tipo de atividade matemática a realizar e ao tipo de suporte, nos documentos curriculares analisados (PCN, PCPE, BNCC e

Matriz Curricular da Rede Municipal do Recife) não há menção explícita a nenhum desses dois aspectos das situações probabilísticas.

Na seção a seguir será apresentada a análise das duas coleções de livros didáticos e os dados analisados a partir do questionário respondido por autores/editores de livros didáticos, com o objetivo de compreender como o conceito de probabilidade é explorado nesses materiais curriculares e como autores/editores concebem que deve ser a abordagem à probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais.

## 6.2 CURRÍCULO APRESENTADO

Levando em consideração que os *currículos prescritos* de Matemática para os anos iniciais de escolarização apontam para a importância do estudo de Probabilidade, ressalta-se a necessidade de compreender como esse conteúdo é apresentado nos materiais didáticos usados pelos professores e seus alunos. Como já discutido anteriormente, entre os vários materiais didáticos que configuram as práticas educativas, os livros didáticos desempenham um papel de grande influência nos processos de ensino e aprendizagem. Segundo Sacristán (2000), os livros didáticos buscam traduzir para os professores os conteúdos e significados do que é prescrito, daí a importância de se analisar as interpretações dadas pelos autores e editores desses materiais.

Danisova (2007) afirma que um livro didático é uma publicação que orienta o professor, já que seu conteúdo está de acordo com a estrutura curricular de um país; sendo também um recurso didático que ajuda a desenvolver o processo educativo; e finalmente, um instrumento que apoia a avaliação da aprendizagem dos alunos. Mesmo que esteja de acordo com a estrutura curricular prescrita em documentos oficiais, há possibilidade de variadas interpretações pelos que organizam textos didáticos. Assim, diferentes aspectos dos conteúdos podem ser priorizados – o que poderá influenciar diretamente no aprendizado dos estudantes.

Discutindo, ainda, o *currículo apresentado* aos professores, Sacristán (2000) aponta que a debilidade da profissionalização de grande parte dos professores e as condições nas quais desenvolvem seu trabalho fazem com que os meios

elaboradores do currículo sejam como dispositivos essenciais e indispensáveis no atual sistema escolar. Para o autor, essa é a relevante função que os meios didáticos cumprem, mais especificamente os livros didáticos, ou seja, são os mais fortes responsáveis pela aproximação das prescrições curriculares aos professores.

Nesse sentido, a análise, aqui apresentada, está dividida em dois aspectos: 1) compreender como o conceito de probabilidade é explorado em livros didáticos dos anos iniciais de escolarização, buscando refletir sobre a forma como estes recursos apresentam tarefas que envolvem esse conceito, e 2) verificar como autores/editores concebem que deve ser a abordagem à probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais, em função das categorias de análise (demandas cognitivas, tipo de experiência aleatória, contextos, atividade matemática a realizar e o tipo de suporte).

### **6.2.1 Análise das Coleções dos livros didáticos**

Esta etapa teve como objetivo analisar duas coleções de livros didáticos de 1.º ao 5.º ano do Ensino Fundamental que foram adotadas por escolas da rede municipal de ensino do Recife. Como explicitado anteriormente no capítulo destinado ao método, o critério utilizado para a definição das coleções justifica-se por terem sido as mais adotadas pelas escolas do município.

Na análise das duas coleções buscou-se especificamente identificar as tarefas de probabilidade presentes nos 10 livros didáticos de 1.º ao 5.º; verificar quais as demandas cognitivas são tratadas, implícita ou explicitamente; identificar o tipo de experiência aleatória implicada nas tarefas; verificar o tipo de contexto em que as tarefas foram formuladas; identificar que tipo de atividade matemática é solicitada do estudante; e quais suportes são utilizados na representação das informações enunciadas ou solicitadas nas resoluções dos alunos.

#### **6.2.1.1 Distribuição das tarefas e itens ao longo das Coleções A e B**

Nas Coleções A e B foram encontradas 29 tarefas sugeridas nos livros didáticos que abordam o tema de probabilidade. Como algumas dessas tarefas incluíam vários itens, consideramos também separadamente os itens apresentados,

totalizando estes 68 itens que envolviam o conceito de probabilidade, conforme observado na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1** - Número de tarefas (itens) de probabilidade nas Coleções A e B, segundo o ano escolar.

Ano	N.º tarefas (itens)		Total
	Coleção A	Coleção B	
1º	0(0)	0(0)	0(0)
2º	0(0)	0(0)	0(0)
3º	5(14)	7(13)	12(27)
4º	6(17)	2(3)	8(20)
5º	2(9)	7(12)	9(21)
<b>Total</b>	13(40)	16(28)	29(68)

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Nos livros didáticos do 1.º e 2.º ano das coleções A e B, verificou-se que não são apresentadas tarefas relacionadas ao estudo de probabilidade, não havendo, assim, atividades que possibilitem abordar as primeiras noções desse conceito. Esse dado chama atenção pois, como discutido na seção deste estudo referente ao *currículo prescrito*, a BNCC (2018) orienta o trabalho relativo ao entendimento da aleatoriedade nos três primeiros anos de escolarização, indicando especificamente a noção de acaso no 1.º ano e a análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano no 2.º ano.

Como pode-se observar na Tabela 1, é a partir dos livros didáticos do 3.º ano que são identificadas tarefas que abordam a probabilidade. Nesse volume foram encontradas um total de doze (41,4%) tarefas, sendo cinco (17,3%) na coleção A e sete (24,1%) na coleção B. Nos livros do 4.º ano observou-se um número menor de tarefas em relação aos livros do 3.º ano. Foram encontradas oito tarefas (27,6%), sendo seis (20,7%) na coleção A e duas (6,9%) na coleção B.

No livro do 5.º ano das coleções, foram identificadas duas (6,9%) tarefas na coleção A e sete (24,1%) na coleção B, totalizando nove (31,0%) de tarefas nesse volume. Pode-se observar que a coleção B apresenta um quantitativo um pouco maior (55,1%) de tarefas que abordam a probabilidade, se comparada à Coleção A,

e que globalmente, no conjunto das duas coleções, não há um aumento no número de tarefas em função do ano de escolarização.

#### **6.2.1.2 Análise das tarefas das Coleções A e B por demandas cognitivas**

Nessa categoria de análise foi considerado o tipo de demanda cognitiva envolvida nos itens de cada tarefa. Como já descrito nos procedimentos metodológicos, tomou-se como base as demandas cognitivas descritas por Bryant e Nunes (2012): *entendimento da aleatoriedade, levantamento do espaço amostral, comparação e quantificação de probabilidades e estabelecimento de correlações* entre eventos.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados encontrados ao analisar as duas coleções. Maioritariamente, identificaram-se itens que englobam as demandas *levantar o espaço amostral* (55,8%) e *comparar probabilidades* (23,5%), observando-se ainda que a maior incidência desses itens ocorre nas Coleções B (*levantar o espaço amostral*) e A (*comparar probabilidades*). Já a demanda cognitiva *compreender a aleatoriedade* foi explorada apenas na Coleção A em apenas numa tarefa.

Em relação à primeira demanda, tarefas que envolvem o *entendimento da aleatoriedade*, identificou-se apenas uma tarefa da coleção A (1,5%), na qual se questionava o estudante acerca da natureza da aleatoriedade, isto é, nela se exigia do aluno a aplicação dessa demanda. No entanto, é importante destacar que nos enunciados de alguns outros itens dos dois livros eram usados termos, tais como: *sortear, sem olhar* e *com os olhos fechados*, que fazem alusão, ainda que indiretamente, à incerteza dos resultados, o que constitui uma manifestação da aleatoriedade adequada para os alunos dos primeiros anos. Nesses itens poderia-se explorar a aleatoriedade, mas não houve exploração nesse sentido.

Nesse sentido e por ter também apresentado ao menos uma questão de aleatoriedade, a Coleção A é um pouco mais ampla no tratamento das demandas cognitivas apontadas por Bryant e Nunes (2012). Entretanto, essa coleção, bem como a outra, ainda precisam apresentar mais atividades envolvendo aleatoriedade e mais questões de quantificação de probabilidades, para possibilitar um mais amplo

desenvolvimento do raciocínio probabilístico dos estudantes usuários dessas coleções.

**Tabela 2** - Número (%) de itens nas Coleções A e B, segundo as demandas cognitivas, por ano escolar.

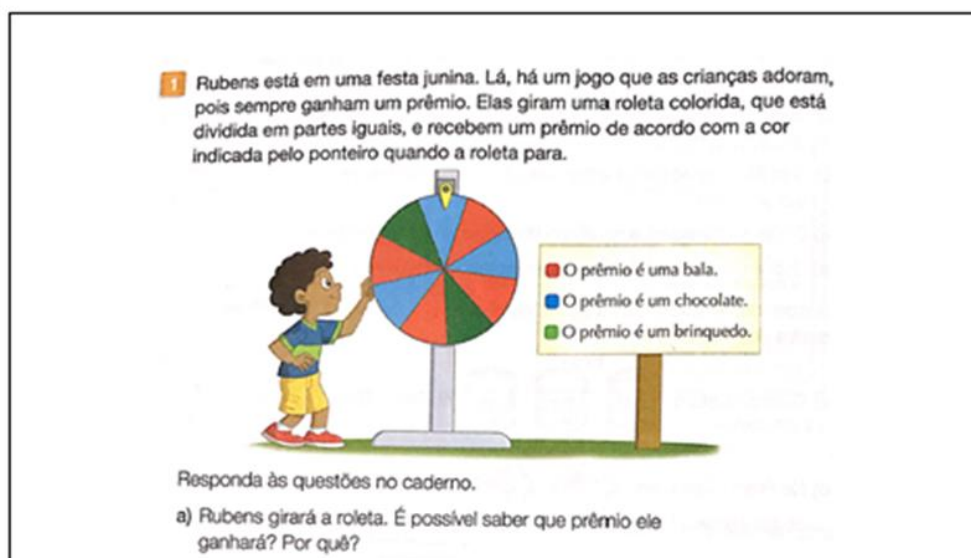
Ano	Demanda cognitiva				Total
	Aleatoriedade	Espaço Amostral	Avaliar probabilidades		
			Comparar	Quantificar	
COLEÇÃO A					
1.º	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
2.º	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
3.º	0(0,0)	6(8,8)	8(11,7)	0(0,0)	14(20,5)
4.º	1(1,5)	8(11,7)	6(8,8)	2(2,9)	17(24,9)
5.º	0(0,0)	4(5,9)	1(1,5)	4(5,9)	9(13,3)
Total	1(1,5)	18(26,4)	15(22,0)	6(8,8)	40(58,7)
COLEÇÃO B					
1.º	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
2.º	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)
3.º	0(0,0)	13(19,1)	0(0,0)	0(0,0)	13(19,1)
4.º	0(0,0)	3(4,4)	0(0,0)	0(0,0)	3(4,4)
5.º	0(0,0)	4(5,9)	1(1,5)	7(10,4)	12(17,8)
Total	0(0,0)	20(29,4)	1(1,5)	7(10,4)	28(41,3)
Total	1(1,5)	38(55,8)	16(23,5)	13(19,2)	68 (100,0)

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Na Figura 7, podemos observar a única tarefa, da coleção A, que envolve explicitamente a aleatoriedade – na qual se questiona, com outras palavras – sem mencionar o termo – se pode prever o resultado do girar de uma roleta. Pede-se ainda uma justificativa (Por que?) que pode levar a um debate em sala de aula, possibilitando concluir que trata-se de uma situação não determinística, na qual os possíveis resultados são conhecidos, mas não se pode afirmar com certeza o que ocorrerá.



**Figura 7** - Tarefa da Coleção A que envolve a *aleatoriedade*.



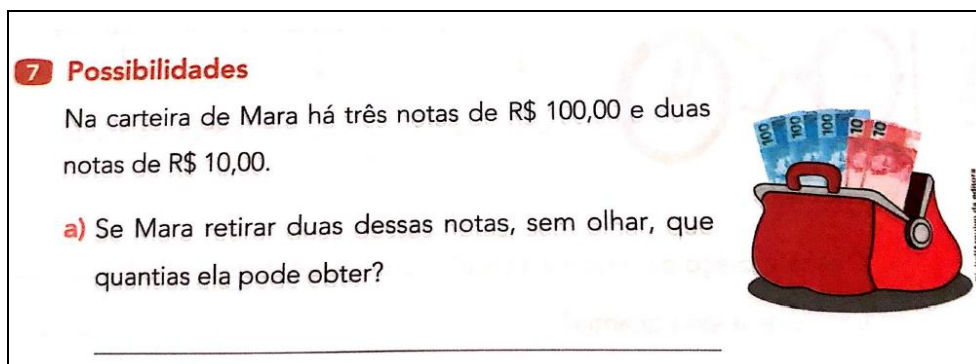
**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p. 210.

Na Figura 8, observa-se um exemplo de tarefa em que se apresenta no enunciado o termo *sem olhar*, que salienta, implicitamente, a natureza aleatória do acontecimento. Entretanto, nenhum questionamento foi realizado no sentido de explorar o caráter aleatório da situação, uma vez que, sem olhar, qualquer uma das três notas de R\$100,00 ou qualquer uma das duas de R\$10,00 pode ser retirada da carteira.

Dessa forma, observou-se que nem a Coleção A, nem a Coleção B, considerou importante incluir tarefas que explicitamente, em termos entendíveis às crianças, se chamasse a atenção de que há situações aleatórias, não determinísticas. Como apresentado nos currículos prescritos (PCN, PCPE e BNCC), a principal finalidade do ensino da probabilidade é levar os alunos a compreenderem que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que é possível determinar prováveis resultados dos acontecimentos, embora não se possa prever com certeza esses resultados. As noções de acaso e de incerteza, que se manifestam intuitivamente nos alunos, devem ser exploradas em situações significativas nas quais os estudantes possam realizar experimentos e observar eventos. Além disso, devem ser discutidas questões em que a intuição pode levar a falsas afirmações. Entretanto, nesse aspecto as coleções não atendem ao prescrito, pois trabalham com três das demandas cognitivas apontadas por documentos e

pesquisadores da área, tais como Bryant e Nunes (2012), mas não exploram adequadamente a demanda de compreensão da aleatoriedade.

**Figura 8** - Tarefa da Coleção B usando no enunciado o termo *sem olhar*.



**Fonte:** Coleção B, 3.º ano, p.42.

O *levantamento do espaço amostral* foi observado em 55,9% dos itens. O maior número de itens que envolve essa demanda foi encontrado na Coleção B (29,4%). Essa segunda demanda apontada por Bryant e Nunes (2012), exigência essencial na compreensão da probabilidade, foi observada em itens que solicitavam do estudante a identificação de possíveis resultados em experiências aleatórias.

Essa foi a demanda cognitiva da probabilidade mais contemplada, tanto na Coleção A, quanto na Coleção B. Conclui-se que os autores/editores dessas coleções parecem considerar o espaço amostral como um construto essencial à compreensão da probabilidade.

Na Figura 9 apresenta-se um exemplo deste tipo de tarefa que envolve o espaço amostral. Na tarefa solicita-se que se preencha um quadro (erroneamente denominado de tabela) com os possíveis resultados da soma de dois algarismos, dentre os algarismos de 0 a 5. Após o levantamento das 36 possibilidades, questiona-se o quantitativo de resultados pares e de resultados ímpares. Esse levantamento de espaço amostral possibilita aos alunos observar qual resultado é mais provável: soma par ou soma ímpar.

Em relação ao trabalho com o espaço amostral, a BNCC (2018) aponta que desde os anos iniciais de escolarização os estudantes são capazes de construir o espaço amostral de eventos equiprováveis para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos, utilizando estratégias como a construção da árvore de

possibilidades, simulações e o princípio multiplicativo. Azevedo e Borba (2013) em estudo com crianças de anos iniciais resolvendo problemas combinatórios com uso de árvores de possibilidades, apontam que a construção de árvores de possibilidades é um bom recurso que incentiva o levantamento de espaços amostrais e o desenvolvimento de modos de pensar, como o raciocínio combinatório.

**Figura 9** - Tarefa da Coleção A que envolve o *espaço amostral*.

**3** Bruna e Cristiano brincavam de par ou ímpar.

Complete a tabela com todas as possibilidades de resultado de adições nessa brincadeira. Depois, responda.

a) Quantos resultados pares podem ocorrer?  
\_\_\_\_\_

b) Quantos resultados ímpares podem ocorrer?  
\_\_\_\_\_

c) Qual é o resultado com maior chance de ocorrer: par ou ímpar?

Bruna → ↓ Cristiano	0	1	2	3	4	5
0	0	1				
1	1					
2					6	
3						
4		5				
5			7	8	9	10

**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p.255.

A terceira demanda apontada por Bryant e Nunes (2012), *comparação e quantificação de probabilidades*, classificada nesse estudo por *avaliar probabilidades*, foi analisada ao longo das coleções separadamente, pois ora os itens requeriam apenas a comparação de probabilidades, ora também a quantificação de probabilidades. Itens que envolviam essa demanda cognitiva de avaliar probabilidades ao longo das duas coleções, totalizaram vinte e nove itens (42,6%).

As orientações curriculares (PCN e BNCC) recomendam o trabalho referente à capacidade de avaliar probabilidades nos 4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental. Na BNCC (BRASIL, 2018) a indicação referente à capacidade de avaliar probabilidade específica para o 4.º ano o trabalho com a comparação de

probabilidades e para o 5.º ano a quantificação de probabilidades. Tarefas que envolviam a comparação de probabilidades foram identificadas na Coleção A nos livros didáticos do 3.º e 4.º ano e tarefas que requeriam a quantificação de probabilidades no livro do 5.º ano. Na Coleção B, só foram identificadas tarefas de avaliar probabilidades (comparar e quantificar) no livro didático do 5.º ano. Observa-se, assim, que os autores dos livros didáticos analisados consideram que a comparação e quantificação de probabilidades é indicada para alunos a partir do 4.º ano e não antes disso, em concordância com os documentos oficiais prescritivos.

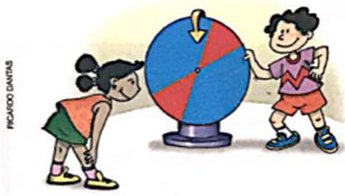
Em estudos sobre as compreensões de crianças do 1º, 3º e 5º anos no que concerne a três exigências cognitivas necessárias ao entendimento da probabilidade – compreender a aleatoriedade, levantar o espaço amostral e comparar e quantificar probabilidades – Batista e Borba (2016), em seus resultados, identificaram que a maioria das crianças não conseguiu estabelecer a comparação de probabilidades considerando a análise dos elementos que compõem os eventos e destacam o trabalho com jogos, por exemplo, como um bom facilitador e motivador da aprendizagem de noções probabilísticas, podendo ser usados não apenas para identificar e analisar as compreensões das crianças, mas, sobretudo, para ampliar o entendimento delas acerca de conhecimentos que envolvem o raciocínio probabilístico.

Em relação aos itens que exigiam a *comparação de probabilidades*, foram identificados dezesseis itens (23,5%), com maior incidência na Coleção A (22,0%). Pode-se observar na Figura 10 um exemplo de tarefa que envolve a comparação de probabilidades. Trata-se de uma tarefa na qual não é preciso que as crianças quantifiquem a probabilidade de sair azul ou de sair vermelho na roleta, mas apenas visualmente percebam que é mais provável sair azul e, portanto, é mais provável que Vinícius vença o jogo – um jogo injusto, por sinal.

**Figura 10** - Tarefa da coleção A que envolve a *comparação de probabilidades*.

1 Vinícius e Cláudia estão brincando com uma roleta. É a vez de Vinícius girá-la. Se a roleta parar com o ponteiro indicando a parte azul, Vinícius vencerá a rodada. Mas, se o ponteiro indicar a parte vermelha, a vencedora será Cláudia.

Observe a roleta e responda às questões.



a) Você acha que quando a roleta parar de girar é mais provável que o ponteiro indique a parte azul ou a parte vermelha? Por quê?

b) Na sua opinião, quem vencerá esse jogo? Por quê?

**Fonte:** Coleção A, 3.º ano, p.254

Os itens que exigiam a *quantificação de probabilidades*, totalizaram 19,1%, observando-se uma maior incidência na Coleção B (10,3%). A quantificação de probabilidades, desse modo, é uma das exigências cognitivas presentes nas coleções analisadas, mas não muito explorada.


Pode-se observar na Figura 11 um exemplo de tarefa que envolve essa exigência cognitiva apontada por Bryant e Nunes (2102).

**Figura 11** - Tarefa da Coleção B que envolve a *quantificação de probabilidades*.

Responda no caderno utilizando fração.

- Girando bem forte a seta ao lado, qual é a probabilidade de ela parar:
  - a) no vermelho?
  - b) no azul?
  - c) no laranja?
  - d) no verde?
- Responda rapidamente!

Qual é a probabilidade de a seta não parar no azul?



**Fonte:** Coleção B, 5.º ano, p.154.

Além de solicitar que os alunos quantifiquem a probabilidade de sair cada uma das cores (vermelho, azul e laranja), também é incluído um evento com nenhuma chance de ocorrer, ou seja, não há chance de sair a cor verde. Um desafio

também é feito às crianças quando se solicita a probabilidade da seta não parar no azul. Assim, por exclusão, os alunos devem entender que a probabilidade de não sair azul é a soma das probabilidades de sair vermelho e de sair laranja.

A quarta demanda cognitiva apontada por Bryant e Nunes (2012), que se refere ao *estabelecimento de correlações entre eventos*, não foi identificada em nenhuma das coleções. Acredita-se que o trabalho com correlação ou relações entre eventos sejam indicados, conforme as orientações curriculares, nos anos finais de escolarização.

É esperado que, ao longo dos anos iniciais, se aumente a quantidade de tarefas que envolvam a *aleatoriedade*, o *levantamento do espaço amostral* e a *comparação e quantificação de probabilidades*, mas isso não foi observado nas duas coleções analisadas. Como observado na Tabela 2 (quantidade de tarefas por ano de escolaridade) não parece haver uma clara preocupação dos autores/editores dessas coleções em construir um gradativo e mais aprofundado conhecimento de Probabilidade por parte dos estudantes de anos iniciais do Ensino Fundamental. Considera-se razoável e adequado aumentar a quantidade de tarefas de probabilidade à medida que aumenta a idade e escolaridade das crianças.

De modo geral, observou-se modo semelhante de distribuição das demandas cognitivas nas duas coleções. Poucas diferenças foram observadas em termos de quantidade de tarefas de *espaço amostral* e de *quantificação de probabilidades*. Entretanto, a Coleção A apresentou bem mais tarefas de *comparação de probabilidades*, do que a Coleção B, além de apresentar uma questão sobre *aleatoriedade*.

### **6.2.1.3 Análise das tarefas das Coleções segundo o tipo de experiência aleatória e demanda cognitiva**

Esta categoria está relacionada com o tipo de experiência aleatória implicada nas tarefas, distinguindo-se as experiências aleatórias simples das experiências aleatórias compostas. As experiências aleatórias simples referem-se à realização de uma única experiência aleatória, por exemplo, lançar uma moeda uma vez. Já as experiências aleatórias compostas, que são mais complexas do que as experiências

aleatórias simples, envolvem mais de uma experiência aleatória simples, como por exemplo, lançar duas vezes uma moeda. Na Tabela 3 encontram-se registradas as frequências das tarefas relativas a cada tipo de experiência aleatória, segundo a demanda cognitiva.

**Tabela 3** - Número (%) de itens das Coleções, segundo o tipo de experiência aleatória e demanda cognitiva.

Experiência aleatória	Demanda cognitiva			Total
	Aleatoriedade	Espaço amostral	Avaliar probabilidades	
Coleção A				
Simple	1(2,5)	5(12,5)	20(50,0)	26(65,0)
Composta	0(0,0)	13(32,5)	1(2,5)	14(35,0)
Total	1(2,5)	18(45,0)	21(52,5)	40(100,0)
Coleção B				
Simple	0(0,0)	0(0,0)	8(28,6)	8(28,6)
Composta	0(0,0)	20(71,4)	0(0,0)	20(71,4)
Total	0(0,0)	20(71,4)	8(28,6)	28(100,0)

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Observando as informações da Tabela 3, verifica-se que na Coleção A prevalecem as tarefas envolvendo a determinação de probabilidades em experiências simples em relação às experiências compostas. Observa-se, ainda, que a demanda *avaliar probabilidades* prevalece nessas tarefas.

Mesmo acreditando-se que para os primeiros anos de escolarização, as tarefas envolvendo a determinação de probabilidades em experiências compostas assumem-se como tarefas mais difíceis, observa-se que nessas duas coleções – Coleção A nas tarefas que envolvem o levantamento do espaço amostral e na Coleção B em todas as tarefas – há um número mais elevado desse tipo de experiência, se comparado ao número de atividades envolvendo experiências aleatórias simples.

Na Figura 12 apresenta-se uma tarefa que envolve uma experiência aleatória simples.



**Figura 12** - Tarefa da Coleção A que envolve um *experimento simples*.


**4** Responda às questões.

a) Na sala de aula da professora Karina há 25 meninas e 10 meninos. Ela vai sortear um livro entre seus alunos. A chance de a professora sortear um menino é maior, menor ou igual à chance de sortear uma menina?

\_\_\_\_\_

b) Sabrina lançou uma moeda para o alto e a deixou cair no chão. A chance de a face voltada para cima ser cara é maior, menor ou igual à chance de ser coroa?

\_\_\_\_\_



**Fonte:** Coleção A, 3.º ano, p. 255.

No entanto, ao analisar a Coleção B, identificou-se uma maior incidência de tarefas envolvendo a determinação de probabilidades em experiências compostas (71,4%), presentes nos livros de 3.º, 4.º e 5.º anos, referindo-se todas elas à *identificação do espaço amostral*.

Na Figura 13 apresenta-se uma tarefa que envolve uma experiência aleatória composta.

**Figura 13** - Tarefa da Coleção B que envolve uma experiência *aleatória composta*.


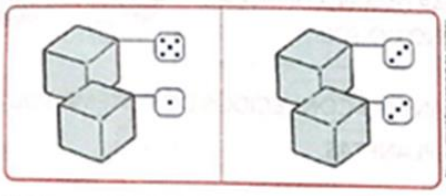
**17** POSSIBILIDADE: O QUE QUER DIZER?

VEJA O EXEMPLO AO LADO.

JOGUEI 2 DADOS IGUAIS E SAÍRAM 4 E 2.

ESTA É UMA POSSIBILIDADE DE OBTER 6 PONTOS.

DESENHE ABAIXO OUTRAS DUAS POSSIBILIDADES PARA OBTER 6 PONTOS.

AGORA RESPONDA:

HÁ OUTRAS POSSIBILIDADES? \_\_\_\_\_

**Fonte:** Coleção B, 3.º ano, p. 24.



Como pontuado na análise dos currículos prescritos, em relação ao tipo de experiência aleatória sugerida para o trabalho com os anos iniciais do Ensino Fundamental, os documentos oficiais analisados não apresentam explicitamente em suas indicações curriculares quais devem ser apresentadas aos estudantes pelo professores em suas práticas pedagógicas. Os autores/editores das coleções analisadas também não ofereceram nenhuma orientação aos docentes nesse sentido. Não se esperaria que se trabalhasse com as crianças a diferenciação entre experiências aleatórias simples e experiências aleatórias compostas, mas o professor precisa ter esse conhecimento para melhor tratar as situações junto aos seus alunos.

#### **6.2.1.4 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de contexto e demanda cognitiva**

Os contextos em que as tarefas são apresentadas foram classificados em: *relacionados ao cotidiano do estudante* (tais como, corrida entre crianças, meses do ano, jogo de futebol, preferências de fruta, entre outros), *jogos de sorte e azar* (como os que envolvem urnas, moedas, dados e roletas) e, por fim, os *contextos outros* (sala de aula), que não se enquadram no cotidiano nem em jogos de sorte e azar. Trabalhar, em livros didáticos, com contextos variados é um bom caminho para envolver os estudantes no aprendizado da Probabilidade e, assim era esperado nas coleções aqui analisadas.

Na Tabela 4 estão registradas as frequências de tarefas relativas a cada um desses contextos, em função de cada uma das demandas cognitivas.

Observa-se que na Coleção A a maioria das tarefas (77,5%) dizem respeito ao contexto de jogos de sorte e azar. Analisando essas tarefas da Coleção A que dizem respeito ao contexto de jogos de sorte e azar em relação à demanda cognitiva envolvida, observamos que 50,0% se referem à demanda cognitiva *avaliar probabilidades*, 25,0% das tarefas envolvem o *levantamento do espaço amostral* e apenas uma tarefa (2,5%) refere-se à *aleatoriedade*. Contextos do cotidiano são pouco explorados nessa coleção, o que pode ser um aspecto negativo, pois as crianças podem deixar de associar a probabilidade a contextos do seu dia-a-dia e julgar que esse conceito se refere apenas a jogos de sorte e azar.

**Tabela 4** - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de contexto e demanda cognitiva.

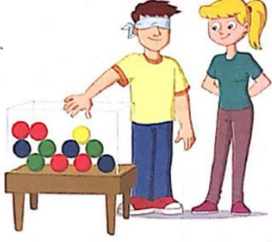
Contexto	Demanda cognitiva			Total
	Aleatoriedade	Espaço amostral	Avaliar probabilidades	
Coleção A				
Cotidiano	0(0,0)	7(17,5)	0(0,0)	7(17,5)
Jogo de sorte e azar	1(2,5)	10(25,0)	20(50,0)	31(77,5)
Outro	0(0,0)	1(2,5)	1(2,5)	2(5,0)
Total	1(2,5)	18(45,0)	21(52,5)	40(100,0)
Coleção B				
Cotidiano	0(0,0)	13(46,3)	0(0,0)	13(46,3)
Jogo de sorte e azar	0(0,0)	4(14,2)	7(25,0)	11(39,2)
Outro	0(0,0)	3(11,0)	1(3,5)	4(14,5)
Total	0(0,0)	20(71,5)	8(28,5)	28(100,0)

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2020.

A tarefa da Figura 14 insere-se no contexto de jogos de sorte e azar, envolvendo o sorteio de bolas em urna.

**Figura 14** - Tarefa Coleção A inserida no contexto de jogos de sorte e azar.

**2** Sofia e Renato estão brincando de sortear bolinhas coloridas.



Observe atentamente as bolinhas coloridas e responda às questões no caderno.

- Que cor de bola tem maior chance de ser sorteada? Por quê?
- Que cor de bola tem menor chance de ser sorteada? Por quê?
- Qual é a probabilidade de a bola sorteada ser azul? E de ser vermelha? E de ser verde? E de ser amarela?
- Quais cores de bola têm a mesma probabilidade de serem sorteadas?

**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p. 211.

A tarefa exemplificada na Figura 14 trata-se de um contexto adequado e é apresentado em uma linguagem acessível às crianças de anos iniciais. Outros contextos também poderiam ser igualmente explorados nesse nível de escolarização.

Na Coleção B, diferente da Coleção A, o maior percentual é de de tarefas dizem respeito ao contexto do cotidiano (46,3%) e todas elas envolvem a *identificação do espaço amostral*. Essa segunda coleção apresenta maior equilíbrio entre o contexto do cotidiano e o de jogos de sorte e azar e, ainda, apresenta outros contextos – tais como o contexto sala de aula. A Coleção B, assim, apresenta um mais variado leque de contextos, o que pode facilitar que as crianças compreendam modos variados de presença da probabilidade em suas vidas.

Na tarefa da Figura 15 pode-se observar um dos exemplos desse tipo de tarefa. no contexto do cotidiano, envolvendo o espaço amostral. A tarefa envolve a combinação de cédulas e moedas e destaca, ainda, a articulação que há entre os raciocínios combinatório e probabilístico, articulação apontada como de suma importância por Lima e Borba (2019). A seção na qual a tarefa está inserida é denominada de “Possibilidades”, o que pode permitir que se diferencie, em termos compreensíveis às crianças, *possibilidades* (o espaço amostral) de *probabilidades* (chance de ocorrência).




**Figura 15** - Tarefa da Coleção B inserida no contexto cotidiano do estudante.

**1 Possibilidades**

Quando fazemos um levantamento de possibilidades, estamos usando o raciocínio combinatório.

Descubra todas as possibilidades de se fazer um pagamento de R\$ 15,00 com notas de R\$ 10,00, notas de R\$ 5,00 e moedas de R\$ 1,00. Copie e termine de construir a tabela.

**Possibilidades de se obter R\$ 15,00**

		
1	1	0
1	0	5

Reprodução: Casa da Moeda do Brasil  
Ministério da Fazenda

**Fonte:** Coleção B, 4.º ano, p. 211.

Observa-se que as duas coleções analisadas estão em consonância com as prescrições curriculares para os iniciais de escolarização que sugerem o ensino da

probabilidade através de diversos contextos, como por exemplo situações que façam parte do cotidiano do estudante e através de situações de jogos de sorte e azar. A Coleção A prioriza os jogos de sorte e azar, mas também apresenta algumas poucas questões inseridas no contexto do cotidiano das crianças e muito poucas questões de contextos outros. Já a Coleção B faz uma melhor distribuição dos contextos, priorizando o cotidiano, mas também apresentando algumas questões com jogos e ainda outras questões de outros contextos.

As prioridades assumidas se refletem no trabalho com cada uma das demandas cognitivas na Coleção A, pois nessa priorizam-se os jogos, tanto nas questões de aleatoriedade, quanto nas de espaço amostral, bem como nas de avaliar probabilidades. Já na Coleção B o contexto cotidiano é priorizado apenas nas questões de espaço amostral, pois na avaliação de probabilidades o contexto utilizado é o de jogos de sorte e azar e outro contexto e não há exploração da aleatoriedade nessa segunda coleção.

#### **6.2.1.5 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de atividade a realizar e demanda cognitiva**


Essa categoria de análise tem relação com o tipo de atividade solicitada para o estudante realizar para encontrar a solução da tarefa. Para a análise dessa categoria, como explicitado no capítulo referente ao método, foram utilizadas as categorias descritas no estudo de Pino e Blanco (2008): 1) identificar; 2) completar; 3) aplicar; 4) investigar.

A atividade matemática de *identificar* consiste em reconhecer propriedades ou conceitos em uma tarefa matemática. Um exemplo desse tipo de tarefa verifica-se na Figura 16, na qual o estudante precisa observar a figura que representa o pote com bolinhas amarelas e verdes para identificar a quantidade de bolinhas de cada cor.

**Figura 16** - Tarefa envolvendo a atividade matemática identificar.

**2** Felipe está com os olhos vendados e vai retirar uma bolinha do pote mostrado ao lado.

a) Quantas bolinhas amarelas há no pote? E bolinhas verdes? \_\_\_\_\_



**Fonte:** Coleção A, 3.º ano, p. 254.

A atividade matemática de *completar*, consiste em completar os dados em um texto, tabela, diagrama ou expressão numérica. Este tipo de tarefa está exemplificado na Figura 17, na qual os estudantes devem completar um diagrama de árvore com as possibilidades de combinação do tipo de pão com o tipo de recheio.

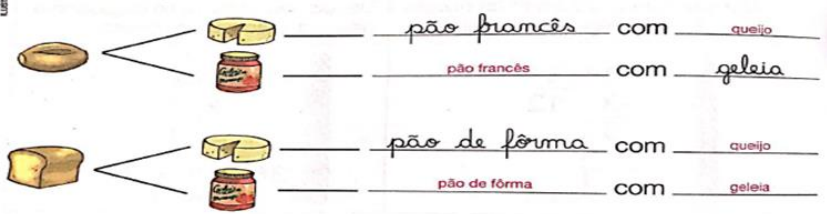
**Figura 17** - Tarefa envolvendo a atividade matemática completar.

**1** Leia o diálogo.

O que tem para o lanche, mamãe?

Dois tipos de pão e dois tipos de recheio. Mas não pode misturar os recheios.

a) Complete a árvore de possibilidades de lanches.



pão francês com queijo

pão francês com geleia

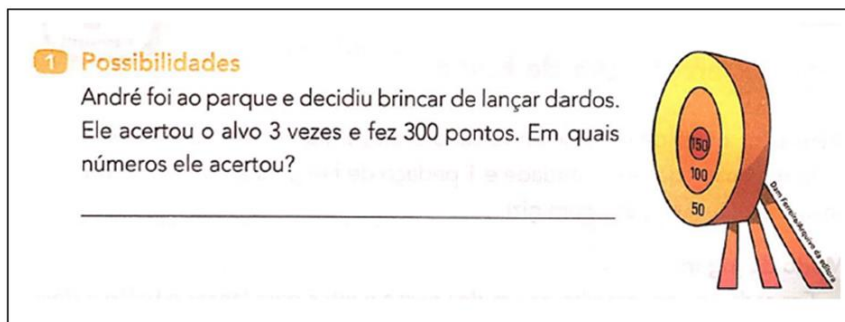
pão de forma com queijo

pão de forma com geleia

**Fonte:** Coleção A, 3.º ano, p. 204.

A atividade matemática de *aplicar*, pode ser exemplificada na Figura 18. Nessas tarefas é necessário aplicar um procedimento, um conceito/definição e/ou uma propriedade/proposição para resolver a tarefa proposta.

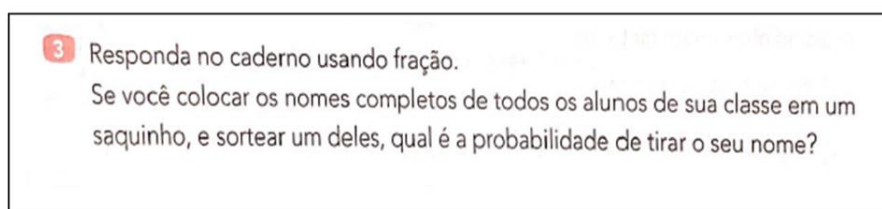
**Figura 18** - Tarefa envolvendo a atividade matemática aplicar.



**Fonte:** Coleção B, 3.º ano, p. 248.

A quarta categoria corresponde à atividade matemática de *investigar*, que está relacionada com atividades que requerem a manipulação de dados e informações para gerar novos dados, descobrir alguma regularidade ou para verificar uma conjectura. Na Figura 19 observar-se um exemplo desse tipo de tarefa, na qual os estudantes podem realizar um experimento aleatório sorteando um nome de um dos estudantes da turma e identificando a probabilidade de sair o seu próprio nome. Tarefas como essas poderiam ser uma atividade de exploração na qual poderia discutir a probabilidade de sair uma menina ou um menino no sorteio, dentre outras possíveis discussões.

**Figura 19** - Tarefa envolvendo a atividade matemática investigar.



**Fonte:** Coleção B, 5.º ano, p. 147.

Na Tabela 5 pode-se observar o número de itens encontrados nas coleções segundo as demandas cognitivas e o tipo de atividade matemática a realizar. Observa-se nas coleções analisadas um predomínio da atividade matemática *aplicar*, sendo 56,6% das tarefas dessa natureza na Coleção A e 56,3% na Coleção B.

**Tabela 5** - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de atividade matemática a realizar e demanda cognitiva.

Atividade a realizar	Demanda cognitiva			Total
	Aleatoriedade	Espaço amostral	Avaliar probabilidades	
Coleção A				
Identificar	0(0,0)	12(26,0)	0(0,0)	12(26,0)
Completar	0(0,0)	6(13,0)	0(0,0)	6(13,0)
Aplicar	1(2,2)	4(8,8)	21(45,6)	40(56,6)
Investigar	0(0,0)	1(2,2)	1(2,2)	2(4,4)
Total	1(2,2)	23(50)	22(47,8)	46(100,0)
Coleção B				
Identificar	0(0,0)	5(15,6)	0(0)	5(15,6)
Completar	0(0,0)	8(25,0)	0(0)	8(25,0)
Aplicar	0(0,0)	11(34,4)	7(21,9)	18(56,3)
Investigar	0(0,0)	0(0,0)	1(3,1)	1(3,1)
Total	0(0,0)	24(75,0)	8(25,0)	32(100,0)

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2020.

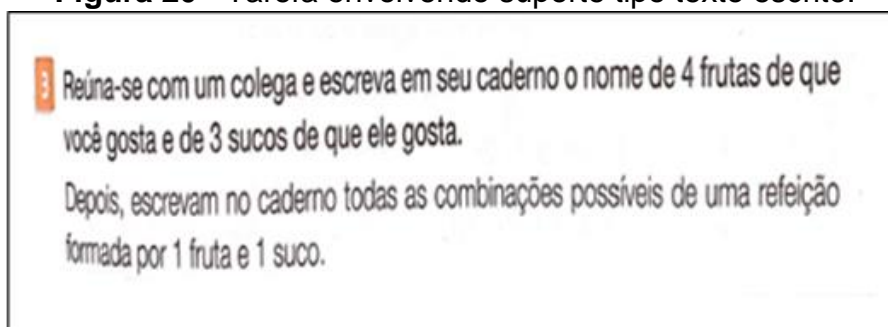
Em relação às demandas cognitivas envolvidas nessas tarefas de aplicação, na Coleção A, 45,6% envolve a demanda cognitiva *avaliar probabilidades* e na Coleção B, 34,4% são relativas ao *espaço amostral*. Na Coleção A outros tipos de tarefa são priorizadas em outras demandas, como no *espaço amostral* nas quais prioriza-se a *identificação*. O mesmo não ocorre na Coleção B, na qual *aplicar* é prioridade, tanto na *avaliação de probabilidades*, quanto no *levantamento do espaço amostral*, havendo, porém, para essa última demanda um razoável número de atividades de *identificar* e *completar*.

#### 6.2.1.6 Análise das tarefas das coleções segundo o tipo de suporte e demanda cognitiva

A última categoria de análise é o suporte, relacionada com a representação da informação envolvida na tarefa e/ou na sua resolução, isto é, seja no enunciado e/ou na resolução solicitada aos alunos. Para isso foram utilizadas as seguintes categorias: 1) contempla apenas texto escrito; 2) envolve uma tabela; 3) envolve um gráfico; 4) envolve uma imagem; 5) envolve um diagrama de árvore.

Inicialmente, tem-se o suporte de texto escrito. Esse suporte está exemplificado na Figura 20, na qual toda a descrição da tarefa (enunciado e pergunta) se realiza por este meio. As crianças são solicitadas a escreverem nomes de frutas e de sucos e depois de apresentar, por escrito – em forma de listagem, as possíveis combinações (o espaço amostral) de uma fruta com um suco. Esse tipo de registro (listagem) é muito comumente utilizado, até de forma espontânea por crianças de anos iniciais, como já anteriormente observado por Pessoa e Borba (2010).

**Figura 20** - Tarefa envolvendo suporte tipo texto escrito.



**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p.183

Também foram identificadas tarefas que envolvem uma tabela<sup>2</sup> que acompanha o enunciado, ou que é solicitada na sua resolução. Na Figura 21, apresentamos um exemplo desta situação. Nessa tarefa, as células que devem ser preenchidas pelos estudantes já vêm traçadas e as crianças devem preencher os espaços em branco. Solicita-se o número dos tipos de sorvetes (palito ou casquinha) e o número dos sabores (morango, brigadeiro e abacaxi), para, em seguida, usando os dados da tabela, determinar o número total de possibilidades. Ainda é solicitado que as crianças percebam quais operações indicam o total dessas possibilidades (2 tipos x 3 sabores ou 3 sabores x 2 tipos). Esse tipo de suporte possibilita a identificação dessas operações que indicam o total de possibilidades.

<sup>2</sup> Guimarães e Oliveira (2014) esclarecem que o termo tabela é utilizado para nomear várias coisas tais como um quadro. Várias atividades propostas em LD utilizam tabelas, entretanto, boa parte delas não são propriamente tabelas, por isso é importante observar como os LD apresentam essas atividades.






**Figura 21** - Tarefa envolvendo suporte tipo tabela.

5 Judite está em dúvida. Não sabe se pede sorvete de palito ou de casquinha. Também não decidiu que sabor vai escolher. Vamos ver todas as possibilidades de escolha que ela tem.

- Preencha a tabela desenhando todos os sorvetes que Judite pode escolher.

Possibilidades de escolha de sorvetes

		Sabores		
		Morango	Brigadeiro	Abacaxi
Tipos	Palito			
	Casquinha			

Agora complete:

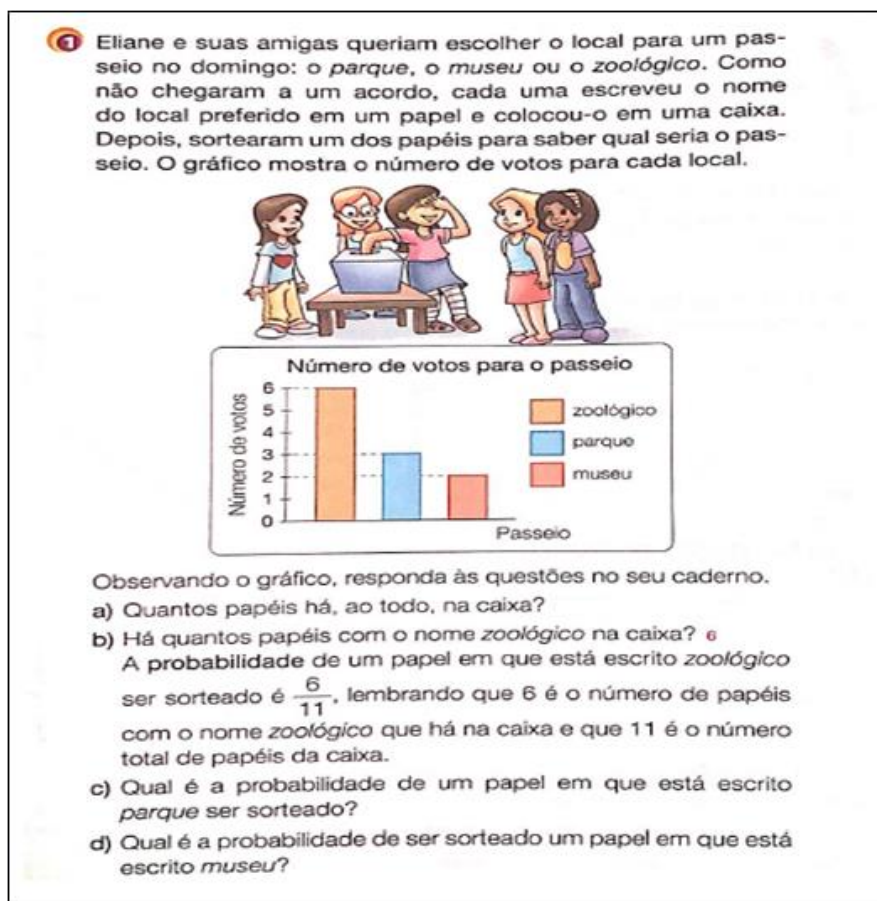
- Há \_\_\_\_\_ tipos de sorvete: de palito e de casquinha.
- Há \_\_\_\_\_ sabores: morango, brigadeiro e abacaxi.
- Há um total de \_\_\_\_\_ possibilidades para Judite escolher.
- Podemos indicar: \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ou  
\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_.

Fonte: Coleção B, 3.º ano, p.139.

Borba, Azevedo e Bittar (2016) apontam que atividades como estas em que se apresentam problemas em linguagem natural associados a outras formas de registro, tais como desenhos, quadros e árvores de possibilidades e pede-se que sejam convertidas para outras formas de registro, como listas e expressões numéricas possibilitam que as crianças percebam que as possibilidades registradas em uma lista, podem também ser expressas em forma de árvore de possibilidades e que dessas formas de registro se pode perceber quais os produtos que resultam no número total de possibilidades solicitadas.

Também foram encontrados, suportes que envolvem gráficos. Na tarefa da Figura 22 apresenta-se um exemplo desse suporte no qual o estudante deve ler a informação representada em um gráfico de barras sobre a preferência de local para passeio de um grupo de crianças e responder a quatro perguntas com base nessa informação. Nessa tarefa, o gráfico possibilita o levantamento do total de crianças, bem como a preferência de cada uma delas. Discute-se, com um exemplo, o significado de probabilidade e solicita-se a quantificação de algumas probabilidades.

**Figura 22-** Tarefa envolvendo suporte tipo gráfico.



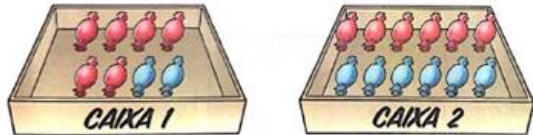
**Fonte:** Coleção A, 5.º ano, p.226.

Foram identificadas também aquelas tarefas em que a informação é apresentada por meio de uma imagem. Uma das tarefas classificadas dentro dessa categoria pode ser observada na Figura 23, na qual deve-se avaliar as probabilidades de acordo com as caixas de bombons. Ressalta-se que algumas tarefas das categorias anteriores possuem ilustrações, mas essas diferem da categoria imagem, pois nessa última consideram-se imagens que contêm as informações básicas necessárias à resolução das tarefas.

**Figura 23** - Tarefa envolvendo suporte tipo imagem.

**3** O pai de Iolanda tem duas caixas como as ilustradas abaixo, ambas com bombons de morango (vermelhos) e de nozes (azuis). Iolanda ganhará um desses bombons da seguinte forma:

- 1º Inicialmente, ela deverá observar as caixas e escolher uma das duas.
- 2º Depois, com os olhos fechados, terá de pegar um bombom da caixa escolhida.



Agora, responda à questão no caderno.

Se Iolanda prefere bombons de morango (vermelhos), qual das duas caixas ela deverá escolher? Justifique sua resposta.

**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p.211

Por fim, foram identificadas as tarefas que envolvem um diagrama de árvore, também conhecida como árvore de possibilidades. Uma das tarefas classificadas dentro dessa categoria pode ser observada na Figura 24, na qual se deve descrever as possibilidades de duplas de meninos e meninas para representantes de classe.

**Figura 24** - Suporte tipo diagrama de árvore.

**5** Possibilidades

Para representar a classe do 3º ano A será escolhida uma dupla de alunos formada por um menino e uma menina. Veja os candidatos.



Para saber todas as possibilidades de duplas, podemos usar uma árvore de possibilidades. Observe e complete:



Agora responda:

- a) Quantos meninos são candidatos? \_\_\_\_\_  
E quantas meninas? \_\_\_\_\_
- b) Quantas duplas é possível formar? \_\_\_\_\_
- c) Como podemos indicar o total de duplas?  
\_\_\_\_\_ × \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_ × \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

**Fonte:** Coleção B, 3.º ano, p.138

Acredita-se, como apontado no estudo de Montenegro (2018), que o trabalho com árvores de possibilidades pode ser uma ótima estratégia, pois esta representação parece revelar maior transparência na indicação das possibilidades. Salienta-se que o diagrama exemplificado já é apresentado pronto com seus nós e ramificações, cabendo à criança completar o mesmo com os nomes das meninas elencadas. Na Tabela 6 pode-se observar a distribuição das tarefas segundo o tipo de suporte em que se apresenta a informação em um enunciado, por demanda cognitiva. Nessa análise é possível identificar se existe uma variedade de representações utilizadas nas tarefas.

**Tabela 6** - Número (%) de itens das Coleções segundo o tipo de suporte e demanda cognitiva.

Tipo de suporte	Demanda cognitiva			Total
	Aleatoriedade	Espaço amostral	Avaliar probabilidades	
Coleção A				
Texto escrito	0(0,0)	4(10,0)	5(12,5)	9(22,5)
Tabela	0(0,0)	7(17,5)	1(2,5)	8(20,0)
Gráfico	0(0,0)	3(7,5)	2(5,0)	5(12,5)
Imagem	1(2,5)	2(5,0)	13(32,5)	16(40,0)
Diagrama de árvore	0(0)	2(5,0)	0(0,0)	2(5,0)
Total	1(2,5)	18(45,0)	21(52,5)	40(100)
Coleção B				
Texto escrito	0(0,0)	2(7,1)	2(7,1)	4(14,2)
Tabela	0(0,0)	5(17,9)	0(0,0)	5(17,9)
Gráfico	0(0,0)	2(7,1)	0(0,0)	2(7,1)
Imagem	0(0,0)	8(28,6)	6(21,4)	14(50,0)
Diagrama de árvore	0(0,0)	3(10,8)	0(0,0)	3(10,8)
Total	0(0,0)	20(71,4)	8(28,6)	28(100)

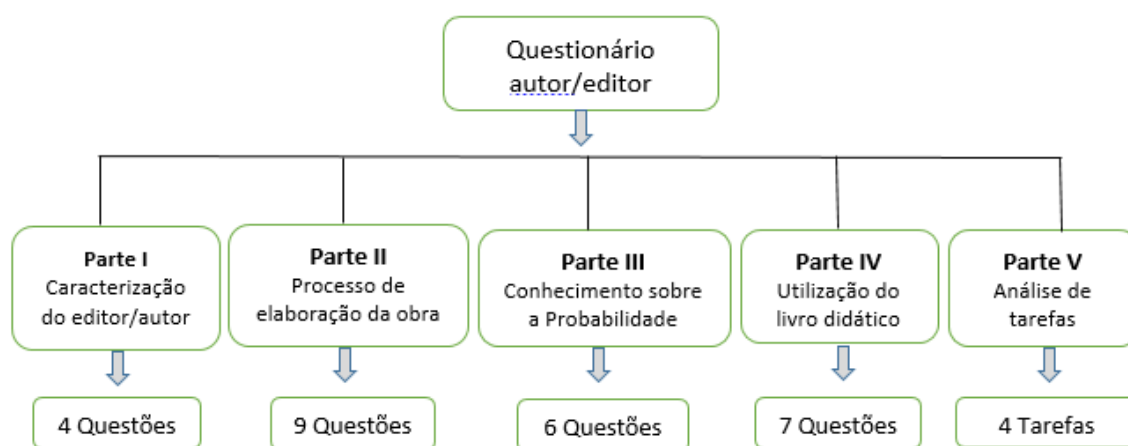
**Fonte:** Elaborada pela autora, 2020

Observou-se um predomínio do suporte *imagem* nas duas coleções, em tarefas que envolvem as demandas cognitivas: avaliar probabilidades (32,5%) e espaço amostral (28,6%), na Coleção A e na Coleção B, respectivamente. Texto escrito e tabela também foram relativamente frequentes nas duas coleções. Já o diagrama de árvore foi pouco utilizado nas tarefas, um aspecto considerado negativo, uma vez que esse suporte tem sido evidenciado em estudos anteriores (Montenegro, 2018) como muito útil para o levantamento do espaço amostral, bem como para a visualização da operação (multiplicação) que calcula o número total de possibilidades e também é indicado nos currículos prescritos (BNCC), aponta que estudantes dos anos iniciais tem a possibilidade de construir o espaço amostral utilizando árvore de possibilidades.

### 6.2.2 Aplicação do questionário com autores/editores de livros didáticos

Para a realização dessa etapa do estudo recorreu-se ao uso de um questionário (ver Figura 25) para compreender como autores/editores de livros didáticos concebem que deve ser a abordagem à probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais

**Figura 25** - Esquema do questionário respondido pelo autor/editor.



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2020.

O questionário era dividido em cinco partes: a Parte I que identificava os participantes, no que diz respeito à sua formação acadêmica e experiência profissional; a Parte II que buscava compreender como se deu a elaboração do livro

didático, e, para tal, foram apresentadas aos participantes nove questões sobre a concepção da obra; a Parte III, composta por seis questões, visando identificar como os autores/editores compreendem o ensino de probabilidade nos anos iniciais e escolarização; a Parte IV, na qual foram realizados questionamentos sobre como se pensava a utilização do livro didático pelos professores; e, por fim, na Parte V foram apresentadas quatro tarefas, selecionadas de livros didáticos, que abordavam as demandas cognitivas implicadas na aprendizagem de probabilidade, segundo Bryant e Nunes (2012): a *aleatoriedade*, o *espaço amostral*, *quantificar probabilidades* e a *correlação* entre eventos.

Responderam ao questionário dois editores que participaram da elaboração da Coleção A, uma obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por uma equipe de editores<sup>3</sup>. Os dois editores moram em São Paulo, cidade sede da editora responsável pela Coleção A e cada um respondeu o questionário individualmente.

#### **6.2.2.1 Caracterização do autor/editor**

As quatro primeiras questões do instrumento buscavam caracterizar os participantes dessa parte do estudo. Considera-se importante traçar o perfil dos editores envolvidos nesta investigação, pois acredita-se que alguns fatores, tais como a formação e o tempo de experiência profissional, podem influenciar as concepções que estes têm no processo de elaboração do livro didático.

Como observado no Quadro 3, em relação à formação acadêmica dos participantes, ambos possuem formação na área de Matemática, E1 tem Licenciatura e E2 tem Bacharelado e Licenciatura. Nenhum dos dois possui formação voltada aos anos iniciais (1.º ao 5.º ano) do Ensino Fundamental. Quanto ao tempo de serviço como editor de livros, os participantes possuem quase o mesmo tempo de experiência, E1 atua como editor há 18 anos e E2 há 19 anos. Quando questionados sobre a experiência com ensino na educação básica, E1 e E2 afirmaram já ter lecionado na educação básica, no entanto as experiências foram

---

<sup>3</sup> Como afirmado na seção de Método, havia-se planejado que o questionário fosse respondido por um editor e/ou autor de cada uma das coleções analisadas. Entretanto, até o fechamento do presente texto, não se havia recebido resposta ao questionário por parte da Coleção B. O autor dessa obra respondeu que apenas no segundo semestre de 2020 teria disponibilidade para responder e demais membros da equipe se prontificaram a responder, mas não mandaram resposta.

nos anos finais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, não possuindo, assim, experiências com os anos iniciais de escolarização.

**Quadro 3** - Caracterização dos editores da Coleção A.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Qual sua formação acadêmica?	Licenciatura em Matemática.	Bacharelado e Licenciatura em Matemática.
Há quanto tempo você atua como editor de livros?	Há 18 anos.	Há 19 anos.
Você já lecionou no ensino básico?	Sim	Sim, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.
Se sim, por quanto tempo foi professor do ensino básico e em quais anos e em quais disciplinas?	Por 12 anos. Lecionei Matemática para o Ensino Fundamental Anos Finais e Matemática e Física para Ensino Médio.	Por 17 anos, lecionei Matemática, principalmente no Ensino Médio (1º ao 3º ano), mas atuei, também, no Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

### 6.2.2.2 Elaboração da coleção pelo editor

As Questões 05 a 13 do questionário (Quadros 04 a 12) tinham como objetivo compreender aspectos relacionados ao processo de desenvolvimento e produção do livro didático. Se faz necessária a reflexão sobre os modos como estes instrumentos didáticos se organizam, as mensagens e os valores que, direta ou indiretamente, veiculam e o papel que podem desempenhar na configuração dos processos educativos (MORGADO, 2004).

Inicialmente buscou-se entender como é definida a equipe que concebe e produz o livro didático. O participante E1 destacou questões relacionadas ao perfil dos profissionais que farão parte da produção do livro, enfatizou a importância desse profissional ter formação específica no componente curricular da obra e

conhecimento da etapa de ensino em questão. É importante destacar que E1 ressaltou a importância do conhecimento da etapa de ensino, porém nem esse editor, nem E2 afirmam ter conhecimento – seja em formação, seja em prática – com os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O participante E2 apresentou aspectos mais metodológicos quanto ao processo de definição da equipe, apresentando especificidades em função do tipo de obra, autoral ou coletiva. No caso da Coleção A, uma obra coletiva, ficou claro que existe um editor executivo que, junto com uma equipe de editores, planejam e apresentam uma proposta alinhada ao que é solicitado pela diretoria da casa editora e, sendo aprovada, são definidos estrutura e fundamentos teóricos e metodológicos que irão nortear a obra.

Destaca-se aqui um outro aspecto revelado por E2 que se refere ao público a que se destina a obra. Segundo esse editor, a concepção e produção do livro didático está diretamente relacionado a essa demanda: se a obra se destina ao setor público de ensino ou ao setor privado.

Dessa forma, os dois editores ressaltam aspectos da equipe produtora de livros didáticos, como a formação específica na área de conhecimento da obra e capacidade de abordagem apropriada ao público para quem a obra se destina. Também destacam diferenças de produção – seja um autor único, seja uma equipe – e o público prioritário ao qual a obra se destina, sejam estudantes de escola pública ou privada.

Um outro aspecto importante apontado diz respeito à necessidade da obra se adequar ao que exigido pelo Ministério de Educação (MEC). Não é mencionado diretamente, mas essas exigências podem ser as anunciadas nos currículos prescritos nacionais (PCN e BNCC) e, também, recomendações do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). São também descritos, pelos editores que responderam ao questionário, os procedimentos de produção das obras desde a concepção da mesma, passando pela aprovação da estrutura, fundamentação teórica e metodologia dos livros, finalizando com a validação dos mesmos pelo autor ou pela equipe responsável pela obra.



**Quadro 4** - Definição da equipe que concebe e produz o livro didático, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como é definida a equipe que concebe e produz o livro didático?	Procuramos, na medida do possível, ter pessoas que tenham afinidade com a linguagem do público para o qual o livro se destina, sem deixar de lado a formação necessária para trabalhar com o componente curricular e a etapa de ensino.	<p><u>Obra autoral:</u> A diretoria se reúne com editores e autores para, de acordo com a demanda da editora, do MEC ou do mercado privado, definir o que se pretende em determinada obra. O autor deve preparar um plano de trabalho (estrutura e metodologia da coleção) e apresentar para ser avaliado e posteriormente aprovado. A partir daí o autor escreve o que chamamos de original e na sequência envia para o editorial, que fará a edição desse material, até que seja finalizado e validado/aprovado pelo autor.</p> <p><u>Obra coletiva organizada pela editora:</u> A diretoria passa para o editor executivo a demanda da empresa e, a partir daí a editoria passa a fazer estudos para conceber a obra. Os editores preparam uma proposta alinhada com a demanda pedida pela diretoria, que deve avaliar e aprovar. Na sequência, planeja a estrutura, define os fundamentos teóricos e metodológicos que irão nortear a obra.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Quando questionados sobre a atuação da equipe organizadora na elaboração da obra, os editores afirmaram que a equipe tem ampla participação, mas existe uma divisão das atribuições, em função da organização da obra. O participante E1 explicou que cada membro da equipe fica responsável por uma seção do livro didático (manual do professor, atividades, seções especiais, etc.), mas enfatizou que a identidade da obra é mantida. Salienta-se que se essa subdivisão de atribuições não for realizada com muito cuidado, pode ocorrer algo que, infelizmente, é bem comum: as atividades propostas na obra se diferem do que é discutido nas orientações dadas no Manual do Professor.

**Quadro 5** - Atuação da equipe no processo de elaboração da obra, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Qual a atuação dessa equipe organizadora na elaboração da obra?	A equipe é dividida para elaborar a obra, por exemplo, uma parte faz produz o manual do professor, outra elabora atividades, outra, seções especiais etc. Sempre garantindo a identidade da obra.	Tanto no caso 1, como no caso 2, a equipe editorial tem ampla participação no sentido de elaborar textos e seções específicas, conferir tudo, cuidar da parte relativa ao projeto gráfico da obra, aprimorar e enriquecer o livro.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

A Questão 07 do questionário visava compreender a maneira como é pensada a organização da coleção, conforme pode-se observar no Quadro 6.

**Quadro 6** - Organização da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como é pensada a organização da coleção?	A organização da coleção é pensada considerando pesquisas com grupos de estudantes e professores que utilizam alguma coleção relacionada /concorrente, além dos documentos oficiais que norteiam cada etapa do ensino básico.	No caso 1, autor e editor desenharam juntos a coleção. No caso 2, editor e diretoria desenharam juntos a coleção.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

O editor E2 pouco detalhou o processo de organização das obras. Já o editor E1 apontou dois aspectos que são levados em consideração na organização da coleção. O primeiro deles está relacionado ao público que se destina e, portanto, pesquisas são realizadas com grupos de estudantes e professores que utilizam esses materiais. O segundo aspecto diz respeito às orientações curriculares oficiais,

levando à compreensão que os currículos prescritos em um de seus níveis de concretização – a produção e seleção de materiais didáticos – define uma política de elaboração e uso de manuais e livros textos, através dos quais vai se concretizando o programa previsto (PACHECO, 2001).

Em seguida, na Questão 07, questionou-se como acontece a definição dos conteúdos ao longo da coleção, especificamente do 1.º ao 5.º ano do Ensino Fundamental. Os editores E1 e E2 reafirmaram que os documentos curriculares oficiais, atualmente a BNCC, são referências na regulação dos conteúdos para cada ano escolar. Como aponta Pacheco (2001),

Uma vez prescrito o currículo – ao nível dos planos, programas e orientações – é depois apresentado aos professores na forma de materiais curriculares, sobretudo através de manuais escolares que são da responsabilidade das editoras e que, no quadro de uma estrutura curricular centralizada, correspondem a iniciativas de interpretação dos programas oficiais. (PACHECO, 2001, p. 78).

**Quadro 7** - Distribuição dos conteúdos da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como é definida a distribuição dos conteúdos ao longo dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental?	Os conteúdos e as habilidades são distribuídos de acordo com documentos de orientações oficiais para o que deve ser desenvolvido por estudantes de cada ano/ciclo de ensino.	Temos como referência as obras que estão no momento dentro do mercado e escolas públicas. E para definir conteúdo de cada ano e o que será feito, por exemplo, em uma nova edição, fazemos adaptações e alterações para se adequarem à demanda estabelecida. Atualmente a BNCC é nossa referência principal para eventuais mudanças em uma coleção.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

A Questão 09 do questionário visava compreender como é definida a distribuição dos conteúdos dentro de cada um dos volumes da coleção, conforme pode-se observar no Quadro 8. O editor E2 reafirmou que, assim como na organização da coleção ao longo dos anos, são as prescrições curriculares que

também norteiam a definição dos conteúdos específicos para cada ano escolar. Já E1 apontou outros aspectos importantes nessa distribuição: os conhecimentos anteriores dos estudantes e o aprofundamento do conteúdo por nível de dificuldade. Parece haver uma preocupação nesse sentido, em relação à organização dos conteúdos dentro de cada volume, de forma a atender as indicações dos currículos prescritos.

**Quadro 8** - Definição dos conteúdos dentro de cada volume da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como é definida a distribuição dos conteúdos dentro de cada um dos volumes da coleção?	Consideramos os níveis de dificuldade e os conhecimentos prévios dos estudantes.	A BNCC é o nosso ponto de apoio, também para essa distribuição mais miúda.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Quando questionados sobre os documentos que norteiam a proposta pedagógica da coleção, mais uma vez os editores afirmaram que as prescrições curriculares oficiais são consultadas. Destaca-se, nesse momento, a importância das editoras, e consequentemente, dos manuais escolares que publicam, tanto no papel que desempenham como mediadoras do significado e do conteúdo do currículo prescrito, como pela incidência que os manuais têm tido na regulação e no controle das práticas educativas nas salas de aula (MORGADO, 2004).

**Quadro 9** - Documentos que norteiam a proposta pedagógica da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Que documento(s) oficial(s) norteia(m) a proposta pedagógica presente na coleção?	Muitos documentos oficiais são considerados na proposta pedagógica da coleção, mas a BNCC do Ensino Fundamental é o documento norteador dessa proposta.	Principalmente BNCC.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

A Questão 11 tinha como objetivo identificar se resultados de pesquisas científicas são consultadas durante o processo de concepção do livro didático (Quadro 10), uma vez que as mesmas podem trazer muitas contribuições aos processos de ensino e da aprendizagem. Os editores afirmaram que, sempre que necessário, dados de pesquisas científicas são consultadas, contribuindo, assim, no processo de concepção, elaboração e desenvolvimento dos conteúdos da obra.

**Quadro 10** - Contribuição de pesquisas científicas na concepção da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Resultados de pesquisas científicas são consultadas durante a concepção do livro?	Sim. Ao longo da elaboração do conteúdo do livro, são consultadas pesquisas científicas sempre que se sente a necessidade.	Sim.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Outro aspecto que buscou-se compreender foi em relação à seleção das atividades propostas pela coleção (Quadro 11).

**Quadro 11** - Seleção das atividades da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como as atividades da coleção são selecionadas?	As atividades selecionadas têm o objetivo de favorecer o desenvolvimento de habilidades. Além disso, procuramos elaborar atividades contextualizadas e que sejam atrativas, divertidas e interessantes para os estudantes.	De forma bastante criteriosa respeitando os fundamentos teóricos e metodológicos que norteiam a obra.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Os editores enfatizaram que buscam selecionar atividades que favoreçam o desenvolvimento das habilidades pelos estudantes, que sejam contextualizadas, adequadas ao público-alvo e que estejam relacionadas com os aspectos teóricos e

metodológicos da obra. Pode-se afirmar que essa preocupação apontada pelos editores é observada no *currículo apresentado*, no qual foram identificadas uma variedade de tipos de tarefas matemáticas solicitadas para o estudante realizar para encontrar a solução da tarefa. Nessa direção, ressalta-se que o livro didático deve apresentar situações-problema, e não somente simples exercícios de fixação, pois esses não preparam o estudante para enfrentar situações novas e desafiadoras (CARVALHO; LIMA, 2010). Finalizando essa primeira etapa que buscava compreender aspectos relacionados ao processo de desenvolvimento e produção física do livro didático, os editores foram questionados em relação à concepção da apresentação do livro didático.

Os editores evidenciaram que existe nas casas editoras uma equipe específica para cuidar do projeto gráfico dos livros didáticos, ficando responsável por tornar a obra atrativa, cuidando do visual e padrões gráficos e buscando elementos que dialoguem com o estudante. O editor E2 ressalta os muitos atores que participam da produção de um livro didático: autores, editores (de texto e de arte), ilustradores, pesquisadores de fotos/imagens, equipes de conferência e revisão.

**Quadro 12** - Apresentação gráfica da Coleção A, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como é concebida a apresentação (em termos de textos e ilustrações) do livro didático do estudante?	Acreditamos que o livro tenha um papel importantíssimo no ensino de Matemática e, por isso, ele deve ser atrativo e desafiador para o estudante. A apresentação dele deve ter elementos que conversem com o estudante, convidando-o a explorar assuntos que ampliam aspectos do mundo que o cerca.	Isso é definido por um setor responsável por elaborar o que chamamos nas editoras de projeto gráfico. Um livro é construído por muitas mãos: autores/editores de texto/editores de arte, que cuidam do visual e padrões gráficos da obra (fonte de texto, vinhetas, estilos de texto, ilustrações etc) iconografia para pesquisa de fotos que entrarão na obra/equipe de revisão, conferência etc.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

### 6.2.2.3 O tema de probabilidade segundo os editores

As Questões 14 a 19 do questionário tiveram como objetivo compreender a visão dos editores quanto a aspectos relacionados ao ensino de probabilidade nos anos iniciais de escolarização, dada a importância e a relevância desse tema na formação dos estudantes e a inserção desse conteúdo no currículo de Matemática (LOPES, 2008). Inicialmente, buscou-se identificar se os editores reconhecem a probabilidade como um conteúdo importante na formação dos estudantes dos anos iniciais (Quadro 13).

**Quadro 13** - Importância da Probabilidade na formação do estudante, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Qual a importância da Probabilidade na formação do estudante dos anos iniciais?	A importância do ensino de Probabilidade se dá para desenvolver no estudante a habilidade de compreender diversos tipos de informações que podem ser acessados por meios distintos. Além disso, o estudante deve ter noção da probabilidade de ocorrência de situações a partir de informações coletadas de alguma maneira. A probabilidade e a estatística foram consolidadas ao longo do século XX como base do método científico e da tomada de decisões. Além disso, há um notável aumento no uso de probabilidade e da estatística em diferentes campos do conhecimento. No entanto, as pesquisas mostravam que muitos conceitos fundamentais de probabilidade, mesmo os aparentemente elementares, eram mal utilizados ou mal compreendidos por grande parte dos estudantes. Nessa perspectiva, o ensino de probabilidade e estatística foi considerado essencial: por ser uma ferramenta útil e necessária na formação do cidadão; por constituir instrumento indispensável na construção do pensamento científico; e por permitir desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que evitem ilusões na tomada de decisões.	Acreditamos ser de grande importância.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

O editor E1 ressaltou o quanto que o ensino de probabilidade e estatística é considerado essencial, por ser uma ferramenta útil e necessária na formação do cidadão; por constituir instrumento indispensável na construção do pensamento científico; e por permitir desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que evitem ilusões na tomada de decisões.

Como afirma Lopes (2008), o estudo de conceitos estatísticos e probabilísticos é essencial à formação da criança, devendo ser trabalhados desde os anos iniciais da educação básica para não privar o estudante de um entendimento mais amplo dos problemas ocorrentes em sua realidade social. E1 evidencia, também, o conhecimento de pesquisas na área, pois comenta sobre resultados que indicam como conceitos fundamentais de probabilidade geravam, e ainda geram, dificuldades por grande número de estudantes.

Quando questionados sobre que conceitos da probabilidade são importantes de ser explorados nos anos iniciais, os editores destacaram a identificação de situações de incerteza de um resultado, o desenvolvimento da noção de aleatoriedade, a comparação de diferentes graus de sucesso de um evento, a determinação de um conjunto finito de resultados possíveis e resultados equiprováveis. Ressalta-se também que E1 menciona a articulação da probabilidade com a estatística, por meio de tratamento de dados.

Percebe-se que os conceitos elencados pelos editores E1 e E2, estão em consonância com o sugerido nos documentos curriculares oficiais que indicam para os anos iniciais uma proposta de trabalho centrada no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, que possibilite a construção do espaço amostral e a capacidade de avaliar probabilidades (BNCC, 2018). Os aspectos da probabilidade elencados pelos editores também estão em consonância com os pressupostos teóricos apontados por Bryant e Nunes (2012).



**Quadro 14** - Conceitos importantes da probabilidade nos anos iniciais, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
O que da Probabilidade é importante de ser trabalhado nos anos iniciais?	Coleta, fonte e tratamento de dados/informações, relacionados às ideias iniciais de estatística (coletando dados e organizando-os para produzir alguma conclusão sobre eles); e as ideias iniciais de probabilidade, como a identificação de situações de incerteza de um resultado e a comparação de diferentes graus de sucesso de um evento, determinação de um conjunto finito de resultado possíveis e resultados equiprováveis.	Conceitos básicos como nem todos os fenômenos são determinísticos. Dar início ao desenvolvimento da noção de aleatoriedade.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

A Questão 16 tinha como objetivo identificar como são pensadas, nos livros didáticos, as tarefas para a aprendizagem de probabilidade pelos estudantes (Quadro 15). O primeiro aspecto questionado estava relacionado ao tipo de experiência aleatória implicada nas tarefas, para o qual os editores afirmaram levar em consideração os acontecimentos simples e compostos. E de fato na Coleção A são observadas tarefas envolvendo esses dois tipos de experimentos aleatórios. Em relação ao tipo de atividade que é solicitada para o estudante realizar para encontrar a solução da tarefa, E1 ressaltou a importância de propor atividades de experimentação, ou seja, a atividade matemática de investigar (PINO e BLANCO, 2008), não apontando outros tipos de atividades. Ressalta-se, no entanto, que na análise da Coleção A apenas duas tarefas foram identificadas como sendo do tipo que envolviam a tarefa matemática investigar.

No que se refere aos tipos de representações da informação que são utilizadas nas tarefas, buscava-se compreender os tipos de suporte em que a informação deve ser apresentada, segundo a visão dos editores. Identificou-se nas afirmações de E1 e E2 o destaque para o uso de imagens e gráficos.

**Quadro 15** - Aspectos considerados nas tarefas de probabilidade, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como são pensadas as tarefas para a aprendizagem de Probabilidade pelos estudantes?	A) São considerados acontecimentos simples e compostos.  B) Sim. Por exemplo, atividades de experimentação.	A) Sim. B) O aluno deve pensar, por exemplo, sobre possibilidades de escolhas que deve fazer em determinada situação, sobre a possibilidade de ocorrência de determinado evento. O aluno deve perceber que há eventos impossíveis, eventos certos e eventos prováveis. O aluno deve ser levado a desenhar e fazer representações das situações da atividade.
A) Leva-se em consideração o tipo de experiência aleatória (simples ou composta) implicada nas tarefas?	C) Representam com meios próprios, com números, com gráficos etc.	C) O uso de ilustrações e esquemas é fundamental.
B) Leva-se em consideração que tipo de atividade é solicitada para o estudante realizar para encontrar a solução da tarefa? Quais?	D) Sorteio de bolas coloridas, giro em roletas subdividas em cores diferentes, situações cotidianas para diferenciação de um resultado certo, impossível, possível e evento equiprovável, lançamento de moeda e dados, entre outros.	D) Em geral, situações lúdicas como sorteios, jogos de dados, roletas ou algo cotidiano para o aluno, como escolha aleatória (com olhos fechados) de um par de meias dentro de uma gaveta com meias coloridas.
C) Que tipos de representações da informação são utilizadas nas tarefas e/ou na sua resolução?		
D) Que tipos de situações são utilizadas na formulação das tarefas?		

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Para compreender os tipos de contextos em que as tarefas são apresentadas, questionou-se quais situações são utilizadas na formulação das tarefas. Foram apontados pelos editores que as situações mais utilizadas são as relacionadas aos jogos de sorte e azar e situações do cotidiano das crianças e, de fato, na Coleção A mais da metade das tarefas (77,5%) dizem respeito ao contexto de jogos de sorte e azar. A opção por este tipo de situação justifica-se por se tratar de situações simples

e claras, tornando mais fácil a aprendizagem pelos estudantes (SANTANA, FERNANDES e BORBA, 2020).

A Questão 17 tinha como objetivo identificar quais conceitos da probabilidade são explorados nas tarefas apresentadas no livro didático (Quadro 16).

**Quadro 16** - Conceitos de Probabilidade explorados nos livros didáticos, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Quais conceitos da Probabilidade você acredita que são explorados nas tarefas apresentadas no livro didático?	Os conceitos como evento equiprovável, espaço amostral, princípio fundamental da contagem, regra da amplitude das probabilidades, são abordados sempre em atividades lúdicas e contextualizadas, sem a preocupação com a nomenclatura matemática e, sim, a compreensão e significação.	Conceitos básicos como citei acima (eventos impossíveis, eventos certos e eventos prováveis), listar possibilidades de resultados de determinados eventos (quais os possíveis resultados no lançamento de um dado honesto, ou de uma moeda honesta, quais são as formas possíveis de vestir uma boneca com uma camiseta e um short, tendo 3 tipos de camisetas e 2 tipos de calça), problemas simples de contagem e conceito de probabilidade.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Os editores afirmaram que conceitos como eventos impossíveis, eventos certos e eventos prováveis, espaço amostral e levantamento de possibilidades são os mais explorados nas tarefas de livros didáticos. Sendo *possibilidades* tratadas nos livros, é preciso atentar se esse conceito é claramente diferenciado de *probabilidades*, pois, segundo Mandarino (2010), em grande parte dos livros didáticos, diferenciar conceitos como possibilidade e probabilidade, é frequentemente apresentado de forma confusa.

Ressalta-se, também, que os editores apresentam em suas listas de conceitos probabilísticos, conceitos e conteúdos associados à Combinatória, tais como Princípio Fundamental da Contagem e problemas simples de contagem. Parece haver, dessa forma, reconhecimento, por parte dos editores, da articulação entre Combinatória e Probabilidade, uma vez que o levantamento de possibilidades – via raciocínio combinatório – é essencial para a resolução de muitas questões de probabilidade (Lima, 2018).

Concluindo essa etapa do questionário referente aos aspectos relacionados ao ensino da probabilidade, procurou-se identificar, especificamente, se, na concepção dos editores, a coleção propõe a articulação desse tema com outros conteúdos matemáticos (Quadro 17). Em suas respostas a esse questionamento, os editores indicaram o ensino de probabilidade em articulação com conteúdos como frações, porcentagem, proporcionalidade e multiplicação. Essa integração entre os conhecimentos matemáticos é uma das recomendações mais frequentes nas orientações curriculares atuais e muitos livros didáticos, principalmente os mais recentes, expõem, em unidades temáticas ou capítulos, tópicos de dois ou mais campos da matemática escolar (CARVALHO; LIMA, 2010).

**Quadro 17** - Articulação da Probabilidade com outros conteúdos matemáticos, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
A coleção propõe a articulação da Probabilidade com outros conteúdos matemáticos?	Sim, articulados à proporcionalidade, multiplicação, fração, entre outros.	Sim.
Se sim, como é proposta essa articulação?	Por meio de atividades que levem o estudante a representar conclusões dessa maneira.	Representação da probabilidade de determinado evento por meio de números na forma de fração, números na forma decimal e porcentagem.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Os conteúdos nomeados pelos editores relacionam-se, prioritariamente, a modos de representar probabilidades – frações e porcentagens, bem como

operações e conceitos relacionados na determinação de possibilidades e probabilidades: multiplicação e proporcionalidade.

#### 6.2.2.4 Uso do livro didático pelo professor, segundo os editores

As Questões 20 a 26 do questionário tiveram como objetivo compreender aspectos relacionados ao uso do livro didático pelo professor, na visão dos editores da coleção. Inicialmente buscou-se entender como são organizadas as orientações dadas aos professores usuários da obra. Os editores explicitaram que são apresentadas orientações gerais e específicas, organizadas por capítulos, unidades ou temas. O editor E2 destacou que atualmente os livros didáticos apresentam guias que chamam de *Guia em formato U* (Figura 26), no qual a página do livro do aluno aparece reduzida e nas laterais e parte inferior da página são colocados comentários que orientam o trabalho do professor. Dessa forma, orientações sobre o *currículo apresentado* estão bem acessíveis aos professores, próximos a cada uma das atividades a serem desenvolvidas junto aos estudantes.

Figura 26 - Guia em formato U presente na Coleção A.



Fonte: Coleção A, 5º ano, p.170

Na sequência os editores foram questionados sobre a forma de utilização do livro didático pelo professor (Quadro 18).

**Quadro 18** - Orientações apresentadas ao professor e utilização do livro, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como são organizadas as orientações dadas aos professores usuários do livro?	Apresentamos orientações gerais e específicas em cada página.	São organizadas por capítulos/unidades/temas. Atualmente estamos elaborando guias que chamamos de <i>Guia em formato U</i> , no qual a página do livro do aluno aparece reduzida e nas laterais e parte inferior da página os comentários são colocados.
Como você acredita que o professor utiliza o livro?	Acreditamos que o professor utilize o livro de acordo com o seu planejamento pedagógico.	Acredito que a grande maioria segue literalmente o livro. Ensina na lousa determinado conteúdo e propõe as atividades do livro. Uma outra parte dos professores propõe algumas atividades introdutórias com a turma ou em grupos, desenvolve determinado conceito (que também está no livro) e, na sequência, propõe as atividades do livro. Uma parcela bem menor de professores usa o livro como apoio, apenas, ou seja, propõe aos alunos atividades criadas por eles, desenvolve o conteúdo e propõe as atividades do livro que selecionaram previamente.
Como são pensadas as orientações dadas ao professor para o ensino da Probabilidade?	São pensadas para ajudá-lo a desenvolver no estudante as habilidades de Probabilidade e estatística da BNCC pensadas para cada ano.	Nosso intuito é orientar bem detalhadamente o trabalho na sala de aula. Nessa orientação, procuramos abordar de forma esclarecedora os conceitos envolvidos, ajudando o professor que possa não ter familiaridade com os conceitos básicos envolvendo probabilidade, assunto pouco trabalhado nas obras de Ensino Fundamental (anos iniciais) e que agora têm de ser trabalhado, pois passou a ser uma exigência da BNCC.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

O editor E2 apontou algumas possibilidades de uso desse material pelos docentes: seguindo literalmente o livro; realizando as atividades propostas no livro após exploração de um conteúdo; usando o livro apenas como apoio, ou seja, propondo aos estudantes atividades criadas pelos professores, desenvolvendo o conteúdo e propondo as atividades do livro que selecionaram previamente. Essas diferentes interações entre o professor e livro didático aproximam-se dos estudos de Brown (2009) quando este autor afirma que o uso dos materiais pode acontecer em diferentes graus de apropriação: reprodução, adaptação e criação.

Em relação às orientações dadas ao professor para o ensino da probabilidade, os editores enfatizam que buscam apresentar orientações de forma clara para melhor compreensão por parte dos professores, tomando como base as prescrições curriculares para o ensino desse conteúdo presentes nos documentos orientadores oficiais. E2 ressalta as exigências atuais da BNCC, embora a probabilidade já constasse como conteúdo desde os PCN, mas é sabido que, de fato, muitos professores ainda não possuem familiaridade com conceitos básicos da Probabilidade, como evidenciado por Viali e Cury (2009).

No Quadro 19 trata-se da percepção dos editores quanto ao papel do manual do professor quanto ao seu planejamento e formação, bem como referente à avaliação dos estudantes.

Um aspecto que buscou-se compreender foi a percepção dos editores em relação ao auxílio do livro didático e do manual do professor no planejamento do docente para as aulas de probabilidade. Os editores acreditam que esses dois instrumentos favorecem uma aproximação do professor ao conteúdo de probabilidade, auxiliando no planejamento das aulas.

No que se refere à contribuição do manual para a formação do professor em relação aos conceitos de probabilidade, destaca-se a afirmação do editor E2 ao considerar que são propostas leituras complementares de textos, pesquisas, trabalhos acadêmicos, livros, sites com atividades, sequências didáticas, entre outros, que favorecem a formação do professor.

**Quadro 19** - O manual do professor, seu planejamento, sua formação e a avaliação do estudante, segundo os editores.

	<b>Editor 1 (E1)</b>	<b>Editor 2 (E2)</b>
Como você acredita que o livro didático e o manual podem auxiliar no planejamento do professor para as aulas de Probabilidade?	Acreditamos que o professor nessa fase do ensino pode precisar buscar orientações para esse conteúdo.	O professor deve ler atentamente todas as orientações antes de trabalhar com os alunos. As orientações podem, de fato, ajudar bastante a condução das aulas.
De que modo o manual é organizado visando contribuir para a formação do professor em relação aos conceitos de Probabilidade?	A organização das seções e das atividades que tratam de Probabilidade e estatística são pensadas para facilitar esse desenvolvimento.	Além das orientações básicas envolvendo as explicações ao professor dos conceitos trabalhados em determinada parte do livro ou atividade específica, são propostas leituras complementares: textos, pesquisas, trabalhos acadêmicos, livros, sites com atividades, sequências didáticas etc.
Na sua opinião, o livro didático auxilia na avaliação, pelo professor, do conhecimento do estudante em Probabilidade?	Sim. Mas poderia melhorar.	Sim. Na medida que, em geral, os livros apresentam muitas orientações do tipo:
Se sim, de que forma?	Na parte digital apresentada na coleção, há orientação para auxiliar o professor nessa avaliação.	“Certifique-se de que os alunos compreenderam que...”. Além disso, apresenta propostas de atividades extras, sejam individuais ou em grupos, fichas de avaliação individual ou da turma, modelos de avaliações tradicionais, fichas com auto avaliação para o aluno.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Para finalizar essa etapa, os editores foram questionados se consideram que o livro didático auxilia na avaliação, pelo professor, do conhecimento do estudante em probabilidade. Os editores destacaram que a coleção apresenta diversos instrumentos avaliativos como atividade extras, fichas de avaliação e modelos de



avaliação que facilitam o trabalho do professor em relação à avaliação das aprendizagens. Também mencionaram a necessária avaliação contínua que os livros oferecem com as observações colocadas ao longo das atividades, lembrando o professor de se certificar das compreensões dos estudantes.

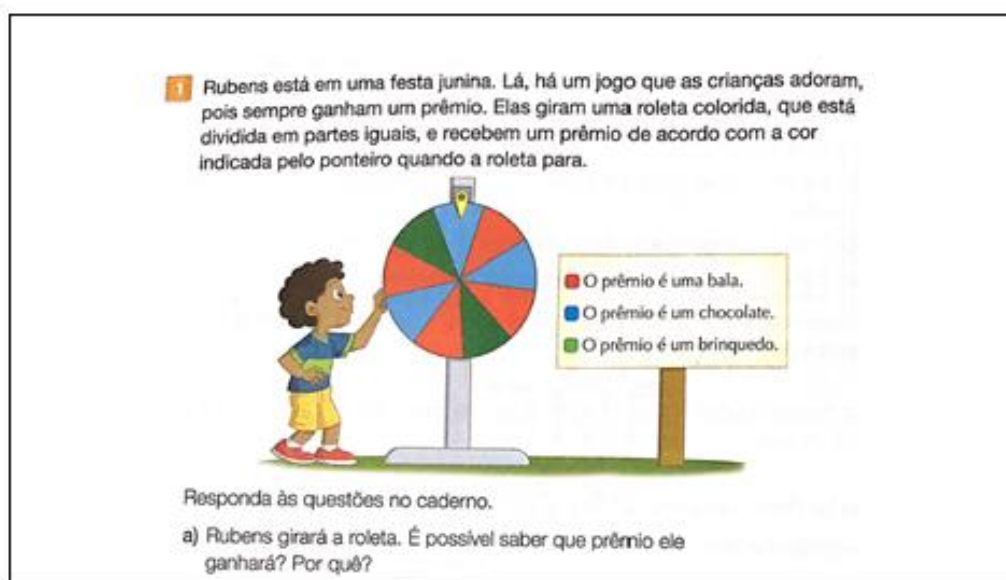
#### 6.2.2.5 Análise de tarefas do livro didático

Nessa última parte do questionário foram apresentadas aos editores quatro tarefas selecionadas de livros didáticos, em função da demanda cognitiva envolvida na tarefa. Para isso, tomou-se como base as demandas cognitivas descritas por Bryant e Nunes (2012): *entendimento da aleatoriedade, identificação do espaço amostral, comparação e quantificação de probabilidades*.

Na análise das tarefas por parte dos editores era solicitado que identificassem: a) o(s) conceito(s) da probabilidade que pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada e b) que orientações seriam dadas ao professor para o desenvolvimento da atividade em sala de aula.

A Tarefa 1 (Figura 27) apresentada aos editores foi selecionada da Coleção A e considera-se que a demanda cognitiva envolvida é o *entendimento da aleatoriedade*.

**Figura 27** - Tarefa 1 apresentada aos editores.



**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p. 210.

Ao analisar a Tarefa 1, o editor E1 afirmou que os conceitos envolvidos na tarefa estariam relacionados ao espaço amostral e à realização de um experimento de probabilidade. O editor E2 afirmou que a tarefa envolvia um evento aleatório. Nessa tarefa esperava-se que os editores percebessem que o estudante é questionado acerca da natureza da aleatoriedade, isto é, a tarefa exige do estudante a aplicação dessa demanda. O espaço amostral não é tratado especificamente na questão, nem é solicitada a experimentação em si.

**Quadro 20** - Análise da Tarefa 1 pelos editores.

	<b>Editor 1</b>	<b>Editor 2</b>
Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?	Espaço amostral, experimento de probabilidade, resultado.	Não há como ter certeza do que ocorrerá. Trata-se de um evento aleatório. Pode-se saber que um prêmio é mais ou menos difícil de ganhar em relação aos outros, mas certeza não se tem.
Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?	Orientaria levantar com os estudantes as possíveis respostas pautadas nas suposições dos estudantes e depois criar o experimento semelhante ao jogo para checar os resultados. Seria importante discutir o papel da incerteza presente nesse tipo de experimento (aleatórios). Que mesmo em uma situação de incerteza, podemos identificar quais são os possíveis resultados.	Uma possibilidade é orientar o professor a fazer a atividade concretamente, ou seja, construir uma roleta simples com papelão e fazer experiências na sala de aula com alguns prêmios. Os alunos devem perceber que é impossível saber com certeza que prêmio Rubens ganhará. Orientaria o professor a fazer perguntas do tipo: Na sua opinião, qual foi a razão do dono da roleta escolher o vermelho para dar direito a ganhar a bala? Verifique se o aluno percebe que ganhar a bala é mais provável que o brinquedo ou que o chocolate. E que o chocolate tem mais chance de se ganhar do que o brinquedo. E que provavelmente o dono da roleta colocou a bala correspondendo à cor vermelha porque a bala é um prêmio mais barato que os outros prêmios. Os alunos devem perceber que na roleta há mais partes vermelhas do que as demais cores.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

A priori fica evidente que apenas E2 conseguiu perceber a presença da aleatoriedade na Tarefa 1, no entanto ao descrever como o professor deveria

trabalhar essa tarefa em sala de aula, E1 destacou que a atividade faz referência à incerteza no seu enunciado. Nessa direção, a aleatoriedade, para além de envolver a distinção em sequências aleatórias e não aleatórias, a independência e a seleção e atribuição aleatória, envolve também a incerteza, um aspecto particularmente relevante nos primeiros anos de escolarização (FERNANDES; GEA; DINIZ, 2019). Assim, ambos os editores atentaram sobre esse aspecto da probabilidade necessária a ser trabalhada também com estudantes em início de escolarização.

Quanto às orientações que os editores dariam ao professor para o desenvolvimento dessa Tarefa 1 em sala de aula, foi sugerido realizar a atividade concretamente, propondo a criação de um experimento semelhante em sala de aula para que na prática os estudantes pudessem perceber a natureza aleatória imbrincada na tarefa. Também foram sugeridos questionamentos a serem feitas às crianças que envolvem a comparação de probabilidades ao refletirem sobre as chances de ganhar cada um dos prêmios anunciados.

A Tarefa 2 (Figura 28) apresentada aos editores foi selecionada da Coleção C e considera-se que a demanda cognitiva envolvida é o *levantamento do espaço amostral*.

**Figura 28 - Tarefa 2 apresentada aos editores.**

**3.** Usando os algarismos 4, 5 e 6 sem repeti-los, podemos escrever os números:

456                                  465

quatrocentos e cinquenta e seis ou quatrocentos e sessenta e cinco

Mas atenção! Há outras possibilidades.

Descubra os outros números que podem ser formados usando os algarismos 4, 5 e 6, sem repeti-los e escreva-os no caderno. Depois, compare os seus números com os de seus colegas.

**Fonte:** Coleção C, vol. 4, p. 143

Ao analisar a Tarefa 2, o editor E1 afirmou que o conceito envolvido na tarefa é o de combinações sem repetição e o editor E2 afirmou que a tarefa envolvia noções de combinatória e o espaço amostral. Desse modo, os dois afirmaram que o central da tarefa era o levantamento de possibilidades (de combinações), ou seja, perceberam, explícita ou implicitamente, que o conceito

envolvido é a identificação do espaço amostral. Assim como na tarefa anterior, os editores, apropriadamente, sugerem que o professor realize atividades concretas, levando os estudantes a registrarem todas as combinações possíveis, permitindo, assim, a identificação do espaço amostral.

**Quadro 21** - Análise da Tarefa 2 pelos editores.

Editor 1		Editor 2
Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?	Combinações sem repetição.	Noções de combinatória. Espaço amostral.
Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?	Orientaria fazer um painel com as diferentes formas que os estudantes encontraram para organizar o processo de combinação dos números e que seria importante sistematizar o princípio fundamental da contagem para as combinações possíveis.	Uma possibilidade seria propor aos alunos que fizessem 3 recortes de papel, um para cada algarismo. Eles teriam de formar números de três algarismo e anotar os números formados.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

A Tarefa 3 (Figura 29) apresentada aos editores foi selecionada da Coleção D e considera-se que a demanda cognitiva envolvida na questão a) é a *comparação de probabilidades*. Já a questão b) trata de evento impossível.

**Figura 29** - Tarefa 3 apresentada aos editores.



**Fonte:** Coleção D, vol. 3, p. 175.

Ao analisar a Tarefa 3, o editor E1 afirmou que o conceito envolvido na tarefa é frequência de ocorrência de um evento e o editor E2 afirmou que a tarefa envolvia a comparação de probabilidades-percebendo, corretamente, o conceito envolvido.

Os editores sugeriram que seja proposto aos estudantes a realização de um experimento semelhante, com um número grande de retiradas e registro dos resultados encontrados para que cheguem à conclusão de qual bala tem mais chance de ser retirada, essa sugestão implica em uma visão frequentista da probabilidade. O editor E1 também sugere um levantamento inicial das suposições das crianças e ainda classifica, apropriadamente, essas respostas dos estudantes como probabilidade subjetiva. Na visão subjetiva de probabilidade

[...] a atribuição de probabilidades baseia-se na assunção básica de que os sujeitos têm as suas próprias probabilidades que resultam de um padrão implícito de preferência entre decisões. Num contexto de jogos de sorte-azar, a probabilidade de um acontecimento pode ser determinada pelos riscos que uma pessoa está disposta a correr ao fazer uma aposta na sua ocorrência. Assim, para um ganho fixo, quanto mais elevada for a parada que o jogador está disposto a arriscar maior será a sua confiança na realização do acontecimento. Muito embora as pessoas possam diferir nos riscos que aceitariam correr, tal não constitui problema, dado que o sujeito segue regras básicas de coerência e consistência. (FERNANDES, 1999, p. 53).

Mais uma vez, o editor E1 enfatizou a importância de se discutir o papel da incerteza presente nesse tipo de experimento (aleatórios) e que mesmo na situação de incerteza podemos identificar quais são os possíveis resultados. É importante destacar que no enunciado da tarefa é usado o termo com os olhos fechados, e em outros enunciados são usados termos como: sortear e sem olhar, que fazem alusão, ainda que indiretamente, à incerteza dos resultados.

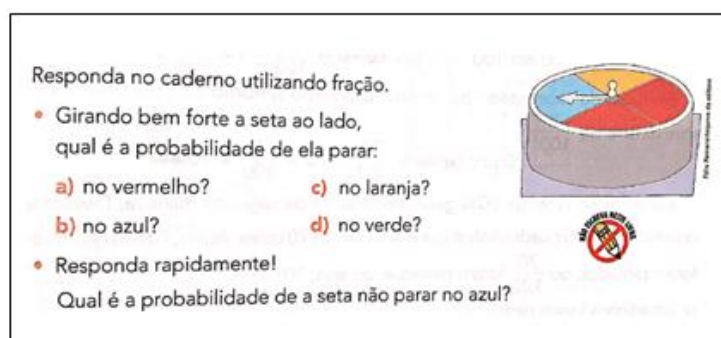
O editor E2 também chama a atenção de que no item b) se está discutindo evento impossível, enquanto em a) se está comparando dois eventos possíveis. Desse modo, as respostas dos dois editores denotam boas análises da tarefa, em termos de conceitos probabilísticos sendo abordados nas tarefas.

**Quadro 22** - Análise da Tarefa 3 pelos editores.

	Editor 1	Editor 2
Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?	Frequência de ocorrência de um evento (espaço amostral discreto)	Comparação de probabilidades da ocorrência de dois eventos possíveis. Qual tem maior chance de ocorrer? O item b leva à compreensão de evento impossível.
Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?	Orientaria para levantar com os estudantes as possíveis respostas pautadas nas suposições dos estudantes (probabilidade subjetiva) e depois criar o experimento semelhante para checar os resultados. Mais uma vez seria importante discutir o papel da incerteza presente nesse tipo de experimento (aleatórios) e que mesmo na situação de incerteza, podemos identificar quais são os possíveis resultados. Nesse caso, podemos discutir a intensidade da probabilidade. Experimentalmente é possível verificar – com um número grande de realizações (por exemplo: mais de 50 vezes) – que a probabilidade de retirar sabor uva é maior.	Uma possibilidade seria propor a atividade concreta com papéis coloridos no lugar de balas. Pedir aos alunos que, em grupos, realizem mais de 100 retiradas de um papel (conforme a atividade propõe com as balas), anotem os resultados e concluam que a maior chance é tirar o papel corresponde à bala de uva.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

A Tarefa 4 (Figura 30) apresentada aos editores foi selecionada da Coleção B e considera-se que a demanda cognitiva envolvida é a quantificação de probabilidades.

**Figura 30** - Tarefa 4 apresentada aos editores.

**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.154.

Ao analisar a Tarefa 4, o editor E1 afirmou que o conceito envolvido na tarefa é frequência de ocorrência de um evento e probabilidade e o editor E2 afirmou que a tarefa envolvia o conceito de probabilidade como razão entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis. Direta, ou indiretamente, os editores perceberam que o conceito envolvido é a quantificação de probabilidades. A BNCC indica nos 4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental o trabalho referente à capacidade de avaliar probabilidades, especificando para o 4º ano o trabalho com a comparação de probabilidades e para o 5º ano a quantificação de probabilidades. Dessa forma, o livro está cumprindo o que é prescrito e os editores interpretam corretamente, bem como apresentam em sua coleção, tarefas que envolvem essa demanda da probabilidade.

Como sugestão ao professor, os editores recomendam a realização do experimento em sala. Sugerem a criação de uma roleta e que, em grupos, os estudantes realizem ao menos 100 giros e anatem os resultados encontrados. Esse tipo de experimento sugerido propõe o trabalho com a visão frequentista da probabilidade. Essa pode ser aliada à visão clássica, uma vez que com a repetição do experimento, os estudantes poderão perceber que a probabilidade resultante se aproximará do valor determinado pela divisão do número de casos favoráveis pelo número de casos possíveis. (FERNANDES, 1999; COUTINHO, 2007).

Há recomendação também para que as probabilidades dessa tarefa sejam expressas em frações – o que também vai ao encontro do recomendado em documentos oficiais. Em conclusão, no que se refere ao *currículo apresentado*, percebe-se que os livros analisados atendem às prescrições oficiais nos seguintes aspectos: há um reconhecimento em relação às exigências necessárias à compreensão da probabilidade, pois demandas cognitivas apontadas nas prescrições (*compreensão da aleatoriedade, levantamento do espaço amostral, comparação e quantificação de probabilidades*) estão presentes nos LD; as prescrições enfatizam que devem ser apresentadas ao estudante situações do cotidiano e situações de jogos de sorte e azar, sendo encontradas nos LD um número bastante significativo de tarefas envolvendo esse tipo de jogo. Em relação ao tipo de suporte, em geral os documentos prescritos defendem que deve-se relacionar observações do cotidiano com representações simbólicas variadas, tais como esquemas, figuras, quadros e tabelas, sendo identificado no LD

maioritariamente tarefas que utilizam imagens no enunciado e/ou na resolução solicitada aos alunos. Contudo, no que se refere ao tipo de experiência aleatória, mesmo não havendo indicações nos *currículos prescritos*, o LD apresenta tarefas envolvendo experiências simples e compostas, e mesmo as prescrições curriculares indicando atividades que envolvam experimentação no ensino de probabilidade, no *currículo apresentado* esse tipo de atividade a realizar (investigar) foi identificada em menor número.

**Quadro 23** - Análise da Tarefa 4 pelos editores.

	Editor 1	Editor 2
Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?	Frequência de ocorrência de um evento (espaço amostral contínuo), experimento de probabilidade, resultado.	Conceito de probabilidade como razão entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis.
Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?	Orientaria para levantar com os estudantes as possíveis respostas pautadas nas suposições dos estudantes e depois criar o experimento semelhante para checar os resultados. Mais uma vez seria importante discutir o papel da incerteza presente nesse tipo de experimento (aleatórios) e que mesmo na situação de incerteza, podemos identificar quais são os possíveis resultados. Esse caso é muito favorável à relação com o registro das probabilidades na forma de fração.	Uma possibilidade seria propor a atividade concretamente, em grupos. Cada grupo deveria realizar pelo menos 100 giros e com anotação dos resultados obtidos: (quantos vermelhos, quantos azuis e quantos laranja). Depois, na lousa, o professor (a) pode adicionar os resultados de todos os grupos e comparar os resultados da seguinte forma: quantos vermelhos em relação ao total de giros, quantos azuis em relação ao total de giros, quantos laranja e vermelhos, juntos, em relação ao total de giros. A partir desses resultados, o professor poderia definir probabilidade e comparar com os resultados obtidos pela classe.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

No que diz respeito aos editores, observa-se que os mesmos estão cientes de recomendações do *currículo prescrito* e possuem boa visão das demandas cognitivas da probabilidade e interpretam bem as atividades que são apresentadas nos livros didáticos. Além disso, se mostraram capazes de apresentar boas sugestões de atividades a serem realizadas pelos professores com seus alunos.



Essas sugestões vão além do proposto nas tarefas dos livros e, em muito podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio probabilístico dos estudantes.

### 6.3 CURRÍCULO MODELADO PELOS PROFESSORES

Como indicado no capítulo de referencial teórico, uma das instâncias curriculares é o *currículo modelado*, também chamado de currículo moldado (SACRISTÁN, 2000). Essa instância se refere a como, a partir de outras instâncias – tais como os *currículos prescritos e apresentados* – os professores modelam as atividades a serem desenvolvidas em suas salas de aula. Os *currículos em ação e avaliados* também têm influência no que é modelado, pois experiências passadas de práticas de ensino levam a ponderações que se refletem em planejamentos futuros.

Nessa seção serão analisadas as respostas dadas por professores de anos iniciais a uma entrevista individual na qual falaram de suas experiências profissionais e seus conhecimentos sobre o ensino de probabilidade, em particular sobre o *currículo apresentado* em livros didáticos no que se refere a esse conceito.

Parece tornar-se cada vez mais evidente a influência que os livros didáticos têm tido no cotidiano escolar de professores, não só por se mostrarem instrumentos de trabalho vistos por muitos como auxiliares importantes da prática pedagógica (LAJOLO, 1996; PACHECO, 2001; REMILLARD, 2005), mas também por serem considerados um meio facilitador da aprendizagem dos estudantes (GÉRARD e ROEGIERS, 1998; OLIVEIRA, 2006; CARVALHO e LIMA, 2010).

Como aponta Morgado (2004)

Na opinião de muitos professores, os manuais escolares, além de serem “intérpretes privilegiados tanto das fidelidades como das infidelidades curriculares”, têm a vantagem de reunir “as propriedades pedagógicas necessárias para poderem desempenhar um papel estruturante do ofício do aluno”, quer este se exerça no interior da sala de aulas, quer na esfera doméstica. (MORGADO, 2004, p.37).

Dessa forma, ao funcionarem como um elemento estruturador dos conteúdos disciplinares e um dos principais meios para a sua transmissão, os livros didáticos

desempenham um importante papel na regulação das práticas pedagógicas, ou seja, têm uma forte influência no currículo que é modelado pelos professores. O fato de os professores selecionarem e adotarem um livro didático para as disciplinas que lecionam, tem contribuído para que estes recursos sejam um importante meio de controle curricular. Nesse estudo buscou-se compreender se, e como, o currículo apresentado (livros didáticos) se constituem como instrumentos que contribuem para o planejamento de práticas de ensino.

O currículo modelado é o resultado das representações dos professores sobre os diversos níveis de decisão curricular, pois cabem aos professores questões sobre a participação e responsabilidade docente em relação à elaboração de planos curriculares, programas ou conteúdos programáticos, organização de atividades didáticas e produção de materiais curriculares a serem usados em sala de aula. Quanto aos conteúdos,

[...] o professor não tem autonomia para os selecionar e organizar, devido à existência de programas, traçados a nível nacional, mas já dispõe de total autonomia, sempre no quadro da programação realizada no âmbito do grupo de docência, para a sua transformação didática, isto é, sequencialização e extensão de modo que sejam compreendidos pelos alunos. O grau de liberdade com que o professor “dá” os conteúdos faz parte integrante de uma autonomia subjetiva, mesmo perante a obrigatoriedade ou não de cumprir o programa. (PACHECO, 2001, p.102).

Os currículos *prescritos e apresentados* indicam aos docentes conteúdos, recursos e procedimentos, mas quem modela esse currículo na prática são os próprios professores, os quais, a partir de suas interpretações e de suas vivências, selecionam atividades que julgam necessárias a serem realizadas e investem mais ou menos tempo com conteúdos e conceitos, de acordo com a importância que avaliam dos mesmos.

A ideia do currículo na prática, significa conceber o professor como um mediador decisivo entre o currículo estabelecido e os estudantes, um agente ativo no desenvolvimento curricular, um modelador dos conteúdos que se distribuem, condicionando, com isso, toda a gama de aprendizagens dos estudantes.

Nessa perspectiva, o professor é um orientador do processo de ensino-aprendizagem. A finalidade de sua intervenção é contribuir para que os estudantes –

centro da ação pedagógica – desenvolvam suas capacidades de realizarem aprendizagens significativas, aprendendo a aprender e construindo seus conhecimentos.

Um forte fator que pode intervir na prática do professor é o seu planejamento pessoal. Muitas vezes os docentes consideram que tudo já está planejado nos livros didáticos ou nos materiais de apoio que são adotados, por isso reproduzem, integralmente, os conteúdos, recursos e procedimentos indicados nesses materiais. Outras vezes os professores adaptam à sua realidade, ou ao que interpretam como fundamental, o que é proposto nos livros didáticos e fazem adaptações aos seus planejamentos. Uma terceira opção – dentre as apontadas por Brown (2009) como posturas do professor frente a materiais curriculares – é a do professor ir além do que é proposto no livro didático e criar situações outras que ele julga significativas de aprendizagem.

Neste sentido, o trabalho de planejamento de práticas presume que o professor seja um sujeito ativo que, embora observe o currículo prescrito e atente para o currículo que lhe é apresentado, molda o currículo, atribuindo-lhe significados a partir de seus conhecimentos e de sua formação acadêmica, cultural e social, acrescidos dos significados decorrente do contexto institucional no qual convive e também a partir de suas experiências com os seus estudantes. Há que se dizer ainda, tal qual Sacristán (2000), “que o professor é um tradutor, que intervém na configuração dos significados das propostas curriculares” (p.105), pois a realização das atividades e a concretização dos conteúdos propostos acabam sendo moldadas pelas percepções, pelas opções e estratégias definidas por ele.

É neste contexto que se insere a análise aqui apresentada, embasada nas entrevistas realizadas com quatro professoras de anos iniciais de escolarização. Tem-se por objetivo compreender como as docentes modelam as atividades de probabilidade a serem desenvolvidas em suas salas de aula a partir da interpretação das atividades propostas nos livros didáticos.

### **6.3.1 Entrevista com professoras: o livro didático e o ensino de probabilidade**

Participaram do estudo, quatro professoras do 5.<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental, sendo duas da escola que adotou a Coleção A e duas da escola que adotou a Coleção B. Nessa etapa do estudo, teve-se por finalidade verificar como professores dos anos iniciais interpretam as atividades propostas nos livros, em função das demandas cognitivas exigidas para a compreensão da probabilidade. Para essa etapa da pesquisa foram escolhidas escolas e professoras que utilizavam os livros didáticos já previamente analisados na Seção 6.2.

A entrevista individual (ver Apêndice B) foi organizada em três partes: 1) levantamento do perfil sócio profissional das entrevistadas, 2) o conhecimento sobre o livro didático e 3) o conhecimento sobre as exigências cognitivas requeridas na aquisição no conceito de probabilidade ao analisar quatro atividades de livros didáticos. Seguem-se os resultados obtidos nessas três partes das entrevistas realizadas com as quatro professoras participantes do estudo.

### **6.3.2 Perfil sócio profissional das professoras**

O perfil sócio profissional das participantes da pesquisa foi composto pelas suas formações acadêmicas, o tempo de docência e a experiência com o ensino e a aprendizagem da Matemática na formação inicial de cada uma. Os resultados obtidos estão sintetizados nos Quadros (24, 25 e 26). No Quadro 24 tem-se informações sobre as formações acadêmicas de cada participante e como nessas formações iniciais, na visão das professoras dos anos iniciais, os docentes dos cursos superiores trataram o ensino e a aprendizagem da Matemática, além da indicação do tempo de docência de cada uma das professoras.

Observa-se que o perfil de formação inicial das professoras participantes da pesquisa é em cursos de licenciatura, ou seja, focado na formação de profissionais que pretendem atuar como educadores. Três das participantes têm formação em Licenciatura em Pedagogia, ou seja, formação específica para atuar na docência das etapas da Educação Básica (Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental). Já uma professora diverge um pouco em sua formação, pois possui Licenciatura em Ciências Biológicas, o que chama a atenção pois mesmo sendo um

curso que qualifica o profissional para a docência, é uma formação muito específica para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio.

**Quadro 24** - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: formação acadêmica, abordagem da Matemática vivenciada e tempo de docência.

Prof.	Formação Acadêmica	Como foram abordados o ensino e a aprendizagem da Matemática	Tempo de Docência
P1	Graduação em Pedagogia (UPE) Especialização em Psicopedagogia (UPE)	Na disciplina de Metodologia da Matemática com ensino muito teórico.	22 anos
P2	Graduação em Pedagogia (UFPE) Especialização em Gestão Escolar (FAFIRE)	Na disciplina de Didática da Matemática, o ensino era abordado de forma lúdica, com experimentações, teoria e prática.	15 anos
P3	Graduação em Pedagogia (UFPE) Especialização Psicopedagogia (UPE) Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE) Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE)	Na graduação na Disciplina de Didática da Matemática, com aspectos teóricos sempre articulados com atividades práticas. No mestrado e doutorado disciplinas mais teóricas que abordaram fenômenos pedagógicos e didáticos, ligados ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática.	24 anos
P4	Graduação em Ciências Biológicas (UFPE) Especialização em Zoologia (UFRPE)	Na graduação nas disciplinas de Genética e Bioestatística com teorias e cálculos.	21 anos

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

No que se refere à pós-graduação *lato sensu*, observa-se que todas as professoras possuem cursos de especialização, nem sempre voltada especificamente para o ensino e aprendizagem da Matemática, embora alguns dos cursos de pós concluídos pelas participantes estejam na área de Educação. Os dados também revelam que uma das participantes (P3) possui um nível de formação qualificado, com mestrado e doutorado na área específica de Educação Matemática.

Quanto à abordagem do ensino e aprendizagem da Matemática, relacionada aos conhecimentos e saberes necessários à formação de professores dos anos

iniciais do Ensino Fundamental, as experiências das participantes foram variadas em suas formações. Observou-se que P1 considera que na disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática que ela cursou, a abordagem foi mais teórica, em detrimento de abordagens metodológicas mais práticas. Diferentemente de P1, as participantes P2 e P3 enfatizam que na disciplina de Didática da Matemática que cursaram, a abordagem metodológica foi mais prática (jogos, experimentações e outros recursos didáticos), contribuindo, não apenas teoricamente, para a atuação docente no que se refere aos conteúdos matemáticos. Já a participante P4, com formação inicial em Ciências Biológicas, relata que em seu processo formativo a apropriação de conteúdos matemáticos foi nas disciplinas de Genética e Bioestatística, com conhecimentos pouco significativos para a atuação em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, observam-se, entre as participantes da pesquisa, experiências bem distintas de formação em preparo para atuação no ensino matemático no início de escolarização.

Chama-se aqui a atenção para a relação entre a formação inicial do professor e sua prática docente. Shulman (1987) julga que a análise da profissionalização dos professores passa pela consideração do conhecimento que serve de base fundamental para a atividade pedagógica. Assim, o ensino começa, necessariamente, por uma compreensão por parte dos professores *do que* vai ser aprendido pelos alunos e de *como* ensiná-lo e a formação específica para tal é fundamental.

Assim, ao tentar definir a peculiaridade da profissionalização dos professores, costuma-se distinguir dois componentes básicos: a formação pedagógica, que é a que o profissionaliza como docente, e a formação básica, que é a que o capacita para ajudar a aprender conteúdos curriculares diversos. Dessa forma, infere-se, pelos dados obtidos, que as professoras participantes do estudo vivenciaram graus diferenciados de formação no que diz respeito ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental – tanto no que se refere aos conteúdos a serem trabalhados, quanto ao modo de trabalhá-los com crianças em início de escolarização.

Como afirma Sacristán (2000, p.182), “na falta de uma preparação específica neste sentido, será o currículo oculto da formação de professores e o adquirido por experiência prévia os únicos elementos responsáveis por sua bagagem neste

componente da formação profissional”. Esse currículo *oculto* muitas vezes se forma a partir de experiências negativas, em relação ao aprendizado matemático, por isso são essenciais novas vivências – nos cursos de formação de professores – bem como discussões e reflexões sobre essas experiências para que novos conhecimentos sejam adquiridos pelos docentes.

Quanto ao tempo de experiência das participantes na docência, varia de 15 a 24 anos. Considera-se que o tempo de atividade docente pode ser um indicador da qualidade do trabalho profissional, pois a experiência de ensino também tem forte influência no exercício docente (TARDIF, 2002). Nesse sentido, todas as participantes possuem bastante tempo de experiências de ensino.

Identificou-se ainda que no momento da pesquisa, as docentes lecionam apenas nas turmas de 5.<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental e que o tempo de experiência de ensino nesse ano escolar varia entre 04 e 12 anos, conforme apresentado no Quadro 25 que segue. Considera-se que as docentes possuíam, portanto, bom tempo de ensino do ano escolar foco da presente pesquisa.

**Quadro 25** - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: ano escolar de atuação, tempo de ensino no 5.<sup>o</sup> ano e carga horária de Matemática.

Prof.	Ano(s) que leciona atualmente	Tempo de experiência com o 5. <sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental	Carga horária semanal da disciplina de Matemática
P1	5. <sup>o</sup>	12 anos	6 aulas semanais
P2	5. <sup>o</sup>	10 anos	6 aulas semanais
P3	5. <sup>o</sup>	08 anos	8 aulas semanais
P4	5. <sup>o</sup>	04 anos	8 aulas semanais

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

No que se refere a carga horária semanal destinada à disciplina de Matemática, observa-se que no mínimo 25% da carga horária é destinada ao trabalho com os conteúdos matemáticos. Considerando que há várias áreas do conhecimento a serem tratadas (Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, dentre possíveis outras), há uma boa carga horária dedicada ao ensino e aprendizagem da Matemática, com um bom tempo para que se aborde diferenciados conteúdos matemáticos.

Sabe-se que a formação continuada de professores tem sido entendida como um processo permanente e constante de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade dos educadores. Para Fiorentini e Nacarato (2005, p.38), “a participação em projetos de formação continuada e a melhoria das condições profissionais e institucionais podem contribuir para a produção e (re) elaboração dos saberes necessários a mudança curricular”. Para isso, é necessário que sejam viabilizados condições e espaços para que professores possam participar de ações constantes e coletivas de formação continuada.

Nessa direção, no que diz respeito à formação continuada, o Quadro 26 evidencia dados relativos à participação das professoras em momentos formativos continuados, onde aconteceram esses momentos e quais conteúdos foram abordados durante a formação continuada.

**Quadro 26** - Perfil profissional das professoras participantes da pesquisa: participação e conteúdos de formação continuada.

<b>Prof.</b>	<b>Participa de momentos de formação continuada</b>	<b>De quais momentos participa</b>	<b>Que conteúdos foram abordados</b>
<b>P1</b>	Sim	Formações em rede.	Fração, Números e Operações e Geometria
<b>P2</b>	Sim	Formações em rede.	Fração e Grandezas e Medidas.
<b>P3</b>	Sim	Formações em rede, Congressos e eventos científicos.	Jogos matemáticos Avaliação, Ensino da Matemática.
<b>P4</b>	Sim	Formações em rede.	Jogos matemáticos.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Como pode-se observar, todas as professoras participaram de momentos de formação continuada que, em geral, são momentos proporcionados pela política da rede de ensino. Elas afirmam, ainda, que nesses momentos formativos diversos conteúdos matemáticos são abordados, tais como: números e operações, em particular frações, bem como e grandezas e medidas. Também apontaram temáticas gerais (não restritas a conteúdos específicos), tais como jogos matemáticos, avaliação e ensino de Matemática.

Destaca-se que o trabalho com a unidade temática Probabilidade e Estatística não foi citado por nenhuma das docentes. Esse fato parece indicar duas



possibilidades: não é usual tratar esse eixo temático em formações continuadas na rede (de Recife) que essas professoras atuam, ou as professoras não se lembraram de terem abordado os conteúdos de Probabilidade e Estatística. Certamente, se houve alguma discussão referente à probabilidade, não causou impacto suficiente para ser lembrado espontaneamente por essas professoras.

### **6.3.3 Conhecimento sobre o livro didático**

A segunda parte da entrevista se referiu ao livro didático (LD) de modo geral, não especificamente referente à probabilidade. Considerado como um importante material curricular, questionar professores sobre escolha e uso do LD, bem como sobre as orientações dadas por esse recurso, é uma questão relevante em uma pesquisa como a relatada aqui, a qual possui o livro didático como elemento central.

Como afirma Sacristán (2000), o currículo é a expressão da função social da instituição escolar e isso tem consequências tanto para o comportamento de estudantes, como para o professor. Desse modo: a) o currículo é um esquema referencial para o comportamento profissional dos docentes e b) o currículo, como seleção de conteúdos culturais e habilidades de diferentes ordens, elaborados pedagogicamente e apresentados ao professor por meio de regulações, guias, livros-textos, materiais diversos, etc., é um determinante decisivo da prática profissional.

Dos vários elementos que configuram as práticas educativas, os materiais curriculares, em particular os livros didáticos, desempenham um papel preponderante (BELFORT E MANDARINO, 2004; PEPIN, GUEUDET E TROUCHE, 2013). É consenso que grande parte do trabalho escolar se realiza com base nesses materiais, deles dependendo, muitas vezes, a interpretação da maior ou menor relevância dos temas a serem abordados em sala de aula. Nesse sentido, buscou-se compreender as relações que as professoras participantes da pesquisa estabelecem com o livro didático, no que se refere ao processo de escolha e avaliação desse material; ao uso do LD no planejamento, na realização das atividades propostas e na avaliação do estudante; e as orientações do manual do professor.

Inicialmente objetivou-se compreender como foi realizada a escolha do LD pelas docentes na instituição de ensino que atuavam. Conforme apresentado no

Quadro 27, as professoras P1 e P2 afirmaram ter participado do processo de escolha do LD e que a obra selecionada foi adotada na escola, já as professoras P3 e P4 ressaltaram que, mesmo participando do processo de escolha, a obra adotada na unidade de ensino não foi a selecionada pelos docentes quando realizaram o processo de escolha. Outro aspecto revelado pelas professoras diz respeito ao tempo de análise das coleções durante o período de escolha. Todas afirmaram ter sido um período muito curto, em um turno de trabalho, para uma avaliação mais criteriosa da coleção que desejavam adotar. Esse fato torna-se preocupante pois, como aponta Dante (1996),

É uma grande responsabilidade do professor selecionar o livro didático de matemática adequado aos seus alunos e à proposta pedagógica da escola. É preciso compartilhar essa responsabilidade com toda a equipe escolar e, principalmente, com outros profissionais experientes da área, analisando detalhadamente vários livros, página por página, até a última, e avaliando cuidadosamente em que medida ele satisfaz as características arroladas como desejáveis anteriormente e aos objetivos que a escola se propõe a alcançar. (DANTE, 1996, p.87).

**Quadro 27** - Como foi realizada a escolha da coleção de livros didáticos nas escolas das professoras participantes do estudo.

	<b>P1</b>	<b>P2</b>		<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>COLEÇÃO A</b>	Os professores se reuniram, numa tarde, analisaram as coleções que chegaram das editoras e o livro que escolhemos foi o adotado.	Os professores se reuniram num turno de trabalho para analisar os livros que tínhamos recebido das editoras e fizemos a escolha.	<b>COLEÇÃO B</b>	O tempo para análise das coleções foi curto e não chegou à obra que tínhamos escolhido.	Tivemos pouco tempo para analisar as coleções e o livro que os professores escolheram não foi o que chegou para a escola.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Ao serem questionadas sobre a avaliação que fazem da coleção adotada, um aspecto levado em consideração pelas docentes, é a aproximação dos textos, atividades e exercícios apresentados no livro didático ao contexto social dos estudantes, ou seja, próximos ao cotidiano dos estudantes de maneira que sejam significativas, como se pode observar no Quadro 28.

**Quadro 28** - Como as professoras participantes avaliaram da coleção de livros didáticos adotada em suas escolas.

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	O livro é bom. Apresenta situações que são do cotidiano do estudante.	É um livro bom de se trabalhar. O livro sempre contextualiza as situações.	<b>COLEÇÃO B</b>	O livro é bom, no entanto, avalio como sendo distante da realidade dessa turma pois acho que as atividades têm um nível elevado.	É um bom livro. Gosto muito do autor do livro e da obra como um todo, da forma como os conteúdos são abordados.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Essa questão da contextualização das atividades na aula de Matemática é um aspecto sempre ressaltado em documentos oficiais que orientam o ensino da Matemática na Educação Básica. Para os PCN por exemplo, “o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos” (BRASIL, 1997, p.29).

Nessa mesma direção, a BNCC orienta que a aprendizagem em Matemática deve estar intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Nesse sentido, “os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos” (BRASIL, 2018, p.276).

Portanto, assim como ficou evidenciado na fala das professoras entrevistadas, ressalta-se a importância de, entre outros aspectos, o livro didático apresentar uma abordagem na qual os conteúdos matemáticos tenham relação com situações cotidianas e contextualizadas. A questão da contextualização/relação foi mencionada explicitamente por três das quatro professoras. As professoras P1 e P2 – usuárias da Coleção A – afirmaram que o livro que usavam satisfazia suas expectativas nesse item, mas a professora P3 julgou o livro da Coleção B como não apropriado, uma vez que era distante do cotidiano dos seus alunos.

A professora P4 mencionou outra dimensão da avaliação da Coleção B. Ela considerou o livro que usava como bom, por conta do modo como os conteúdos

eram abordados, de maneira clara com situações significativas para as crianças. A professora P3 concordou que o livro que usava da Coleção B era bom, mas considerou as atividades em um nível muito elevado para seus alunos. Assim, essas professoras estavam utilizando um livro não diretamente escolhido por elas, sendo que uma delas pareceu estar plenamente satisfeita com o mesmo e a outra reconheceu a qualidade da obra, mas não se mostrou satisfeita em utilizá-la junto a seus alunos.

O próximo aspecto a ser analisado diz respeito ao uso do livro didático pelas professoras no planejamento das suas atividades pedagógicas. Como se pode observar no Quadro 29, as professoras P1 e P2 revelaram que selecionavam os conteúdos a serem trabalhados no livro didático em função das diretrizes curriculares propostas pela rede municipal. Essa revelação parece indicar que o *currículo prescrito* nas diretrizes municipais tem forte influência no *currículo modelado* por essas professoras e talvez possua maior força do que o *currículo apresentado* nos livros que elas usam. Dessa forma, essas professoras selecionam o que do livro trabalharão junto a seus alunos, em função do que é orientado nas diretrizes curriculares do município no qual atuam.

**Quadro 29** - Como as professoras participantes utilizam o livro didático no planejamento das atividades pedagógicas.

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Vou trabalhando de acordo com os conteúdos do bimestre.	Tento equilibrar com os conteúdos do bimestre (proposta da rede), não sigo os capítulos do livro, vou fazendo adequações.	<b>COLEÇÃO B</b>	Quando vou planejar observo o que o livro propõe em relação ao conteúdo que irei trabalhar em sala, ajudando assim a trilhar o caminho a ser percorrido.	O livro auxilia no meu planejamento na definição dos conteúdos que irei trabalhar com os estudantes.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Por outro lado, as professoras P3 e P4 – que atuam na mesma escola, mas em instituição diferente das outras duas professoras – não mencionaram as diretrizes curriculares municipais e parecem organizar seus planejamentos com auxílio do livro didático. No caso dessas duas professoras, o *currículo apresentado* parece ter maior impacto no *currículo modelado* pelas mesmas. Ao modelar o

currículo com base no apresentado nos LD, é preciso ter cuidado para não correr o risco do livro de Matemática se tornar o currículo desse componente curricular.

Quanto a esse aspecto, corrobora-se com Morgado (2004) quando alerta para a necessidade de uma “atenção sobre a problemática na formação de professores, uma vez que, em muitos casos, são treinados para utilizarem como recurso privilegiado o manual escolar” (MORGADO, 2004, p.51). Para o autor, muitos professores não conseguem problematizar convenientemente as questões relativas aos conteúdos, não só porque foram exercitados como utilizadores de livros didáticos, como também por que se apoiam em determinadas práticas instituídas nas escolas.

Todavia, a utilização do livro didático pode, diferentemente, ser um elemento potenciador do desenvolvimento profissional dos professores. Para isso, como afirmam Viseu e Morgado (2018), “basta que o considerem apenas como mais um recurso pedagógico que têm à sua disposição. Esta situação é facilitada quando os professores trabalham de forma colaborativa com os colegas, confrontando ideias, aprofundando os seus conhecimentos pedagógico-didáticos e elaborando materiais em conjunto” (VISEU; MORGADO, 2018, p.1168). Dessa forma o LD não deve ditar os conteúdos a serem trabalhados em uma ordem fixa e forma única de trabalho, mas pode auxiliar na orientação do planeamento dos professores usuários do mesmo.

Em relação ao uso do livro didático, as professoras foram questionadas se realizam alguma adaptação, se fazem uso apenas do que o livro apresenta ou se propõem atividades além do que é apresentado no livro. Resumos das respostas dadas pelas professoras podem ser observadas no Quadro 30.

Como pode-se observar fica evidente que todas as professoras (P1, P2, P3 e P4) buscam materiais complementares, propondo outras atividades além das que são apresentadas no livro didático adotado. Embora algumas, como indicado no Quadro 30 escolham os conteúdos a serem trabalhados a partir do currículo prescrito do município, todas seguem as atividades selecionadas como indicadas no *currículo apresentado*, ou seja, como propostas no livro didático e propõem outras atividades, além das apresentadas nos livros.

**Quadro 30** - Se as professoras participantes realizam alguma adaptação, fazem uso apenas do que o livro didático apresenta ou realizam atividades além do que o livro didático propõe.

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Geralmente sigo o que está proposto no livro didático aliado a outros materiais, por exemplo o Aprova Recife.	Eu geralmente tenho como ponto de partida o livro didático, mas também busco materiais complementares.	<b>COLEÇÃO B</b>	Além de realizar as atividades propostas no livro didático, realizo outras atividades que possam ajudar na compreensão do conteúdo explorado.	Eu realizo atividades além do que o livro propõe, sempre busco atividades em outras fontes. As vezes o que o livro apresenta é num nível que vai além das crianças da turma, nesses casos busco outras atividades que abordam o mesmo conteúdo.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

As professoras afirmaram que tomam como base o conhecimento dos estudantes e o contexto social que estão inseridos, e assim propõem outras atividades que favoreçam a aprendizagem da turma. Os momentos que as professoras afirmaram que utilizam outros materiais, tais como outros livros didáticos além do adotado foram: para a preparação dos conteúdos, a preparação de exercícios e a resolução de problemas e desafios durante a aula. Importante destacar que os professores não devem se limitar as atividades dos LD adotados, mas que busquem outras fontes ou criem outras atividades, de acordo com os conhecimentos e potenciais de seus estudantes (CARVALHO; LIMA, 2010).

Quando questionadas sobre a utilização das atividades propostas no livro didático, as professoras P1 e P2 afirmaram que em sala de aula propõem a realização das atividades pelos estudantes, ora individualmente, ora coletivamente. Acredita-se que essa escolha de como realizar as atividades pelos estudantes (individual ou coletivo) é particular do professor. Como mencionado por Chopin (2004), o livro didático desempenha inúmeras funções pedagógicas, seja na maneira como utilizado pelos alunos em atividades coletivas e individuais, seja pela forma como o professor utiliza, realizando a leitura dos textos coletivamente ou individualmente.

Outro aspecto destacado na fala das docentes P2 e P4, conforme se pode observar no Quadro 31, está relacionado à seleção das atividades em função do que é possível, ou não, de explorar com os estudantes. O julgamento de professores do

que é possível realizar com seus estudantes pode determinar muito do que efetivamente é incluído no planejamento dos professores (*currículo modelado*) e trabalhado, na prática, em sala de aula (*currículo em ação*).

**Quadro 31** - Como as professoras participantes utilizam as atividades propostas no livro didático em sala de aula.

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Proponho a realização das atividades no livro, tanto de forma individual como coletiva.	Utilizo o que o livro propõe, mas vou fazendo seleções do que é possível trabalhar, ou não. Tem atividade que faço, outras não. Às vezes trabalho individualmente, outras em dupla.	<b>COLEÇÃO B</b>	Após a explicação do conteúdo, proponho as atividades do livro para as crianças.	Geralmente seleciono o que dá para trabalhar.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Sacristán (2000, p.175) ao discutir sobre o papel ativo do professor na modelação do currículo, aponta que o livro apresenta conteúdos diversos e que o “professor se dedica em suas classes mais a uns que a outros, obriga a realizar umas atividades e não a outras em função de valorizações e opções pessoais que ele toma: comodidade pessoal, condições de aula, percepção de necessidades nos alunos de reforçar mais umas tarefas e aprendizagens do que outras, etc.”.

Uma prática que pode ser comum na utilização das atividades propostas no livro didático é inicialmente apresentar o conteúdo e depois utilizar o livro para aplicar e/ou exercitar o conteúdo explanado. Um exemplo dessa prática parece evidenciar-se na fala de P3 quando afirma que as atividades do livro são usadas após a explanação do conteúdo por ela. Dentre os fatores que podem influenciar esse julgamento docente tem-se: concepção dos professores sobre a capacidade de aprendizado dos estudantes – baseada, ou não, em avaliação prévia dos alunos e, ou não, experiências de ensino prévias. Também suas decisões podem ser embasadas em se sentir, ou não, preparado para trabalhar alguns conteúdos.

Outro aspecto que buscou-se compreender está associado à utilização do manual do professor pelas professoras, ou seja, uso da parte do livro destinada a orientar os professores sobre o seu uso. Em geral, o manual do professor apresenta

a proposta didático-pedagógica contida no livro, o seu plano de organização e desenvolvimento, os objetivos a serem alcançados, orientações metodológicas a serem seguidas para desenvolver os conteúdos e orientações sobre o papel da avaliação.

Fica evidente nas afirmativas das professoras P1 e P2 que nem sempre recorrem às orientações apresentadas nesses manuais, só o fazem quando precisam abordar um conteúdo que possuem dificuldade ou quando buscam alguma sugestão complementar para trabalhar com os estudantes, como por exemplo o material de apoio que é sugerido na Coleção A. Como observado no Quadro 28, que apresenta o processo de escolha das coleções, o livro adotado na escola das professoras P1 e P2 foi a obra selecionada durante o período de seleção do livro didático, levando a entender que as docentes se sentem à vontade no uso do LD que escolheram e por ser uma obra utilizada em anos anteriores (conheciam o LD), e, por isso, não recorrem tanto ao manual do professor. As professoras P3 e P4, como pode-se observar no Quadro 32, destacam que sempre recorrem ao manual do professor com o objetivo de buscar orientações em relação à introdução de um novo conteúdo, assim como ampliar conhecimentos que favoreçam suas práticas em sala de aula. Observa-se que essas professoras não se sentiam muito confiantes no uso do livro, que não foi o escolhido por elas, e por isso recorrem mais ao manual do professor.

**Quadro 32** - As professoras participantes utilizam o manual do professor? Como?

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Nem sempre, apenas quando é um conteúdo que tenho dificuldade. Busco as sugestões que são apresentadas ao professor.	Tem algumas orientações que são muito gerais, mas eu gosto do material de apoio sugerido. E cada ano, por já ter o contato com a obra, recorro menos ao manual.	<b>COLEÇÃO B</b>	Sim. Sempre dou uma lida nas sugestões que o manual apresenta e isso auxilia na minha prática.	Utilizo, recorrendo sempre que vou iniciar um conteúdo.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Estabelecendo uma relação da importância do manual no livro didático e a forma como as professoras utilizam esse material, Dante (1996, p.87) aponta que é importante que o manual do professor apresente “a proposta didático-pedagógica



contida no livro, o seu plano de organização e desenvolvimento, os objetivos a serem alcançados, as orientações metodológicas a serem seguidas para desenvolver os conteúdos e os materiais pedagógicos possíveis de serem utilizados junto com o livro”. Embora o manual do professor do livro didático seja muito útil, nem sempre os professores o consultam e isso pode ser consequência da familiaridade, ou não, do professor com as atividades nele contido.

Dados referentes à utilização do livro didático na avaliação dos estudantes também foram investigados junto às professoras participantes do estudo. Como se pode observar no Quadro 33, todas as docentes afirmaram utilizar as atividades presentes no livro didático para avaliar se estudantes consolidaram os conteúdos abordados em sala de aula.

**Quadro 33** - As professoras participantes utilizam o livro didático para avaliar os estudantes? Se sim, como?

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Sim. Através das atividades realizadas por eles no “para casa” e na elaboração das atividades da prova.	Sim. Muitas das atividades dão um retorno do que o aluno aprendeu, o que ele sabe ou não sabe, o que avançou ou não avançou. O livro acaba que faz parte dessa avaliação contínua.	<b>COLEÇÃO B</b>	Sim, a atividades que os alunos realizam no livro didático me ajudam a avaliar se houve consolidação dos conceitos trabalhados em sala.	Sim, sempre utilizo as atividades que eles fazem no livro para avaliar se eles compreenderam o que foi trabalhado.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

Como apontado no estudo de Pereira e Duarte (1999), a maioria dos professores planifica o seu ensino tendo por base o manual escolar e concluem que o manual escolar constitui o suporte básico e fundamental para organizar as aprendizagens dos alunos; e muitos professores consideram que o manual constitui um mediador importante na construção do conhecimento científico escolar (PEREIRA e DUARTE, 1999, p. 367). Todavia, os LD não podem ser utilizados e compreendidos como o único recurso do processo de ensino-aprendizagem, pelo contrário, devem ser motivadores da investigação, da descoberta, da crítica, não devendo ser seguidos dogmaticamente.

As professoras apontam distintos usos dos livros didáticos como fonte de avaliação de seus estudantes. As atividades propostas para casa, bem como as atividades a serem realizadas em sala de aula, permitem às professoras avaliarem continuamente o que os alunos aprenderam. As atividades propostas nos livros também servem de referência para a avaliação por meio de testes/provas direcionados para levantar os conhecimentos já adquiridos e aqueles nos quais os estudantes ainda precisam avançar.

Para Gérard e Roegiers (1998), apesar do livro didático se destinar prioritariamente ao estudante, é com base nele que o professor planifica e organiza as atividades letivas, funcionando este, muitas vezes, como se fosse o próprio programa. Já em relação ao professor, o livro didático pode assumir uma função de formação docente, uma vez que fornece informação científica da área a que se destina e de natureza geral, ajuda nas aprendizagens – tanto com orientações referentes aos conteúdos em si, quanto a aspectos pedagógicos dos mesmos –, na gestão das aulas e na avaliação do ensino e da aprendizagem. Nesse sentido, o último aspecto relacionado ao conhecimento sobre o livro didático questionado na pesquisa diz respeito à contribuição desse recurso para a formação das professoras.

**Quadro 34 - O livro didático contribui para a formação das professoras? De que maneira?**

	P1	P2		P3	P4
<b>COLEÇÃO A</b>	Sim. Nos conteúdos que tenho dificuldade, busco as orientações dadas ao professor.	Sim, é um instrumento acessível e que me ajuda muito no trabalho em sala de aula e a própria abordagem do livro vai me ensinando. As orientações também ajudam a trabalhar algo as vezes que não lembro.	<b>COLEÇÃO B</b>	Acredito que sim, o livro didático ajuda a repensar minha prática docente em relação às abordagens metodológicas e conceituais.	Contribui. É como se fosse uma formação continuada para mim. Ele ajuda a nortear minha prática. O livro sugere o que devo trabalhar e aí vou fazendo escolhas, selecionando o que vou trabalhar.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

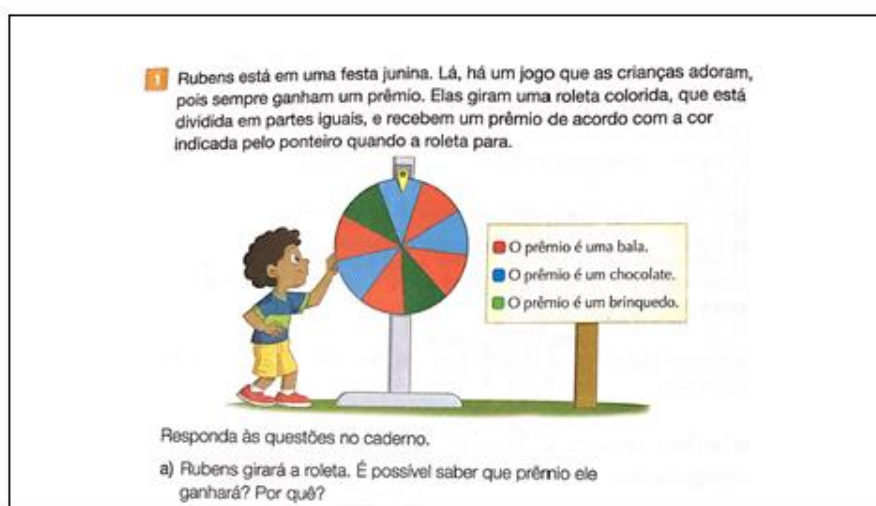
Conforme se pode observar no Quadro 34, todas as docentes concordaram que o livro didático contribui para a sua formação, pois apresenta orientações sobre

os conteúdos e de como abordá-los, em particular os que as professoras possuem maior dificuldade.

#### 6.3.4 Análise de tarefas do livro didático: conhecimento sobre probabilidade

Esta etapa da entrevista teve como objetivo compreender o conhecimento matemático das professoras em relação à probabilidade, em função de três das demandas cognitivas apontadas por Bryant e Nunes (2012): *entendimento da aleatoriedade; levantamento do espaço amostral; comparação e quantificação de probabilidades*. Também objetiva-se entender como as professoras abordam este conceito nas suas aulas. Foram apresentadas às professoras quatro tarefas, selecionadas de livros didáticos, nas quais, uma a uma, era solicitado que identificassem que conteúdo matemático estava sendo explorado e como poderia abordar a atividade com os seus estudantes. A seguir, são apresentados os dados encontrados na análise das tarefas pelas docentes.

**Figura 31** - Tarefa 1 apresentada as professoras que remete à demanda entender a natureza aleatória.



**Fonte:** Coleção A, 4.º ano, p. 210

Na Figura 31 observa-se a primeira tarefa apresentada às professoras. Nessa primeira tarefa o objetivo era que as professoras percebessem ser uma tarefa de probabilidade e que a demanda cognitiva envolvida era a aleatoriedade. No Quadro 35, a seguir, observa-se dados relativos à análise das professoras da tarefa apresentada na Figura 31.

**Quadro 35** - Análise das professoras participantes da primeira atividade de um livro didático que aborda a aleatoriedade.

Prof.	Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?	Como você exploraria essa atividade com seus alunos?
<b>P1</b>	Quantidades	Faria com que eles percebessem a quantidade de cada cor das partes da roleta para saber qual o prêmio poderia ganhar.
<b>P2</b>	Possibilidades	Levaria os alunos a analisar a roleta e identificar as possibilidades de sair cada prêmio em função das quantidades de partes representadas por cores.
<b>P3</b>	Probabilidade Porcentagem Possibilidades Gráficos e Tabelas	Reproduziria a roleta junto com os alunos, pediria para alguns estudantes girarem a roleta e registrarem os resultados e comparassem entre eles, levando-os a perceber os resultados possíveis.
<b>P4</b>	Probabilidade Frações Figuras Geométricas	Através da representação da fração, identificaria a probabilidade de sair cada prêmio.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Ao analisarem a tarefa, as professoras P3 e P4 expressam o conceito de probabilidade explicitamente e P2 fala implicitamente desse conceito, pois o levantamento de possibilidades faz parte da determinação de probabilidades. Outros conteúdos foram listados por P3 e P4, como gráficos e tabelas, porcentagem, frações e figuras geométricas – alguns desses, formas utilizadas para a representação de probabilidades. Percebe-se, assim, que as professoras ao analisarem a tarefa descreveram alguns conteúdos que elas explorariam a partir da tarefa, mesmo não sendo o objetivo da mesma.

Quando questionadas como poderiam explorar essa tarefa com os estudantes, embora não haja menção explícita à probabilidade, a fala da professora P1 permite que se discuta que se tem mais cor na roleta, há mais chance da roleta cair nela. Entretanto, não há indícios de que essa professora tenha a compreensão de como discutir a probabilidade, ou, mais especificamente, a aleatoriedade. Nessa mesma direção, P2 enfatizou que levaria os estudantes a refletirem sobre as possibilidades de ganhar o prêmio, em função das partes e cores da roleta.

A professora P3 afirmou que exploraria tarefas como essas de maneira prática, reproduzindo a roleta com os estudantes para que pudessem vivenciar a experiência, realizando os registros dos resultados de cada criança e comparando os resultados encontrados. Essa experimentação não foi diretamente sugerida pelo livro didático, mas essa professora adequadamente a sugere como modo dos alunos compreenderem que não se poderia prever o resultado, mas seria menos provável que saísse a cor verde (e se ganhasse um brinquedo como prêmio) (VAN DE WALLE, 2009; LOPES, TEODORO e REZENDE, 2011). A proposta sugerida pela professora pode utilizar-se da abordagem frequentista da probabilidade – na qual, nesse caso, indicaria a menor probabilidade da roleta parar no verde – já que no experimento cair nessa cor tenderia a ser menos frequente.

A professora P4 destacou o trabalho com frações em relação às partes da roleta para identificar a probabilidade de Rubens ganhar cada prêmio. Essa professora previa a possibilidade de ampliar a atividade, não apenas para ressaltar a não certeza de qual cor sairia na roleta, e qual prêmio seria ganho, mas para calcular, por meio de frações, as probabilidades de saírem cada uma das cores: vermelho, azul e verde.

Percebe-se que nenhuma das professoras mencionou *aleatoriedade* em suas falas, ao analisarem a Figura 31. Nenhuma delas chamou a atenção de que a criança retratada na atividade não saberia de antemão qual prêmio receberia. Qualquer um dos prêmios era possível ganhar – bala, chocolate ou brinquedo – mas não se tinha certeza de qual seria o prêmio, embora haveria menor probabilidade de ganhar um do que outros. Fica evidente que as professoras chamam muito mais atenção para o levantamento das possibilidades do que entender que tarefas como essa possibilitam a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos.

Como foi discutido na seção do *currículo prescrito*, “é importante que o início do trabalho com a probabilidade nos anos iniciais de escolarização seja centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os estudantes compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis” (BRASIL, 2018). Ao invés de ter como objetivo primeiro o cálculo de probabilidades, recomenda-se que se discuta a natureza dos eventos e que se compreenda quais os que são aleatórios, ou não. A atividade analisada pelas professoras tinha esse



**Quadro 36** - Análise das professoras participantes da segunda atividade de um livro didático que aborda o *espaço amostral*.

Prof.	Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?	Como você exploraria essa atividade com seus alunos?
P1	Valor posicional Combinação	É uma atividade de combinação, então pediria que eles descrevessem todas as combinações possíveis.
P2	Possibilidades Valor posicional	Junto com a turma listaria no quadro todas as possibilidades de escrever os números.
P3	Probabilidade Valor posicional Composição e Decomposição	Produziria fichas com os algarismos para que os alunos identificassem as possibilidades possíveis e pediria que eles registrassem no caderno para analisar os resultados.
P4	Probabilidade	Levaria os alunos a refletirem sobre todas as possibilidades.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020.

As professoras P3 e P4 apontam, explicitamente, o conteúdo de probabilidade nessa tarefa, mas sem destacar nominalmente o trabalho específico com o *levantamento do espaço amostral*. No entanto, ao descreverem como explorariam a tarefa com seus estudantes, chamam atenção para o trabalho com o levantamento das possibilidades, que, em outras palavras, é o levantamento do espaço amostral. A professora P3, assim como P1 e P2, também fez menção ao valor posicional dos números e, embora não seja o aspecto central da atividade analisada, é um conteúdo matemático que está nela presente. Pode-se entender essa inclusão de conteúdo como um reconhecimento de que o Sistema de Numeração Decimal possui como uma de suas características o valor posicional e que, por meio desse princípio, é possível fazer infinitas combinações.

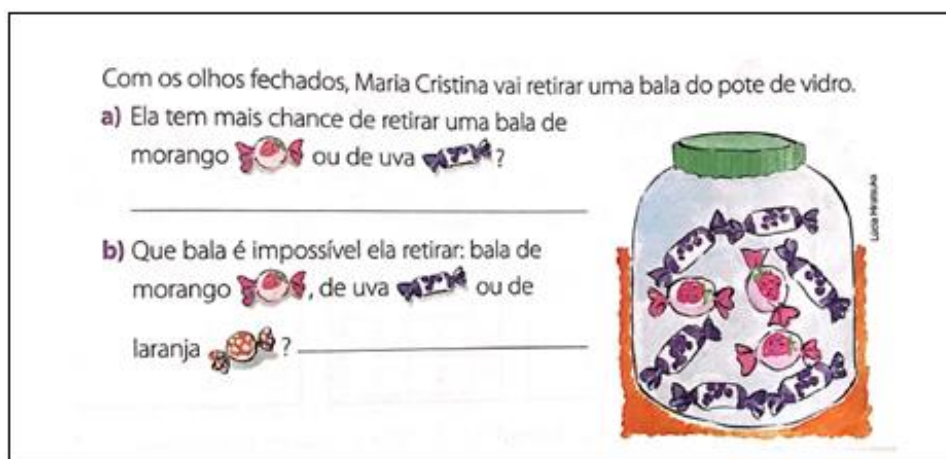
Todas as professoras propuseram uma abordagem prática da atividade – de enumeração de todas as possibilidades de combinar os algarismos 4, 5 e 6. As professoras P1, P2 e P4 indicaram um levantamento coletivo de possibilidades e P3 sugeriu uma proposta mais individualizada, de maior envolvimento dos estudantes. A proposta dessa professora é a de produção de fichas com os respectivos algarismos, de modo que os alunos possam manuseá-las e levantar por meio delas todas as possibilidades.

Estudos anteriores (GADELHA, 2020; SILVA, 2019) mostraram que o manuseio de fichas ilustrativas dos elementos citados nos problemas é um bom recurso para o levantamento de espaço amostral junto a crianças de anos iniciais de escolarização. Dessa forma, as professoras recomendaram um meio muito eficiente de lidar com a situação – mesmo não tendo sido recomendado na atividade do livro didático – num claro exemplo de que as professoras elaboram meios de colocar propostas dos livros em ação em suas salas de aula.

A terceira demanda apontada por Bryant e Nunes (2012), *comparação e quantificação de probabilidades*, foi classificada nesse estudo por *avaliar probabilidades*, como já discutido anteriormente, e analisadas separadamente. Como anteriormente citado, considera-se aqui que há atividades que se voltam exclusivamente à compração e outras unicamente à quantificação de probabilidades, embora algumas, em particular, possam envolver tanto comparação, quanto quantificação.

A terceira tarefa apresentada às professoras, Figura 33, tinha como objetivo que percebessem que a demanda cognitiva envolvida era a *comparação de probabilidades*.

**Figura 33** - Tarefa 3 apresentada as professoras que remete à demanda comparar probabilidades.



**Fonte:** Coleção D, vol. 3, p. 175

No Quadro 37, que segue, pode-se observar que conteúdos as professoras consideraram estar sendo explorada na Figura 33 e como indicaram que abordariam tarefas como essas com seus estudantes.



**Quadro 37** - Análise das professoras participantes da terceira atividade de um livro didático que aborda a comparação de probabilidades.

Prof.	Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?	Como você exploraria essa atividade com seus alunos?
<b>P1</b>	Possibilidades	Chamaria atenção para a quantidade de cada bombom para saberem as possibilidades de sair o sabor morango, uva ou laranja.
<b>P2</b>	Possibilidades	Levaria os alunos a observarem a quantidade de cada bala para que compreendessem as possibilidades de saírem os sabores.
<b>P3</b>	Probabilidade Estimativa Chance Possibilidades	Aqui também apresentaria de forma prática, colocaria bombons num saco e chamaria alguns alunos para retirar de olhos fechados e iria refletindo com eles as possibilidades de sair cada sabor.
<b>P4</b>	Possibilidades Fração	Pediria aos estudantes para contarem a quantidade de bala por sabor para compararem as possibilidades.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

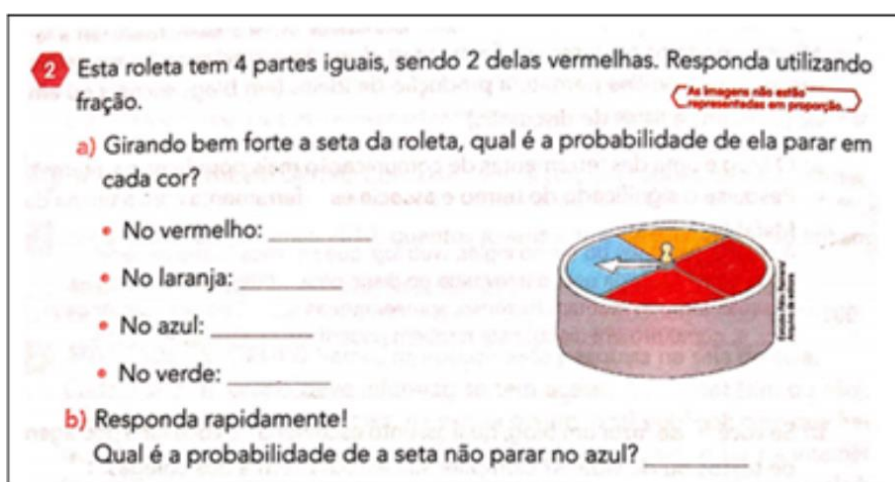
Ao analisar a tarefa da Figura 33, todas as participantes descrevem a estudo das possibilidades como sendo o conteúdo explorado na tarefa. A professora P3, além de apontar as possibilidades como conteúdo possível de ser explorado, descreve ainda a probabilidade, a estimativa e a chance. A professora P4 também aponta o trabalho com fração. Acredita-se que ela faz uma relação com a representação fracionária da probabilidade, ao refletir sobre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis de balas.

Quando questionadas como poderiam explorar essa tarefa com os estudantes, as professoras P1, P2 e P4 enfatizaram que levariam os estudantes a refletirem sobre as quantidades de cada sabor de bala para comprar as possibilidades de serem retirados do vidro. A professora P3 afirmou, mais uma vez, que exploraria tarefas como essas de maneira prática, trazendo bombons para sala de aula para que os estudantes pudessem vivenciar o experimento apresentado no livro. Observa-se, assim, que mesmo de maneira implícita, as professoras

perceberam que é possível explorar a *comparação de probabilidades* nessa tarefa proposta no livro. Como evidenciado no estudo de Silva (2016), a partir da análise do espaço amostral é possível comparar as probabilidades envolvidas em situações, por isso considera-se que as sugestões apresentadas pelas professoras na exploração da atividade podem favorecer a compreensão dessa exigência cognitiva pelos estudantes.

A quarta e última tarefa apresentada às professoras tinha por objetivo que elas identificassem a demanda *quantificar probabilidades*, conforme Figura 34.

**Figura 34** - Tarefa 4 apresentada as professoras que remete à demanda quantificar probabilidades.



**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.154

No Quadro 38, a seguir, observa-se dados relativos à análise das professoras no que diz respeito à tarefa apresentada na Figura 34. Ao analisar a tarefa da Figura 34, todas as participantes citaram o estudo de probabilidade e fração como sendo os conteúdos explorados na tarefa. Acredita-se que por serem conteúdos explicitados nos enunciados, isso contribuiu para a indicações destes pelas professoras. A professora P3, além de apontar probabilidade e fração como conteúdos possíveis de serem explorados, descreve, ainda, a equivalência e a porcentagem.

**Quadro 38** - Análise das professoras participantes da quarta atividade de um livro didático que aborda a quantificação de probabilidades.

Prof.	Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?	Como você exploraria essa atividade com seus alunos?
P1	Probabilidade Fração	Segue um pouco a ideia da atividade da roleta. Os alunos identificariam a quantidade de cada cor para fazer a relação parte-todo.
P2	Probabilidade Fração	Chamaria atenção dos alunos para as partes, representando através da fração e assim saberiam a probabilidade.
P3	Probabilidade Fração Equivalência Porcentagem	Nessa atividade também é possível realizar de forma prática para que os alunos girassem a seta do disco e percebessem a probabilidade de sair cada cor.
P4	Fração Probabilidade	Iria explorar em sala a questão da representação em fração, construiria os discos para os alunos perceberem.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2020

Quando questionadas como poderiam explorar essa tarefa com os estudantes, as professoras P1, P2 enfatizaram que levariam os estudantes a refletirem sobre a divisão da roleta em partes, realizando a contagem por cores (registro das quantidades), favorecendo assim a compreensão do que está sendo solicitado na resolução da tarefa. As professoras P3 e P4 apontaram como estratégia para explorar a atividade com os estudantes, a construção do disco para que, de forma lúdica, conseguissem a compreensão do conteúdo.

Em conclusão a esse levantamento junto às professoras participantes do estudo, pode-se destacar que há realidades diferenciadas no que diz respeito às relações com os livros didáticos usados em suas salas de aula e o impacto que esse *currículo apresentado* pode ter no *currículo modelado* pelas docentes. Enquanto algumas professoras (como P1 e P2) escolheram os livros adotados em suas escolas, outras (como P3 e P4) escolheram livros distintos dos adotados. Por terem maior familiaridade com os livros utilizados, as professoras P1 e P2 afirmam que não recorrem muito ao manual do professor (MP). Já P3 e P4 sentem uma maior necessidade de uso do MP, uma vez que o livro não lhes é tão familiar.

Também há realidades distintas no que diz respeito à escolha de conteúdos a serem trabalhados. As professoras P1 e P2 afirmaram que se orientam mais pelas diretrizes municipais (*currículo prescrito*) do que pelo que consta no livro didático (*currículo apresentado*). Já P3 e P4 usam mais o livro didático ao decidirem quais conteúdos planejam trabalhar.

As professoras participantes, mesmo tendo um bom tempo de ensino e experiências de aprendizado referente ao ensino de Matemática, todas reconhecem que o livro didático – em particular o manual do professor (MP) – tem auxiliado em suas formações de modo contínuo. Mesmo com esse reconhecimento, admitem que nem sempre consultam os respectivos MP.

Já no que diz respeito especificamente às atividades discutidas, as professoras P3 e P4 mais explicitamente reconheceram que essas tratavam da probabilidade. Essas professoras também sugeriram modos mais práticos de colocarem as atividades em prática, mencionando a experimentação e a manipulação de objetos como modos adequados para o levantamento de possibilidades (do espaço amostral), para a comparação e para a quantificação de probabilidades. Desse modo, parecem confirmar o que afirmaram quanto às práticas das docentes de complementar as atividades propostas nos livros didáticos.

Na próxima seção será apresentada a análise realizada a partir da observação das práticas de ensino das quatro professoras, identificando como utilizam o livro didático em sala de aula, fazendo relações com as categorias de análises desse estudo.

#### **6.4 CURRÍCULO EM AÇÃO**

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo observar e analisar o uso de livros didáticos por professoras do 5.º ano do Ensino Fundamental em suas práticas de ensino. Dessa forma, o estudo encerra a investigação de como se entrelaçam aspectos diferenciados do livro didático: sua produção (por autores e/ou editores) e seu uso (por professores em seus planejamentos e em suas práticas de sala de aula. Busca-se, assim, dar fechamento às análises do que é *prescrito* nos documentos curriculares quanto ao ensino de probabilidade nos anos iniciais do

Ensino Fundamental; do que é *apresentado* desse conceito em livros didáticos desse nível de escolarização; do que as professoras interpretam de atividades desse conceito apresentadas nos livros e como essas docentes *modelam/moldam* seus planejamentos e põem *em ação*, em suas salas de aula, trabalho com a probabilidade.

O processo de observação das práticas em sala de aula foi desenvolvido em quatro turmas de 5.º ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas distintas. A escolha dessas turmas, como apresentado no capítulo destinado ao método da presente pesquisa, foi realizada em função do livro didático adotado na unidade escolar. Assim, foram escolhidas professoras que utilizavam os livros didáticos já previamente analisados na Seção 6.2.

Foi observada uma aula de cada professora participante da pesquisa com a intenção de identificar como utilizam o livro didático em sala de aula fazendo relações com as categorias de análises desse estudo, referentes à probabilidade: as demandas cognitivas, o tipo de experiência aleatória, os contextos, as atividades a realizar e os tipos de suporte.

A preocupação pela prática curricular é fruto das contribuições críticas sobre a educação, da análise do currículo como objeto social e da prática criada em torno do mesmo. O estudo das práticas curriculares nos últimos anos valida a atenção dada às relações estabelecidas entre o campo do currículo e o trabalho pedagógico dos educadores – expressas, dentre outras formas, currículo *modelado* e *em ação*.

Nessa seção será realizada a análise da prática de professores em função do uso que fazem do livro didático em sala de aula. Importante destacar, como afirma Sacristán (2000), que é fundamental entender que esta experiência é situada em um determinado tempo e espaço, condicionado por fatores sociais, culturais e institucionais que determinam, por assim dizer, as práticas pedagógicas construídas pelos professores. Desse modo, o livro didático é um material que pode influenciar o ensino e a aprendizagem em sala de aula, mas essa influência pode variar de acordo com interpretações e escolhas feitas pelos professores quanto ao papel do livro em suas ações docentes.

Ao denominar a prática pedagógica desenvolvida por professores no interior da sala de aula como *currículo em ação*, Sacristán (2000) imprime um caráter nessa

prática que está para além do fazer técnico. Sendo o *currículo em ação*, expressão de valores e de intenções, ele não é determinado, mas construído também a partir dos elementos constituídos na profissionalidade do professor ao longo de sua trajetória – podendo configurar-se como prática reprodutora ou prática inovadora. Como discutido na análise do *currículo modelado/ moldado* (Seção 6.3), há escolhas efetuadas pelas professoras, no que se refere ao *currículo prescrito* em documentos oficiais e ao *currículo apresentado* nos livros didáticos.

Para Pacheco (2001), o professor é o promotor de muitas decisões curriculares, o que lhe permite adaptar, no contexto de realização, o currículo sucessivamente *prescrito*, *apresentado* e *modelado*. Deve ter, por isso, uma participação ativa no desenvolvimento curricular, no sentido de articular os currículos *prescrito* (oficial e formal) e *apresentado* com as necessidades educativas próprias da escola e dos estudantes. Essa articulação precisa ser feita de um modo contextualizado, passando pela gestão dos planos curriculares, programas e/ou conteúdos programáticos, atividades didáticas, produção de materiais curriculares, definição dos critérios de avaliação, orientação e acompanhamento dos estudantes.

Existem correntes que atribuem aos professores somente o papel de executores das prescrições curriculares oficiais, enquanto outras os encaram como sujeitos ativos nos processos de tomada de decisões, reforçando a visão do professor como agente curricular que formula juízos num contexto político, encontrando-se o desenvolvimento da escola ligado ao desenvolvimento dos professores que a integram. Concorde-se com Machado (2006) quando afirma que professores assumem uma posição privilegiada na realização do processo curricular quando na adequação do currículo formal à realidade de seus estudantes.

Entre o que é proposto, em termos de prescrição nos documentos curriculares oficiais, e o que é realizado, em sala de aula pelos professores, encontram-se os livros didáticos, que segundo Sacristán (1988) representam formas de concretização curricular. Segundo esse autor, os livros traduzem prescrições curriculares, elaboram os conteúdos e desenham práticas, fornecem segurança profissional e facilitam a condução das aulas.

Deste modo, os livros didáticos são mediadores das práticas docentes, funcionando como mecanismos de controle profissional dos professores, dos

conteúdos e dos métodos de ensino. Nesta linha, Zabalza (1987) refere que os professores, em geral, não abordam os conteúdos a partir dos seus conhecimentos teóricos, nem improvisam a tarefa de planificar o ensino, “fazem-no através de diversos materiais didáticos em que se oferecem esboços de programação, isto é, não contactam diretamente com o programa nem partem dos seus postulados, mas através de mediadores que atuam como guias”. (p.52). Tem-se, portanto, como um mediador-guia o livro didático.

Diante das reflexões feitas em função das práticas docentes e do papel de livros didáticos como mediadores entre o *currículo prescrito* e o *em ação*, a seguir apresentam-se análises de como tais recursos foram utilizados pelas professoras participantes da pesquisa no tocante ao ensino de Probabilidade. As análises que seguem foram organizadas em função das coleções utilizadas, sendo a Coleção A usada pelas professoras P1 e P2 e a Coleção B pelas professoras P3 e P4, levando em conta as demandas cognitivas, o tipo de experiência aleatória, os contextos, as atividades a realizar e os tipos de suporte.

#### **6.4.1 Observação do uso da Coleção A pelas professoras P1 e P2**

##### **6.4.1.1 Aula observada da professora P1**

A observação da aula de Matemática, de P1, abordando o conteúdo de Probabilidade ocorreu no mês de novembro de 2019, teve 100 minutos de duração e contou com a presença de 19 de seus 23 estudantes.

A professora P1 iniciou a aula dizendo que iria realizar o sorteio de um brinde com os estudantes presentes na aula e convidou a turma para fazer a contagem meninos (onze) e meninas (oito) presentes na sala, realizando o registro na lousa. Após o registro, pediu que as crianças escrevessem seus nomes num papel, colocou dentro de um saquinho e antes de realizar o sorteio fez os seguintes questionamentos: Quem tem chance de ganhar o prêmio: menino ou menina? Quem tem mais chance: menino ou menina? A professora tem chance de ganhar?

A turma, com facilidade, logo respondeu às perguntas feitas, as quais, implicitamente, tratavam da aleatoriedade e da comparação da probabilidade, bem

como envolviam eventos possíveis e impossíveis. Após as respostas dos alunos, afirmaram que um menino seria sorteado e a docente procedeu com o sorteio do brinde. Na retirada do papel com o nome de uma das crianças, a turma observou que a previsão inicial (sortear um menino) confirmou a previsão inicial. A docente nesse momento, deixou passar a oportunidade de discutir uma interessante atividade que envolve a probabilidade. A professora poderia explicar que mesmo a previsão se confirmando, a probabilidade de ocorrência de um evento não é certeza de que o mesmo ocorra, o que caracteriza uma situação não determinística.

Nesse momento a docente também poderia ter discutido sobre a aleatoriedade ou comparação de probabilidades, demandas cognitivas envolvidas na situação proposta. É válido destacar também o contexto em que a situação é proposta, pois envolve um fato real: sorteio de prêmio entre meninos e meninas da turma, exemplo de contexto adequado para se explorar situação que envolve a probabilidade.

Na Figura 35 observa-se a primeira atividade apresentada no LD na introdução da seção intitulada “*Compreender Informações – Cálculo da probabilidade de um evento ocorrer*”. Essa seção do livro só apresentava duas tarefas de probabilidade. Foi possível perceber que a partir da atividade proposta no LD, a professora realizou o planejamento da aula.

Observa-se que a atividade proposta (Figura 35) no LD apresenta em seu enunciado o jogo de trilha e a utilização dos dados cúbico e tetraedro. Ficou evidente que P1 utilizou o LD para planejar como abordaria o conteúdo em sala de aula, então, produziu com a turma, numa aula anterior, o jogo de trilha semelhante ao apresentado no LD, e os dados cúbicos e tetraedros para serem utilizados no dia da aula. É importante destacar que o LD não propôs a exploração desses materiais na abordagem dessa atividade.



**Figura 35 - Tarefa 01 da Coleção A.**

**1** Bárbara está brincando com um jogo de trilha e faltam poucas casas para ela atingir o FIM e vencer. Para andar com seu pino, ela lança um dado comum em forma de cubo e anda tantas casas quanto for o número que aparece na face que fica voltada para cima.



a) Quais afirmações são corretas?

A probabilidade de sair o número 3 na face que fica para cima no dado é  $\frac{1}{6}$ , porque existe 1 possibilidade de sair o número 3 dentre as 6 possibilidades que existem ao todo.

A probabilidade de sair um número par na face que fica para cima no dado é  $\frac{3}{6}$ , porque existem 3 possibilidades de sair um número par dentre as 6 possibilidades que existem ao todo.

b) Bárbara também pode usar um dado com todas as faces triangulares iguais (numeradas de 1 a 4). Nesse caso, ela anda com seu pino o número da face que fica voltada para baixo. Em qual desses dois dados a probabilidade de sair o número 3 é maior? E de sair número par? \_\_\_\_\_



c) Veja no tabuleiro a posição do pino vermelho, de Bárbara. Quantas casas ela precisa andar com seu pino para vencer essa rodada? \_\_\_\_\_

d) Qual dado ela deve escolher para obter 3 nessa rodada? Por quê? \_\_\_\_\_



**170** cento e setenta

**Fonte:** Coleção A, 5.º ano, p.170.

Terminado o sorteio proposto no início da aula, sem outros questionamentos, a docente solicitou que os estudantes pegassem os materiais confeccionados na aula de artes (dado cúbico, dado tetraedro, a trilha). De posse dos materiais produzidos pelas crianças, a docente apresentou inicialmente os dois dados construídos (cúbico e tetraedro) e realizou alguns questionamentos sobre a diferença de chances no lançamento de dados de seis faces e dados de quatro faces.

A professora P1 pegou os dados produzidos pelos estudantes, um dado cúbico (com seis faces) e um dado com faces triangulares (com quatro faces) e questionou:

**P1:** Temos aqui dois dados. Qual a diferença que vocês observam nesses dados?

**Turma:** O número de lados, professora.

**P1:** Certo. E quantos lados, ou seja, quantas faces tem cada dado?

**Estudante:** Esse dado quadrado tem seis lados, esse outro dado tem quatro lados.

**P1:** Certo. E se eu jogar esses dois dados e quiser que saia um quatro, tem mais chance de sair o quatro no dado comum ou no triangular? (Nesse momento são realizados alguns lançamentos dos dois dados).

**Estudante:** Acho que é igual tia, os dois dados têm o quatro em um dos lados.

**P1:** Iguais? Mas vejam, se vocês acabaram de dizer que um dado tem seis lados e o outro tem quatro lados, como pode ser a mesma chance? Vejam comigo, vou escrever aqui no quadro os números que podem sair no dado cúbico: 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Então a possibilidade é de seis números. E o dado triangular? Quais são os números que podem ser sorteados?

**Estudantes:** 1, 2, 3 e 4.

**P1:** Certo. E aí? Eu quero que saia um quatro. Se eu lançar esse primeiro dado (cúbico) são seis possibilidades certo? E se eu lançar esse outro (tetraedro) são quatro possibilidades. Então é mais fácil sair um quatro no primeiro dado ou no segundo?

**Estudante:** Acho que no segundo.

Logo em seguida, após esse diálogo a professora já foi pegando o jogo de trilha (reproduzido como estava no livro didático) e os dois dados (cúbico e o tetraedro) e convidou duas crianças para a frente da sala. Percebe-se que a atividade proposta com os dados permitia a comparação de probabilidades, até mais do que a atividade inicial (sorteio), pois no sorteio o número maior é o mais provável, nos dados tem-se que comparar a chance de tirar um número dentre seis ou um número dentre quatro, no entanto P1 propôs uma atividade interessante, mas não explorou adequadamente.

Com os dois estudantes à frente da turma, P1 pediu que cada um lançasse os dados (cúbico e tetraedro) uma única vez e realizou o seguinte questionamento antes de realizarem o lançamento:

**P1:** *Em que dado vocês acham que vai sair um três?*

**Estudantes:** *No dado triangular (tetraedro).*

**P1:** *Por que?*

**Estudantes:** *É como a gente viu no quatro, o dado triangular tem menos lados.*

**P1:** *Certo, então vamos jogar para ver se sai um três?*

Nesse momento as crianças lançam os dados...

**P1:** *Eita, e aí, nenhum dos dois caiu três. Por que vocês acham que isso aconteceu?*

**Estudantes:** *Ah, porque podia sair qualquer número.*

**P1:** *Vejam no dado cúbico a chance de sair o três, era uma em seis, pois o dado tem seis faces e só tem um número três, e a chance de sair o três nesse outro dado é de uma em quatro, pois tem quatro faces e também só tem um número três. Então a chance maior é nesse dado triangular (tetraedro).*

Sem maiores reflexões, professora P1 solicitou que os estudantes se organizassem em duplas, abrissem o livro didático na página 170 e realizassem a Tarefa 1 (itens a), b), c) e d)), Figura 35. Nesse momento, enquanto a turma resolvia as questões, a docente circulava entre as cadeiras observando os estudantes, esclarecendo dúvidas que surgiam entre as duplas. Ressalta-se aqui que P1 poderia ter refletido um pouco mais a atividade no que se refere ao espaço amostral e a comparação de probabilidade. Ao analisar a atividade observa-se que as demandas *comparar e quantificar probabilidades* são contempladas nos itens, através de experimentos aleatórios simples e num *contexto de jogo*. Os tipos de suportes *texto escrito* e *imagem* também são observados na tarefa e é requerida a atividade matemática do tipo *aplicar*.

Após alguns minutos, percebendo que todos os estudantes tinham concluído a atividade, a professora iniciou a correção coletiva. Foi até a lousa e registrou o nome do assunto abordado: Probabilidade, e, em seguida, solicitou que um dos estudantes realizasse a leitura da Tarefa 01 do livro didático (Figura 35). Após a leitura do enunciado da atividade pela criança, a docente pegou o dado cúbico produzido em sala de aula e realizou lançamentos, levando a turma a refletir sobre as possibilidades de obter em cada jogada o resultado 1, 2, 3, 4, 5 ou 6. Em seguida

fez a leitura das afirmações apresentadas no item a) do livro didático e verificou as respostas dos estudantes quanto às afirmativas verdadeiras. Os alunos conseguiram responder a atividade corretamente.

Mais uma vez, a professora solicitou que outro estudante lesse o item b da questão e, com o dado triangular em mãos, questionou a turma em qual dos dados (cúbico e tetraedro) a probabilidade de sair o número 3 é maior? Nesse momento a docente refletiu junto com as crianças o número de faces de cada dado (seis e quatro, respectivamente), conduzindo-as a encontrar a resposta correta do item, ou seja, que é mais fácil sair o quatro no tetraedro do que no cubo, uma vez que no tetraedro a probabilidade é uma em quatro e no cubo é uma em seis.

A professora continuou com a correção coletiva dos itens c) e d) da atividade, conduzindo-a da mesma maneira: um estudante leu o enunciado e, utilizando os materiais produzidos em sala, refletiu-se sobre o que era solicitado e conferiram-se as respostas apresentadas pelas crianças.

O que ficou bem evidente na condução da atividade pela docente, era que a mesma não utilizava muito o termo “probabilidade”, ela buscava falar de forma mais simples para que as crianças compreendessem o que estava sendo solicitado, utilizando muitas vezes o termo “possibilidade”, confundido com o conceito de probabilidade. Na análise da proposta dessa Tarefa 1, evidencia-se que P1 utilizou o livro como apresentado no mesmo (reproduzindo) mas também acrescentou outras atividades, como a proposta da realização do sorteio em sala de aula.

Após concluir a correção da Tarefa 1, a professora P1 pegou o gráfico de setores reproduzido em cartolina, igual como estava no livro didático, Figura 36, e mais uma vez realizou alguns questionamentos.

**P1:** *Em quantas partes o gráfico está dividido?*

**Estudantes:** *10 partes.*

**P1:** *Certo, e quantas partes estão coloridas de azul e quantas estão coloridas de amarelo?*

**Estudantes:** *Tem seis azuis e quatro amarelos.*

**P1:** *Muito bem. Então tem mais pedacinhos azuis ou amarelos?*

**Estudantes:** *Tem mais azuis.*

**P1:** Pronto, vejamos, observar essas quantidades vai ajudar vocês a resolverem a atividade dois do livro.

Evidencia-se nesse diálogo de P1 com os estudantes que não houve maiores reflexões em relação à probabilidade, apenas foram realizados questionamentos acerca da quantidade de partes do gráfico. A professora podia ter aproveitado a proposta da atividade para abordar conceitos probabilísticos envolvidos na tarefa como o levantamento do espaço amostral e a comparação e quantificação de probabilidades.

**Figura 36 - Tarefa 02 da Coleção A.**

**2** Dez crianças estão concorrendo ao sorteio de um livro. Entre elas há meninos e meninas com idades variadas. O nome de cada criança está em uma urna da qual será sorteado um nome. Observe as tabelas e responda.

Meninos	Meninas
6	4

Até 8 anos	Mais de 8 anos
7	3

Fonte: Organizador do sorteio, 5 abr. 2018.

a) Qual destas frases está errada? Marque com um X.

6 das 10 crianças são meninos.

7 em 10 crianças têm até 8 anos.

3 das 7 crianças têm mais de 8 anos.

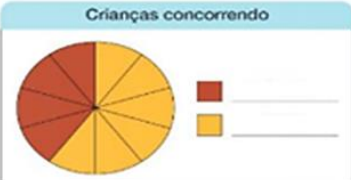
b) Para fazer um gráfico de setores, a figura ao lado foi repartida em 10 partes iguais. Cada uma dessas partes representa uma das crianças que concorrem ao livro. Complete a legenda.

c) Há maior chance de ser sorteado um menino ou uma menina? Justifique sua resposta.

---



---



Fonte: Organizador do sorteio, 5 abr. 2018.

d) Qual é a probabilidade de ser sorteado um menino? E de ser sorteada uma menina? \_\_\_\_\_

e) Qual é a probabilidade de ser sorteada uma criança com mais de 8 anos? \_\_\_\_\_

Você utilizou o gráfico de setores acima para responder a essa questão? \_\_\_\_\_

f) Como deve ser o gráfico de setores relativo ao número de crianças que concorrem ao livro de acordo com a idade delas? Converse com um colega sobre esse gráfico e elabore uma legenda para ele.

cento e setenta e um **171**

**Fonte:** Coleção A, 5º ano, p.171.

Dando continuidade, a professora solicitou que um estudante fizesse a leitura da Tarefa 02 (Figura 36). Após a leitura realizada pela criança, a professora fez

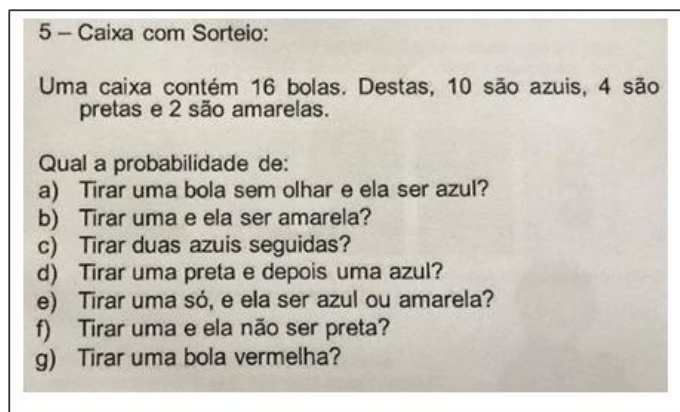
referência ao sorteio realizado no início da aula, comparando o número de meninos e meninas presentes na sala, para ajudar na compreensão do que estava sendo requerido na atividade, chamando atenção para os dados apresentados nas tabelas junto ao enunciado.

Na resolução do item a) da questão, a professora observou que muitos não conseguiram responder corretamente, então foi até a lousa, registrou as frases presentes no livro didático e as tabelas, e junto com a turma foi interpretando o que se afirmava para encontrar a resposta do item. Interessante que a professora P1 considerou importante transferir para a lousa o que estava no LD. Essa é uma forma diferente de lidar com o livro. Na análise da proposta dessa Tarefa 2 evidencia-se os suportes usados para discutir a probabilidade, tabelas com dados de crianças distribuídas por gênero e por idade, gráfico e texto escrito, no contexto de sorteio.

Na sequência P1 realizou a correção dos itens b), c), d), e), desenhou o gráfico de setores no quadro, contou, junto com a turma, a quantidade de partes de cada cor e foram resolvendo cada item e os estudantes conseguiram responder sem dificuldades. Na resolução do item d), a docente chamou a atenção da turma para o assunto abordado no início da unidade que estavam trabalhando, “números na forma de fração”, e explicou que o conceito de fração é aplicado na probabilidade para indicar a relação entre a parte e o todo.

Finalizando a aula, a professora solicitou que os estudantes em dupla realizassem a resolução do item f) e pediu que socializassem seus resultados e com base nos dados apresentados na tarefa as crianças realizaram o registro do gráfico de setores no caderno. Por fim, seguiu entregando a turma uma ficha com três atividades (Figuras 37, 38 e 39) para ser realizada em casa, para a consolidação do conteúdo.

**Figura 37** - Tarefa 1 da ficha de atividade proposta pela professora P1.

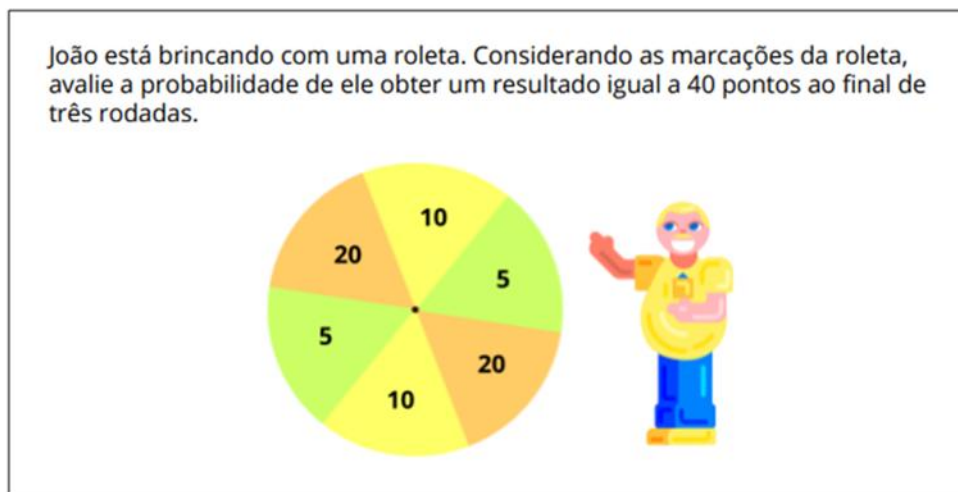


**Fonte:** Ficha de atividade elaborada por P1.

A Tarefa 1 (Figura 37) proposta na ficha de atividade elaborada por P1 envolvia a quantificação da probabilidade, o levantamento do espaço amostral e alusão à aleatoriedade com o termo “sem olhar” no item a). Acredita-se que os estudantes tiveram dificuldades em resolver a tarefa em casa, pois atividades como esta não foram suficientemente abordadas pela professora em sala de aula.

A Tarefa 2 (Figura 37) da ficha de atividade envolvia a avaliação de probabilidades e o levantamento do espaço amostral, na qual seria necessário determinar todos os possíveis resultados das três rodadas consecutivas. Assim, o total de casos possíveis no experimento é dado pelo produto  $3 \times 3 \times 3 = 27$ , ou seja, esse será o total de combinações possíveis para as 3 rodadas. Definido o espaço amostral, é necessário elencar quais dessas possibilidades resultam em uma soma igual a 40 pontos. Nessa tarefa é possível perceber uma complexidade maior, se comparada às atividades propostas pela professora junto aos estudantes.

**Figura 37** - Tarefa 2 da ficha de atividade proposta pela professora P1.




**Fonte:** Ficha de atividade elaborada por P1.

A Tarefa 3 (Figura 38) da ficha de atividade envolvia o levantamento do espaço amostral, na qual o estudante poderia utilizar a árvore de possibilidades. Esse tipo de representação não foi apresentado pela professora em sala e por isso acredita-se ser muito pouco provável que algum estudante tenha utilizado esse tipo de representação na resolução da tarefa. Os estudantes precisam compreender que para formar números maiores que 300 só poderá ser usada as cartas 3, 4, 5 na posição da centena e então fazer um esquema com todas as possibilidades de combinação dessas cartas.

**Figura 38** - Tarefa 3 da ficha de atividade proposta pela professora P1.

A professora de Cauê propôs um desafio para sua turma com um jogo de cartas. Cada grupo deveria formar números com 3 algarismos, sem repetição de cartas em cada composição. Cada equipe recebeu 5 cartas numeradas de 1 a 5.



Após distribuir o material a professora perguntou-lhes: **Quantas possibilidades há para formar números maiores que 300 com essas cartas?**

**Fonte:** Ficha de atividade elaborada por P1.



Por fim, ressaltamos que, no caso da professora P1, o livro utilizado foi o escolhido por ela e demais professoras da escola e isso pode fazê-la se sentir mais à vontade no uso do mesmo. E que, embora na entrevista P1 não tenha reconhecido a probabilidade nas atividades analisadas, ela conseguiu desenvolver bem algumas atividades nesse conceito.

#### **6.4.1.2 Aula observada da professora P2**

A observação da aula de Matemática, da segunda professora, abordando o conteúdo de Probabilidade, ocorreu também no mês de novembro de 2019, com 100 minutos de duração e contou com a presença de 21 de seus 25 estudantes. A docente iniciou realizando a leitura do título da seção do livro, “Cálculo da probabilidade de um evento ocorrer”, explicando para a turma que iriam aprender sobre probabilidade.

Como proposta inicial de atividade, solicitou que a turma se organizasse em duplas. Distribuiu tesoura e cola, e propôs a construção de dados com faces triangulares (tetraedros), entregando às crianças uma folha com o molde (planificação) do dado. Esse primeiro momento demandou bastante tempo da aula – cerca de 40 minutos. A professora P2, diferente de P1 que confeccionou os dados em aula anterior, deixou para produzir os dados no início da aula programada para abordar o conteúdo específico – probabilidade.

Enquanto distribuía os materiais nas duplas, solicitou aos estudantes que realizassem a leitura das afirmações apresentadas na Tarefa 01 (Figura 35) e que refletissem sobre as mesmas. Percebe-se uma abordagem diferente das professoras P1 e P2 na condução da atividade: P1 optou por discutir as afirmações com os dados em mãos e P2 propôs a reflexão das afirmações no momento da confecção dos dados. Dois modos diferentes de pensar se era mais provável tirar um número específico em um dado cúbico e um tetraedro.

Assim que a turma finalizou a construção dos dados de face triangular, a docente distribuiu entre as duplas alguns dados cúbicos e solicitou que realizassem a leitura da Tarefa 01 (Figura 35) e tentassem responder. A professora aguardou um tempo para que as crianças fizessem a tarefa e propôs a correção coletiva. Nesse

momento, um estudante foi designado para realizar a leitura do enunciado e ao concluir a professora questionou a turma quais resultados encontraram para os itens a), b), c) e d). No instante em que os estudantes respondiam, eles manipulavam os dados, cúbico e de face triangular, para validarem suas respostas.

Um fato chamou atenção no decorrer da condução da aula pela professora: na medida em que as crianças respondiam e faziam algumas reflexões, como por exemplo, ao comparar o número de faces dos dados para justificarem suas respostas, a docente demonstrava insegurança, consultava o manual do professor, conferindo se as respostas dadas pelos estudantes estavam corretas e não realizava reflexões com a turma de forma que favorecesse a compreensão do conteúdo, no caso sobre a comparação de probabilidades. Interessante que P2, junto com outras professoras da escola tinham escolhido esse livro, mas parecia que essa professora não estava familiarizada com a atividade trabalhada e apesar de ter dito na entrevista que pouco usava o manual do professor, nesse caso – possivelmente por insegurança com o conteúdo – P2 o usou bastante durante a aula.

Terminada a correção da primeira atividade, a professora solicitou que os estudantes respondessem a Tarefa 02 (Figura 36), sem fazer nenhuma intervenção ou explanação do que estava sendo abordado. Mais uma vez, a docente esperou que as crianças lessem individualmente a tarefa e respondessem. Passados alguns minutos realizou a correção coletiva apenas com o objetivo de apresentar para os estudantes a resposta correta dos itens.

Terminada a correção e estando próximo do horário de término da aula, a professora lançou um desafio para turma para ser realizado em casa: elaborar um problema, com situações do cotidiano (jogo, sorteio, rifa) no qual seja preciso calcular a probabilidade. Cabe aqui uma reflexão sobre essa proposta de atividade de P2: como as crianças seriam capazes de, por conta própria, criarem problemas de probabilidade, se pouco foi discutido sobre esse conceito em sala de aula?

A professora seguiu explicando que os estudantes deveriam usar a criatividade e que não produzissem tarefas iguais às propostas no livro didático. Finalizou informando que a atividade teria uma pontuação e que na aula seguinte as crianças resolveriam os problemas que elaboraram em casa. Diante da observação

da aula de P2, parece ter se confirmando a maior fragilidade do conhecimento dessa professora, diferente da professora P1 que evidenciou maior conhecimento e domínio do conteúdo.

#### **6.4.1.3 Considerações sobre o uso da Coleção A pelas professoras P1 e P2**

Após a descrição das aulas observadas com a utilização da Coleção A, constatou-se que o livro didático foi utilizado pelas professoras no planejamento de suas aulas como também durante a realização das mesmas. Percebe-se que P1 e P2 iniciam as aulas propondo atividades práticas nas quais os estudantes manipulam e/ou constroem materiais tomando por base o que está proposto no livro didático. A utilização do livro didático como fonte de conhecimento é enfatizada por Zabalza (1992) ao afirmar que os professores, quando planejam, não trabalham diretamente com os currículos prescritos, mas com os livros didáticos que funcionam como guias de estruturação de suas aulas.

Durante as aulas, observou-se que o livro didático foi usado pelas professoras P1 e P2 para a realização das tarefas do livro durante a aula. Um aspecto que chama a atenção é que quando entrevistadas sobre como utilizam o livro didático (Quadro 30) as docentes afirmam realizar atividades além do que está proposto pelo livro, no entanto, o que observamos é que as professoras acabam fazendo uso apenas, praticamente, do que o livro didático apresenta.

Com relação às demandas cognitivas abordadas pelas docentes, percebe-se que essas possuíam relação direta com as tarefas propostas no livro didático, as quais envolviam o levantamento do espaço amostral, comparação e quantificação de probabilidades e que os tipos de experiência aleatória implicada eram experiências aleatórias simples.

Observa-se também que tanto nas situações práticas propostas pelas professoras ao iniciarem suas aulas como nas tarefas apresentadas pelo livro didático os contextos apresentados aos estudantes dizem respeito aos contextos de jogos de sorte e azar e de sorteios. A professora P2, na atividade solicitada aos estudantes que elaborassem problemas envolvendo o cálculo de probabilidade, sugeriu que fossem utilizados contextos que contemplassem situações do cotidiano,

mas ao exemplificar esses contextos, a docente acaba citando situações de jogos de sorte e azar.

Por fim, ao analisar o tipo de atividade solicitada aos estudantes para encontrarem a solução da tarefa e as representações das informações envolvidas nas tarefas e/ou na sua resolução, observa-se predominantemente tarefas envolvendo a atividade matemática de aplicar, em que é necessário aplicar um procedimento, um conceito/definição ou uma propriedade/proposição para resolver a tarefa proposta. Em relação ao tipo de suporte em que as informações das tarefas são apresentadas, observa-se a utilização de texto escrito, imagem, gráfico, material de manipulação (dados) e a lousa da sala de aula.

A partir da análise concluímos que as professoras P1 e P2 utilizam o livro didático no planejamento das suas aulas, na utilização dos exemplos contidos nos livros didáticos para elaborar as situações práticas propostas aos estudantes, na leitura em sala de aula e na realização de tarefas propostas nos livros didáticos. Como afirma Brown (2009), ao apresentar os graus de apropriação dos materiais, o professor pode reproduzir o material exatamente como foi sugerido, demonstrando, assim, a forma que os materiais contribuem para a prática do professor. Observou-se uma aproximação entre as práticas das professoras ao utilizarem as mesmas tarefas propostas no LD, e que o conhecimento limitado das professoras sobre o conteúdo teve grande influência em como as atividades apresentadas no LD foram colocadas em ação em sala de aula.

#### **6.4.2 Observação do uso da Coleção B pelas professoras P3 e P4**

##### **6.4.2.1 Aula observada da professora P3**

A observação da aula de Matemática, de P3, abordando o conteúdo de Probabilidade ocorreu no mês de dezembro de 2019, com 120 minutos de duração e contou com a presença de 23 de seus 28 estudantes.

A professora iniciou a aula solicitando que os estudantes abrissem seus livros didáticos na página 154, início da seção sobre Probabilidade com a apresentação da Tarefa 1 (Figura 40). Foi até a lousa e registrou o tema da aula: probabilidade. Na

sequência, buscou em seu armário um dado cúbico grande e apresentou às crianças realizando alguns questionamentos: Quantos lados tem esse dado? Quais são os números que encontramos nele? Qual o total de números? Quais são pares e quais são ímpares? Qual o total de números pares? Qual o total de números ímpares? A cada questionamento realizado a docente registrava na lousa as respostas dadas pelos estudantes. Como observado nas aulas de P1 e P2, a professora P3 também utilizou um dado, constatando usos diferenciados dos mesmos suportes como material de manipulação e a lousa de sala de aula.

Em seguida, a docente convidou uma criança para jogar o dado e, antes que realizasse o lançamento, a professora questionou à turma a probabilidade de sair um número par ou um número ímpar. Alguns dos alunos responderam número par e outros responderam ímpar. A docente, então, explicou que a probabilidade era igual, pois no dado a quantidade de números pares é igual a de números ímpares. levando os estudantes a compreenderem que a probabilidade era a mesma. Concluída essa explicação utilizando o dado, a professora solicitou que as crianças realizassem a leitura da Tarefa 01 (Figura 39) do livro didático.

**Figura 39** - Tarefa 1 da Coleção B.

**Probabilidade**

**1 ATIVIDADE ORAL EM GRUPO** Se você retirasse, sem olhar, 1 bola do vidro ao lado, então a chance maior seria a de pegar uma bola vermelha ou uma bola azul? Por quê? Converse com os colegas.

A medida da chance, chamada **probabilidade**, muitas vezes pode ser indicada por uma fração.

No exemplo acima, como há um total de 5 bolas e 3 delas são vermelhas, a **probabilidade** de retirar, sem olhar, 1 bola vermelha é **3 em 5** ou  $\frac{3}{5}$ . Indique com uma fração a probabilidade de retirar 1 bola azul.

Vidro com bolas iguais, mas de cores diferentes.

**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.154.

Após a leitura do enunciado da tarefa, e antes dos alunos realizarem a resolução da atividade, a professora apresentou aos estudantes um saco com 10 bolas natalinas sendo 05 bolas douradas, 02 bolas vermelhas e 03 bolas prateadas.

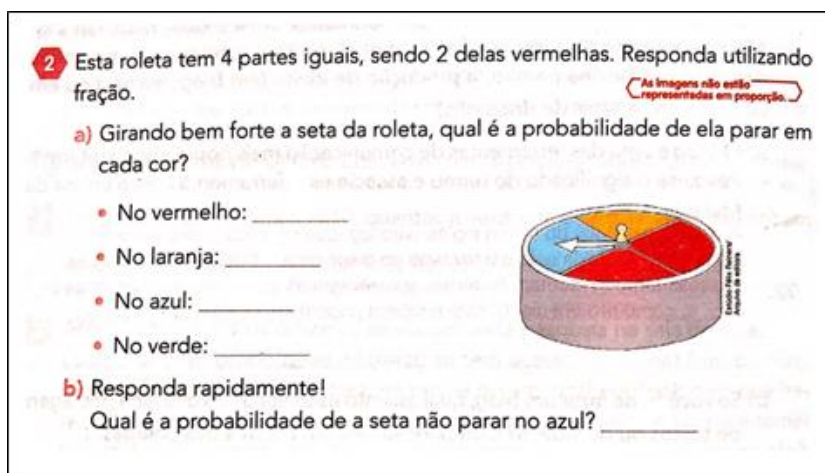
Nesse momento, além do dado, mais um material de manipulação foi utilizado pela professora – o saco com bolas – para tratar de tarefa semelhante à do livro, mas com outras quantidades de bolas e possibilidade de manipulação concreta. Importante destacar também que tanto a tarefa apresentada no LD como a proposta apresentada pela professora com as bolas natalinas não era numa abordagem frequentista, pois não se realizou o experimento um certo número de vezes para se observar qual o evento mais frequente.

Com todas as bolas dentro do saco, perguntou às crianças: Se eu for retirar uma bolinha de natal de olhos fechados, qual seria a chance de sair uma bola dourada? E de sair uma bola vermelha? E de sair uma bola prateada? Nesse momento percebe-se que P3 abordou a quantificação de probabilidades, mas poderia ter explorado também a aleatoriedade, pois de olhos fechados não se saberia ao certo qual a cor de bola se tiraria. A comparação de probabilidades também poderia ser explorada. A atuação da professora com a proposição dessa atividade foi muito interessante, no entanto se tivesse uma formação mais específica da probabilidade poderia ter realizado um trabalho mais amplo junto às crianças.

Na lousa, a docente foi registrando, a partir das respostas das crianças, as frações correspondentes à probabilidade de sair cada cor de bola. Concluindo esse registro das respostas dos estudantes, solicitou às crianças que respondessem a Tarefa 01 do livro didático (Figura 40) e todos realizaram sem apresentar dificuldades. Isso revela que, P3 ao propor a atividade de experimentação concreta, foi além do que tinha sido proposto no LD e que o uso do material de manipulação possibilitou que os estudantes respondessem sem dificuldades a tarefa do livro.

A professora então seguiu para a realização da Tarefa 02 (Figura 40) do livro, realizando a leitura para toda turma e explicando que deviam responder utilizando mais uma vez a fração correspondente a cada probabilidade. Solicitou, então, que os estudantes observassem a roleta dividida em 4 partes iguais, chamando atenção para a quantidade correspondente a cada cor (vermelho, laranja e azul), ou seja, implicitamente chamou a atenção para o espaço amostral.

**Figura 40 - Tarefa 02 da Coleção B.**



**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.154.

Durante a resolução da tarefa pelas crianças, a professora ajudou os estudantes a refletir sobre a probabilidade de cada evento ocorrer, chamando a atenção para a razão entre o número de resultados favoráveis e o número de resultados possíveis.

**P3:** Vamos lá! Qual a probabilidade da seta parar no vermelho? Quantas partes vermelhas temos na roleta?

**Estudantes:** Duas.

**P3:** E quantas partes a roleta tem no total?

**Estudantes:** Quatro.

**P3:** Então como será a fração?

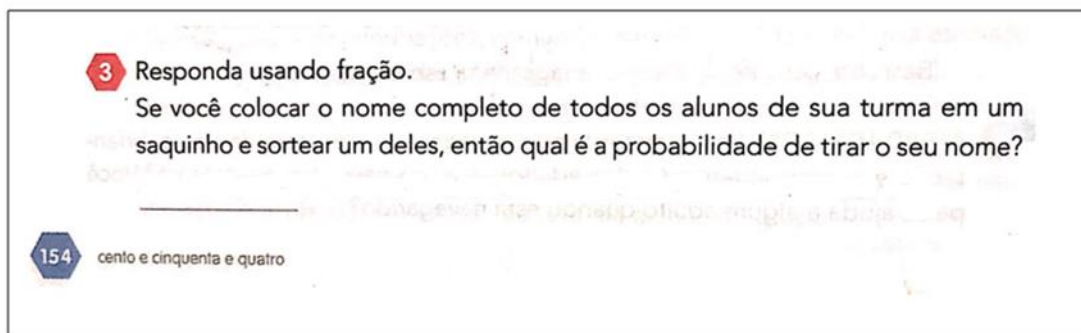
**Estudantes:**  $\frac{2}{4}$

**P3:** O mesmo vocês farão com o laranja...

E dessa forma seguiu com todos os itens da atividade. Após realização da correção coletiva da Tarefa 02, a docente seguiu para a leitura da Tarefa 03 (Figura 41) do livro didático. Ao concluir a leitura do enunciado, a professora explicou para as crianças que para resolver a tarefa seria necessário saber o número de estudantes da turma, no caso, 28 crianças. A docente, então, perguntou qual seria a

probabilidade de cada estudante tirar seu próprio nome no sorteio e rapidamente as crianças respondem a fração correspondente ( $1/28$ ).

**Figura 41** - Tarefa 03 da Coleção B.

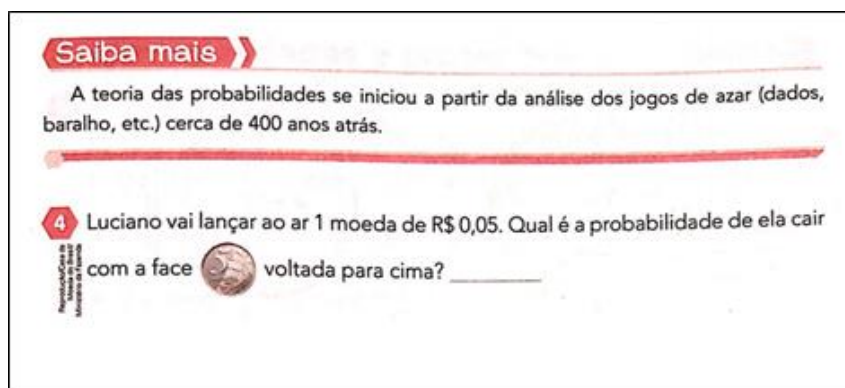


**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.154.

Dando continuidade às atividades propostas no livro didático, a docente solicitou às crianças que seguissem para página seguinte (p.155). Essa página inicia com uma seção “Saiba mais” (Figura 43) que foi lida pela professora para toda a turma, sem realizar comentários sobre a informação, apenas se limitou ao que o LD propôs. A temática dessa seção trata da teoria das probabilidades e apresenta a qual explica que essa teoria se iniciou a partir da análise dos jogos de azar (dados, baralho, etc.) cerca de 400 anos atrás.

Concluída a leitura, a professora realizou a leitura da Tarefa 04 (Figura 42) e, junto com os estudantes, refletiu sobre a resolução da mesma. Nesse momento, a docente comparou o lançamento da moeda com o lançamento do dado, fazendo relação com a quantidade de faces do dado com o número de faces da moeda, e questionou quais as possibilidades de cair a face cara ou a face coroa no lançamento. Dessa forma, chamou-se a atenção para os espaços amostrais: seis possibilidades no dado (1,2,3,4,5,6) e apenas duas na moeda (cara ou coroa).



**Figura 42 - Tarefa 04 da Coleção B.**

**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.155.

Seguindo a ordem de tarefas propostas pelo livro didático, a professora realizou a leitura do enunciado da Tarefa 05 (Figura 43). Nesse momento a docente chamou a atenção dos estudantes de que para resolver a tarefa é necessário saber quantos cartões há ao todo no saquinho. Destacou, ainda, que a turma iria precisar apresentar a resposta na forma de fração e de porcentagem, assunto abordado em aula anterior. No LD o conteúdo de Porcentagem é o que se antecede ao de Probabilidade o que possibilitou a professora P3 resgatar o que tinha sido trabalhado em relação aos cálculos de porcentagem. Nessa tarefa, alguns estudantes apresentaram dificuldades no cálculo da porcentagem, então a docente, na lousa, calculou as porcentagens à cada fração correspondente. Durante a resolução da atividade P3 não explorou o fato de no item c) o LD apresentar apenas uma possibilidade de registro da fração  $\frac{3}{20}$  pois não há como reduzir a outra fração mais simples.

**Figura 43 - Tarefa 05 da Coleção B.**

**5** Em um saquinho há 12 cartões com a letra **A**, 5 cartões com a letra **B** e 3 cartões com a letra **C**. Na retirada de 1 desses cartões ao acaso, qual é a probabilidade de cada tipo de cartão sair, em relação ao total de cartões? Complete.

a) **A** →  em  → Em fração:  ou  → Em porcentagem:

b) **B** →  em  → Em fração:  ou  → Em porcentagem:

c) **C** →  em  → Em fração:  ou  → Em porcentagem:

**Fonte:** Coleção B, 5º ano, p.155.

Por fim, no livro apresenta-se a Tarefa 06 (Figura 44), que o LD anuncia que “Agora é você quem cria a situação”, essa tarefa propõe que o estudante crie uma situação probabilística. Percebe-se que P3, seguindo a sugestão do LD, solicita que essa atividade seja realizada individualmente, sem a ajuda da professora, então ela apenas realiza a leitura do enunciado da tarefa e deixou que a turma resolvesse por alguns minutos.

**Figura 44 - Tarefa 06 da Coleção.**

**6 AGORA É VOCÊ QUEM CRIA A SITUAÇÃO!**  
Complete as frases e ilustre a situação com um desenho.

Em uma caixa há \_\_\_\_\_ cartões azuis,  
\_\_\_\_\_ cartões vermelhos e \_\_\_\_\_ cartões brancos. Sorteando um desses cartões, a probabilidade de sair um cartão \_\_\_\_\_ é 50%.

cento e cinquenta e cinco **155**

**Fonte:** Coleção B (p.155).

Ao término do tempo estipulado para a resolução da tarefa pelos estudantes, a docente pediu para algumas crianças compartilharem com os colegas suas

respostas, realizando o registro dessas soluções na lousa. A professora chamou atenção para as escolhas da quantidade de cada cor de cartão para que seja possível a relação de uma das cores com 50% de cartões, conforme observa-se na tarefa. Essa tarefa se assemelha um pouco à tarefa de casa proposta por P2, no entanto essa apresentada no LD é mais direcionada e não tão aberta quanto a que propôs P2.

Depois de concluir a correção, a docente explicou que precisava conduzir os estudantes para o pátio da escola, pois precisavam ensaiar para a festa de encerramento. Finalizou, então, a aula de Matemática, pedindo que guardassem o livro didático na bolsa, juntamente com os demais materiais escolares sem propor atividade para casa.

Foi possível observar que P3 demonstrou um bom domínio do assunto e diferentes formas de lidar com as tarefas propostas no LD, incrementando as mesmas com manipulações e discussões apropriadas. Durante a entrevista, P3 sugeriu que no trabalho com tarefas de probabilidades fossem propostas experimentações, o que também foi observado durante a aula dessa professora. Outro aspecto apontado por P3, foi em relação a escolha do LD pelos professores da escola, onde afirmou que a obra adotada não teria sido a escolhida pelos docentes, pode-se concluir que o fato de não ter familiaridade com a obra, exija um estudo mais cuidadoso da proposta do LD e das orientações apresentadas no manual do professor.

#### **6.4.2.2 Aula observada da professora P4**

A observação da aula de Matemática, da quarta professora, abordando o conteúdo de Probabilidade ocorreu no mês de dezembro de 2019, com 90 minutos de duração e contou com a presença de 20 de seus 24 estudantes.

A professora iniciou a aula explicando para a turma que iria explorar alguns conceitos como probabilidade, possibilidade e chance, sem diferenciar esses conceitos no momento. Para dar início à abordagem do conteúdo, a professora mostrou para os estudantes um dado grande de emborrachado e propôs algumas

reflexões, realizando o lançamento do dado no chão da sala de aula. Foi possível perceber que o dado utilizado por P4 foi o mesmo que P3 utilizou em sua aula. Outro aspecto observado foi que a atividade inicial proposta pelas professoras P3 e P4 eram idênticas, o que pode indicar que as professoras planejaram juntas, no entanto esse fato não foi questionado às professoras.

A primeira indagação que a docente fez aos estudantes foi em relação ao número de faces do dado. Outro questionamento foi em relação aos números pares e números ímpares, deixando claro para os estudantes que a quantidade de números pares num dado era igual ao de números ímpares. Nesse momento a professora falou de possibilidades explicando todos os resultados que se pode obter no lançamento de um dado (1, 2, 3, 4, 5, 6), destacando que a chance de sair um número par (2, 4, 6) era a mesma de sair um número ímpar (1, 3, 5).

Na sequência, a professora explicou para a turma que a fração e a porcentagem, assuntos estudados recentemente em sala, tinham relação com o conteúdo que seria discutido na sala, pois tanto a fração como a porcentagem eram formas de representar a probabilidade. Voltando a utilizar o dado, a professora explicou como seria, em forma de fração, a probabilidade de sair o número 1 ao lançar um dado:  $\frac{1}{6}$ . Ela perguntou à turma como seria a fração para representar a probabilidade de sair o número 2 ao lançar um dado, conduzindo as crianças a compreenderem que a probabilidade de sair qualquer um dos números do dado são iguais, pois só existe uma possibilidade de sair um dos números dentre as seis possibilidades que existem ao todo.

Dando continuidade à explicação do conteúdo, a professora mostrou aos estudantes o mesmo saco com bolas natalinas utilizada por P3, contendo 05 bolas douradas, 02 bolas vermelhas e 03 bolas prateadas. Mais uma vez observou-se que P4 propôs uma atividade idêntica a P3, o que confirma a hipótese inicial de que as atividades propostas para iniciar a discussão do conteúdo foram planejadas juntas. Nesse momento, a professora convidou um estudante para que se levantasse e viesse até a frente para participar da atividade. Então, colocou uma venda nos olhos do estudante pedindo que colocasse a mão dentro do saco, mas sem que tirasse alguma bola, e perguntou à turma qual cor de bola eles achavam que teria mais chance de sair. As crianças pareciam ter compreendido a explicação dada pela

professora até aquele momento da aula, e sem hesitarem, afirmaram que a cor que teria mais chance de sair seria a dourada, pois tinha em quantidade maior.

Após realizar alguns experimentos com as bolas dentro do saco, a docente foi até a lousa e desenhou uma roleta dividida em 12 partes. Utilizando pilotos coloridos, coloriu 4 partes de verde, 3 partes de vermelho, 4 partes de azul e 1 parte de preto. Em seguida fez algumas indagações às crianças: Se eu girar a seta da roleta bem forte, qual seria a probabilidade de sair a cor verde? E a cor vermelho? E a cor azul? E a cor preta? As crianças respondiam corretamente a probabilidade de sair cada cor da roleta ( $4/12$ ;  $3/12$ ,  $4/12$  e  $1/12$ ) e chamaram atenção de que sair verde ou azul era a mesma probabilidade pois tem quantidades de partes iguais. Com essa atividade, foi possível observar que a professora P4 realizou diversas atividades práticas (com dado, com bolas em saco e com roleta) antes de ir para as atividades do LD.

Ao concluir essas discussões sobre probabilidade, chance e possibilidades, a professora solicitou que todos pegassem seus livros didáticos e abrissem nas páginas 154 e 155. Então solicitou para que, individualmente, os estudantes respondessem as tarefas de 01 a 06 (Figuras 40, 41, 42, 43, 44, 45). Durante o momento em que as crianças estavam realizando as tarefas, a docente circulava pela sala, buscando esclarecer as dúvidas quando surgiam e antes de finalizarem e realizarem a correção coletiva a sirene tocou, sinalizando o término da aula. A professora finalizou orientando que concluíssem as tarefas em casa e que na aula seguinte seria realizada a correção.

#### **6.4.2.3 Considerações sobre o uso da Coleção B pelas professoras P3 e P4**

Após a descrição das aulas observadas com a utilização da Coleção B, constatou-se que a utilização do livro didático pelas professoras P3 e P4 divergiram da maneira com P1 e P2 utilizam o LD: as que utilizam a Coleção A solicitaram a resolução das tarefas como estavam no LD e as que utilizam a Coleção B exploraram melhor atividades extra-livro, o que possibilitou uma melhor resolução das atividades por parte dos alunos. Assim como observado na entrevista, P3 e P4

parecem ter um melhor domínio da probabilidade do que P1 e P2, mas ainda precisavam ter mais conhecimento das demandas cognitivas para o pleno desenvolvimento da compreensão da probabilidade.

Observa-se que as professoras P3 e P4 também iniciam suas aulas buscando envolver os estudantes em atividades práticas na aplicação dos conceitos que serão abordados em sala ao propor atividades em situações de jogos de sorte e azar envolvendo o dado e urnas (saco com bolas natalinas) e roletas. Com relação às demandas cognitivas abordadas pelas docentes, essas possuíam relação direta com as tarefas propostas no livro didático, que envolviam maioritariamente a comparação e quantificação de probabilidades, com a determinação de probabilidades em experiências aleatórias simples. Um aspecto observado se refere ao momento em que professora P3 propõe a atividade com um saco de bolas e enfatiza que tirará uma bola de olhos fechados, o que faz alusão a acontecimentos aleatórios, mas P3 não incentiva essa reflexão na turma, o que favoreceria a compreensão da incerteza por parte dos estudantes.

Em relação ao tipo de contexto das tarefas propostas, destaca-se mais uma vez o contexto de jogos de sorte e azar, como por exemplo quando P3 e P4 propõem atividades utilizando o dado, o saco com bolas de natal simulando uma urna e a roleta por P4. Ao analisar o tipo de atividade solicitada ao estudante para encontrar a solução das tarefas e as representações das informações envolvidas nas tarefas e/ou na sua resolução, observa-se novamente a predominância de tarefas envolvendo a atividade matemática aplicar e quanto ao tipo de suporte em que as informações das tarefas propostas nos livros se apresentam, observa-se a utilização de texto escrito e imagens.

#### **6.4.3 Considerações Finais sobre o uso de livros pelas professoras participantes do estudo**

No desenvolvimento da última etapa do estudo foi possível estabelecer algumas considerações sobre o que os livros didáticos apresentam em relação ao trabalho com a probabilidade, com o que é colocado em ação pelas professoras ao utilizarem esses materiais em sala de aula. Na análise dos currículos apresentados, observou-se, tanto na Coleção A como na Coleção B, que tarefas que envolviam o

levantamento do espaço amostral como de quantificação de probabilidades aparecem com maior incidência. Esse fato pode ter refletido na prática das professoras P1, P2, P3 e P4 que, ao utilizarem o livro em sala de aula, deram maior ênfase ao trabalho com essas duas demandas já que as atividades apresentadas tinham relação direta com as tarefas propostas no livro didático, as quais envolviam o levantamento do espaço amostral e a comparação e quantificação de probabilidades. Em relação ao trabalho com o espaço amostral, as prescrições curriculares indicam que desde os anos iniciais de escolarização os estudantes são capazes de construir o espaço amostral e também são recomendadas quantificações de probabilidades (BNCC, 2018).

Acredita-se que o currículo colocado em ação pelas docentes é refletido pelo o que apresentado nos currículos apresentados aos professores, já que para as professoras observadas, constatou-se que o livro didático foi utilizado no planejamento de suas aulas, como também durante a realização das mesmas. Isso reforça a importância do livro didático no planejamento de professores, exercendo uma forte influência na prática docente e no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Importante também ressaltar as relações das professoras com os LD e como usam esse material curricular dentro e fora da sala de aula. Evidenciou-se, como afirma Brown (2009), que professores se relacionam de maneiras diferentes com o LD. No caso das professoras participantes do estudo, percebe-se que P1 e P2 utilizam o LD reproduzindo o que é apresentado no material, já as professoras P3 e P4 estabelecem uma relação diferente com o LD, ao fazerem adaptações do que é apresentado e criações de outras atividades além do sugerido no livro.

Assim como identificado nos currículos apresentados, os contextos das situações propostas pelas professoras, em sua grande parte, diziam respeito aos contextos de jogos de sorte e azar e de sorteios. Reforça-se que as orientações das prescrições curriculares sugerem que no ensino de probabilidade sejam desenvolvidas situações em uma variedade de contextos.

Outro aspecto importante de ser destacado diz respeito às relações entre autor/editor, os livros didáticos, os professores e o conhecimento matemático, no caso desse estudo, a probabilidade. Nessa teia de relações desses quatro polos

(Carvalho e Lima, 2010), o livro didático assume funções importantes, tanto em relação ao aluno como em relação ao professor. É possível afirmar que, mesmo que professores utilizem o mesmo livro didático, como nos casos de (P1 e P2) e (P3 e P4), as experiências e conhecimentos (matemáticos e didáticos) dos professores são diferentes, conduzindo a distintos processos ensino-aprendizagem da probabilidade.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

No desenvolvimento desse último capítulo, deseja-se revisar os argumentos iniciais, reelaborá-los, caso seja necessário, e tecer considerações que surgiram ao longo do processo de análise dos documentos oficiais, das coleções de livros didáticos, da fala de professores e editores, bem como do uso do livro por esses professores. Busca-se, também, rever a articulação dos resultados encontrados em cada uma das etapas da pesquisa, discutindo aspectos da produção e do uso de livros didáticos no Ensino Fundamental.

Objetiva-se também verificar a veracidade do que inicialmente se propôs a defender: Há tendência a maior aproximação entre os currículos *apresentados* nos livros e os currículos *prescritos* nos documentos oficiais, do que entre os currículos *apresentados* e os *modelados* pelos professores e *em ação* em suas salas de aula. Esta suposição baseia-se em estudos anteriores que demonstram dificuldades apresentadas por professores no que diz respeito ao conceito de probabilidade (Viali e Cury, 2009). Assim, embora os autores/editores que elaboraram e apresentam atividades possam ter bons conhecimentos da Probabilidade e do que é prescrito quanto ao ensino desse conteúdo, docentes de anos iniciais podem ter frágil formação no que diz respeito ao raciocínio probabilístico e isso pode se refletir, em grande parte, em seus planejamentos e em suas práticas de ensino.

Nesse sentido, buscou-se entender como a Probabilidade é tratada em diferentes instâncias do currículo (como indica Sacristán, 2000): *prescritos* (orientações curriculares), *apresentados* (livros didáticos), *modelados* (pelos professores em seus planejamentos) e *em ação* (observados a partir de práticas em sala de aula) à luz das demandas cognitivas apontadas por Bryant e Nunes (2012) para a compreensão desse conceito. Essa última fase curricular, currículo em ação, também foi analisada a partir dos estudos de Brown (2009) no que se refere aos modos do professor interagir com materiais curriculares (*reprodução, adaptação, criação*).

Além das análises centradas nas *demandas cognitivas* defendidas por Bryant e Nunes (2012) – compreensão da aleatoriedade, identificação do espaço amostral, comparação e quantificação de probabilidades e entendimento de correlações –

também foram tomadas como categorias de análise: a identificação do *tipo de experiência aleatória* implicada nas tarefas (simples ou composta); a verificação do *tipo de contexto* em que as tarefas foram formuladas (jogos de sorte e azar, cotidiano e outros); identificação do *tipo de atividade matemática* solicitada do estudante (como indicado por Pino e Blanco (2008): 1) identificar; 2) completar; 3) aplicar ou 4) investigar); e quais *suportes* são utilizados na representação das informações enunciadas ou solicitadas nas resoluções dos alunos (1) texto escrito; 2) tabela; 3) gráfico; 4) imagem; 5) diagrama de árvore).

Dentre as questões norteadoras da pesquisa, buscou-se responder aos seguintes questionamentos: 1) Quais as orientações referentes à Probabilidade nos documentos oficiais? 2) Como os autores/editores concebem que deve ser a abordagem à Probabilidade nos livros didáticos de anos iniciais? 3) Que conceitos são abordados e atividades são propostas pelos livros de anos iniciais, de forma a favorecer a compreensão da Probabilidade? 4) Como o professor interpreta os conteúdos matemáticos e as atividades de Probabilidade que o livro propõe? 5) Como as atividades de Probabilidade propostas pelos livros didáticos são vivenciadas pelo professor em sua sala de aula, junto aos estudantes? Esses questionamentos visam verificar se, e como, livros didáticos produzidos atendem ao que é prescrito em documentos oficiais; atestar o que os livros efetivamente apresentam como interpretação do que é prescrito; e observar como professores usam livros didáticos em seus planejamentos e práticas de sala de aula.

Como indicam Carvalho e Lima (2010), grande parte dos professores destacam o livro didático (LD) como um dos recursos didáticos que mais utilizam. Esses autores também ressaltam que o LD é um dos quatro polos em processos de ensino e aprendizagem (como se pode observar na Figura 3. Tem-se, assim: 1) o autor/editor do LD, 2) o professor e 3) o aluno, usuários do LD, todos interconectados entre si e com o 4) conhecimento matemático alvo de estudo – no caso da presente pesquisa, a probabilidade. Relações que interligam esses polos são alvo da presente pesquisa de doutoramento, o que justifica a pesquisa envolvendo editores de LD e docentes usuários dos mesmos. Esses sujeitos e suas relações com o LD ainda não estão suficientemente investigados, como aponta (Remillard; Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009) ao se observar que há poucas pesquisas referentes à produção dos livros e ao uso dos mesmos em sala de aula.

Esses são aspectos considerados inovadores na presente investigação, bem como as análises dos livros didáticos que foram efetuadas considerando-se variadas categorizações. Além disso, as análises dos polos alvos do estudo possibilitam defender, ou não, a mais forte conexão do currículo *prescrito* com o currículo *apresentado*, do que do currículo *apresentado* com os currículos *modelados* e *em ação*.

Na análise dos documentos curriculares (currículos *prescritos*), evidenciou-se a importância de incluir conteúdos relativos à Probabilidade desde os anos iniciais de escolarização (Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), Parâmetros Curriculares da Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013) e Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017)). Observa-se que o documento curricular nacional orientador mais atual (BNCC), aponta um direcionamento no ensino de objetos do conhecimento que seguem a mesma direção dos estudos realizados por Bryant e Nunes (2012). Nesse documento a ideia de aleatório em situações do cotidiano, a ideia de acaso, a análise de chances de eventos aleatórios, o espaço amostral e o cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis convergem para as demandas cognitivas apontadas por Bryant e Nunes (2012), como sendo necessárias para o desenvolvimento do pensamento probabilístico. O trabalho com a quarta demanda apontada por esses autores – correlações ou relações entre eventos – não é indicado, na BNCC, nos anos finais de escolarização, mas poderia ser, uma vez que se trata de uma demanda complexa, mas acessível a estudantes desse nível de ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e Parâmetros Curriculares da Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013) também orientam o trabalho com a aleatoriedade, levantamento de espaço amostral e a comparação e quantificação de probabilidades. Dessa forma, observa-se que as prescrições curriculares analisadas vão ao encontro do referencial teórico base referente à probabilidade do presente estudo (Bryant e Nunes, 2012). Os currículos prescritos, portanto, atentam para importantes aspectos da Probabilidade, visando uma ampla compreensão por parte dos estudantes e indicando o estudo desse conteúdo desde os primeiros anos de escolarização.

No que diz respeito às concepções dos editores do livro didático (responsáveis pelo currículo *apresentado* aos professores), sobre o ensino de

Probabilidade, verifica-se que, ao menos para os participantes da pesquisa, esse conteúdo deve ser explorado desde os anos iniciais de escolarização, levando em consideração as orientações presentes nos currículos *prescritos* (textos curriculares oficiais) na definição dos conteúdos para cada ano escolar.

Em relação aos conceitos que devem ser contemplados nos livros didáticos, também se observa uma aproximação com o sugerido em documentos oficiais (BNCC), ao afirmarem que situações que fazem alusão à incerteza, comparação entre eventos, noção de aleatoriedade e determinação do espaço amostral devem ser contemplados nos currículos apresentados aos docentes. Para os editores, os currículos *apresentados* nos livros também são instrumentos importantes no planejamento dos professores (currículo *modelado*) e apontam diferentes possibilidades na utilização do livro didático em suas práticas (currículo *em ação*). Os editores apontaram os principais conceitos probabilísticos presentes nas atividades dos livros didáticos se mostraram capazes de apresentar boas sugestões de atividades a serem realizadas pelos professores com seus alunos. Essas sugestões vão além do proposto nas tarefas dos livros e, em muito podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio probabilístico dos estudantes.

Na análise das tarefas de probabilidade propostas nas coleções (currículo *apresentado*), observou-se a ausência de tarefas que exploram esse conceito nos livros do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental. Foi a partir dos livros didáticos do 3º ano que tarefas envolvendo a probabilidade foram identificadas, das quais mais de metade envolviam o *levantamento do espaço amostral*, um pouco menos da metade contemplava a *avaliação de probabilidades* (quantificar ou comparar), e o *entendimento da aleatoriedade*, identificou-se apenas em uma tarefa.

Destaca-se também a ausência de atividades que favoreçam a *compreensão de correlações* pelos estudantes, outro aspecto importante no pensamento probabilístico e que, conforme Bryant e Nunes (2012), depende do raciocínio correlacional, ou seja, as relações entre variáveis. Salienta-se que o programa de ensino proposto por esses autores, defende um estudo gradual que perpassasse desde as ideias mais simples sobre aleatoriedade até a quantificação de probabilidades e o entendimento do risco (relações entre variáveis), e que os livros didáticos deveriam explorar todas essas ideias.

Em relação ao tipo de experiência aleatória implicada nas tarefas apresentadas nos livros didáticos, identificou-se cerca de metade envolvendo a determinação de probabilidades em experiências simples e cerca de metade em experiências compostas. Como não foram identificadas nos currículos prescritos indicações explícitas em relação do tipo de experiência a ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental, parece que os autores/editores optam em apresentar os tipos de experiência aleatória que lhes convêm ou que julgam adequados à tarefa solicitada.

Os contextos em que as tarefas são apresentadas nos livros didáticos dizem respeito em sua maioria ao contexto de jogos de sorte e azar. Esse tipo de contexto apresenta-se como situações simples e claras do acaso (FERNANDES, GEA e DINIZ, 2019) e também são recomendados nos currículos prescritos analisados. Outros contextos também mencionados nos documentos oficiais, tais como contextos cotidianos dos estudantes, foram contemplados nos livros analisados – embora em um quantitativo menor. Dessa forma, em grande parte, o currículo *apresentado* nos livros leva em consideração o que é apontado em currículos *prescritos*, no que diz respeito aos contextos a serem trabalhados.

Observa-se nas coleções analisadas um predomínio da atividade matemática *aplicar*, sendo mais de metade das tarefas na coleção A e na coleção B dessa natureza. Destaca-se, como apontado por Pino e Blanco (2008), que os livros didáticos devem apresentar uma variedade de atividades matemáticas implícitas na resolução das tarefas. As coleções analisadas também contemplam atividades de *identificar*, *completar* e *investigar*, o que favorece para um mais amplo desenvolvimento do raciocínio probabilístico dos estudantes usuários dessas obras. No referente ao tipo de suporte utilizado na representação das informações envolvidas nas tarefas, foi possível identificar uma variedade de representações utilizadas, com o predomínio do suporte imagem nas duas coleções. Textos escritos, tabelas, gráficos, e diagramas de árvore também foram usados como suportes, embora em menor quantidade.

Na entrevista realizada com as professoras sobre o livro didático e o ensino da Probabilidade, observou-se que as docentes buscam alinhar em seus planejamentos (currículo *modelado*) o que o LD apresenta com o currículo da rede (currículo *prescrito*) a ser cumprido. No entanto, com base nos relatos das

professoras, confirmamos a hipótese de Pacheco e Pires (2015) de que os materiais curriculares, tais como os livros didáticos, exercem uma maior influência na prática docente do que os currículos prescritos, pois fica claro o impacto dos materiais na priorização de conteúdos no currículo. Acredita-se que além da importância do LD (currículo *apresentado*) no planejamento (currículo *modelado*), esse recurso torna-se um instrumento fundamental no processo de ensino e aprendizagem (currículo *em ação*), visto que é um material que os estudantes também têm acesso.

Na análise por parte das professoras das tarefas de Probabilidade apresentadas nos livros didáticos, verifica-se que a aleatoriedade não é evidenciada diretamente por nenhuma das docentes. Acredita-se que a baixa frequência de atividades dessa natureza nos currículos apresentados reflete-se no que as professoras modelaram. Salienta-se que o trabalho com a análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano é indicado nos currículos prescritos (BNCC) dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

Já outras demandas cognitivas – levantar o espaço amostral e comparar e quantificar probabilidades – são apontadas pelas professoras como conceitos envolvidos nas tarefas. Ao menos no discurso, as professoras têm consciência de conceitos básicos da probabilidade, embora nem sempre utilizem os termos probabilísticos formais. É necessário que o discurso se reflita na prática em seus planejamentos e em suas ações em sala de aula – o que nem sempre acontece. O livro didático pode ter um importante papel no modelar e no agir de docentes.

Outro aspecto relevante diz respeito a familiaridade que as professoras possuíam com os livros adotados em suas escolas. Algumas usavam os livros que não escolheram e para outras foi adotado na sua escola a coleção que haviam escolhido. A familiaridade e/ou preferência com determinado texto – além de suas experiências anteriores de formação – parecem ter influência no modo como as professoras interpretam as atividades e, posteriormente, como colocaram em prática as atividades propostas.

Na observação das aulas das professoras pretendia-se acompanhar a utilização do livro didático no ensino de Probabilidade. Esse acompanhamento possibilitaria verificar o quanto o currículo *em ação* na sala de aula se aproxima do currículo *apresentado* no livro didático, o qual, por sua vez, se constitui em uma

interpretação do currículo *prescrito* em documentos oficiais. Em particular, com base nos estudos de Brown (2009), foram observados modos dos professores interagirem com os materiais curriculares.

Na análise realizada, percebe-se que as professoras P1 e P2 apresentaram mais momentos de *reprodução* do que é proposto pelo LD mesmo realizando alguma atividade prática introdutória no início da aula, talvez essas professoras não possuíssem familiaridade e/ou entendimento do que o livro adotado propunha de modo mais amplo e preferiram reproduzir mais literalmente o que estava apresentado na obra. Na prática das professoras P3 e P4 percebe-se um pouco mais de autonomia em relação ao uso do material, realizando *adequações*, atendendo assim às necessidades dos estudantes, assim como *criações* ao propor atividades diferentes das apresentadas no LD. Acredita-se que os momentos de adaptação e criação observados nas práticas de P3 e P4 possam ter sido influenciados pelos conhecimentos e concepções das professoras. Assim, mesmo que o material apresente bons recursos para ampliação e delimitação da prática (BROWN, 2009), os professores precisam estar apropriados do material e do conteúdo.

Esses resultados nos levam a reforçar a importância de formações continuadas de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais de modo a permitir avanços no conhecimento dos docentes em relação aos conceitos da Probabilidade. Esses avanços podem permitir que em suas práticas os professores possam interpretar bem o que lhes é apresentado nos livros didáticos, possam adequar e criar atividades para a realidade de suas salas de aula e consigam, também, implementar as indicações dos currículos prescritos. A necessidade de formação contínua parece ser de amplo consenso, pois dificilmente o professor irá trabalhar adequadamente com seus estudantes algo que ele não compreenda (Santos, Ortigão, Aguiar, 2014).

O conjunto de resultados obtidos no estudo parecem reforçar a ideia original de que os currículos apresentados nos livros têm buscado se aproximar do que é prescrito nos documentos oficiais. Os questionamentos junto a editores evidenciam conhecimentos desses das prescrições atuais – em especial as da BNCC – tanto no que se refere aos conceitos envolvidos no estudo da Probabilidade, quanto aos modos de ensino desse conteúdo nos anos iniciais de escolarização. Foram também

observadas aproximações entre o que é apresentado nos livros didáticos e as interpretações dadas pelos professores, bem como com seus planejamentos e suas ações em sala de aula, embora essas aproximações aparentam ser mais tênues do que o esperado.

Os resultados deste estudo permitem deixar algumas questões em aberto que poderão constituir pontos de partida para novas investigações. Seria pertinente o desenvolvimento de pesquisas que envolvessem um maior número de participantes, possibilitando uma certa consistência na generalização de resultados. Estudos com mais observações de professores utilizando o livro didático, também podem aprofundar a compreensão de como os programas curriculares estão sendo colocados em prática – tanto o que é prescrito em documentos oficiais, quanto o que é apresentado em livros didáticos. Outras possíveis investigações podem incluir outras instâncias curriculares, tais como o que se tem priorizado em avaliações – sejam as planejadas pelos docentes, sejam os exames em larga escala – e o que tem, de fato, sido realizado, ou seja, aprendido pelos estudantes.

Finaliza-se, destacando a importância da probabilidade e a necessidade que nas distintas instâncias curriculares – do prescrito ao avaliado – se contemple as diferentes demandas cognitivas do conceito, as variadas experiências probabilísticas e atividades em diferentes contextos, com o auxílio de suportes diversos. Desse modo se estimulará um mais amplo desenvolvimento do raciocínio probabilístico – iniciando desde dos primeiros anos do Ensino Fundamental, possibilitando maior aprofundamento nos anos finais desse nível de ensino e no Ensino Médio. O pensar sobre a probabilidade também permitirá uma melhor interpretação e ações mais bem justificadas em situações não determinísticas nas quais a probabilidade se faz presente.



## REFERÊNCIAS

---

AZCÁRATE, P.; CARDEÑOSO, J.; PORLÁN, R. Concepciones de futuros profesores de primaria sobre la noción de aleatoriedad. **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, v. 1, n.16, p. 85 – 97, 1998.

AZEVEDO, Juliana. Alunos de ano iniciais construindo árvores de possibilidades: é melhor no papel ou no computador? **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

AZEVEDO, Juliana; BORBA, Rute. Construindo árvores de possibilidades virtuais: o que os alunos podem aprender discutindo relações combinatórias? **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos (SP), v. 7, n. 2, p. 39-62, 2013.

BATANERO, Carmem. Significados de la probabilidad en la educación secundaria. **Relime**. México, v. 8, n.3, p. 247-263, 2005.

BATANERO, C.; ESTEPA, A.; GODINO, J. D.; GREEN, D. R. ). Intuitive strategies and preconceptions about association in contingency tables. **Journal for Research in Mathematics Education**. v.27, n.2, p.151-169,1996.

BATISTA, Rita. BORBA. Rute. Lançando dados e moedas: relação de (in)dependência sob a ótica de crianças dos anos iniciais. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 7, n. 1, 2016.

BELFORT, E.; MANDARINO, M. Como é escolhido o livro didático de matemática dos primeiros anos do Ensino Fundamental? **Anais...** 8º Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Recife, 2004.

BOROVCHNIK, M.; BENTZ, H. J; KAPADIA, R. A probabilistic perspective. In: KAPADIA, R.; BOROVCHNIK, M. **Chance encounters: Probability in education**. Dordrecht: Kluwer, 1991. p. 27-71.

BRASIL. LEI Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática. Ensino de 1ª a 4ª série. Brasília: MEC, 1997.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Guia do livro didático 2017: Matemática. Séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: MEC, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.

BROWN, M. W. The teacher-tool relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: Remillard, J. T.; Herbel-Eisenmann, B. A.; Lloyd, G. M. **Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction** (Studies in Mathematical Thinking and Learning Series, A. Schoenfeld, Ed.). New York: Routledge, 2009. p.17-36.

BRYANT, P.; NUNES, T. **Children's understanding of probability: A literature review**. Londres: The Nuffield Foundation, 2012.

BUENO, Simone; ALMOULOU, Saddy. Uso dos materiais curriculares por professores de matemática. **Revista Espaço Plural**. Rondon (PR). v. 18, n. 36, p. 252-277, 2017.

CAMPOS, T.M.M.; PIETROPAOLO, R.C. Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor para ensinar noções concernentes à probabilidade nos anos iniciais. **Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática**. Recife: UFPE. p.55-61, 2013.

CAMPOS, T. M. M.; CARVALHO, J. I. Probabilidade nos anos iniciais da educação básica: contribuições de um programa de ensino. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana. v. 7, n. 1, 2016.

CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F. **Escolha e uso do livro didático**. Brasília. v. 17, p. 15-30, 2010.

CHAMORRO, M.; VECINO, F. El tratamiento y la resolución de problemas. In: CHAMORRO, M. **Didáctica de las Matemáticas para Primaria**. Madrid, 2003. p. 273-299.

CHOPPIN, Alain. Les manuels scolaires: histoire et actualité. **Hachette Éducation**. Paris, 1992.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

CORREIA, P. F.; FERNANDES, J.A. Estratégias intuitivas de alunos do 9.º ano de escolaridade na resolução de problemas de combinatória. In: BARCA, A; PERALBO, M.; PORTO, A.; DUARTE DA SILVA, B.; ALMEIDA, L. (Org.). **Actas do IX Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. . Coruña/Universidade da Coruña: 2007. p. 1256-1267.

COUTINHO, Cileida. Introdução ao Conceito de Probabilidade por uma Visão Frequentista. **Dissertação** (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1994.

\_\_\_\_\_. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história aponta? **REVEMAT** - Revista Eletrônica de Educação Matemática. v.2, n.1, p. 50-67, 2007.

DANISOVA, E. Política para la publicación de libros de texto en República de Eslovaquia. **Primer seminario internacional de textos escolares**. Santiago: MINEDUC. 64-69, 2007.

DANTE, L.R. Livro Didático de Matemática: uso ou abuso? **Em Aberto**. Brasília. Ano 16, n.69, p. 83-90, 1996.

ENGLISH, L. D. Young children's combinatoric strategies. **Educational Studies in Mathematics**. v.22, n.45, p 1-474, 1991.

FELISBERTO DE CARVALHO, J.I. Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. **Tese** (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2017.

FERNANDES, J. A. S. Intuições e aprendizagem de probabilidades: uma proposta de ensino de probabilidade no 9º ano de escolaridade. **Tese** (Doutorado em Educação) - Universidade do Minho, 1999.

\_\_\_\_\_. Intuições probabilísticas em alunos do 8º e 11º anos de escolaridade. **Quadrante**. Universidade do Minho. vol. 10, n.2, 2001.

FERNANDES, J. A.; CORREIA, P. F.; CONTRERAS, J. M. Ideias intuitivas de alunos do 9º ano em probabilidade condicionada e probabilidade conjunta. **Avances de Investigación en Educación Matemática**. n.4, 5-26, 2013.

FERNANDES, J. A.; GEA, M. M; DINIZ, L.N. Tarefas propostas por futuros professores dos primeiros anos para ensinar probabilidades. **Revista Brasileira de Educação**. v. 24, 2019.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. Musa Editora, São Paulo, 2005.

FISCHBEIN, E.; PAMPU, I.; MÎNZAT, I. Effects of age and instruction on combinatory ability in children. In: FISCHEIN, E E. Fischlein. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children**. Reidel: Dordrecht, 1970a, p.189-201.

\_\_\_\_\_. Comparison of ratios and the chance concept in chilgren. In: FISCHEIN, E E. Fischlein. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children**. Reidel: Dordrecht, 1970b, p. 175-188.

\_\_\_\_\_. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children**. Reidel, Dordrecht, 1975.

FISCHBEIN, E.; GAZIT, A. Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions? **Educational Studies in Mathematics**, v.15, n.1, p.1-24, 1984.

FREITAS, I. C. Critérios de escolha do livro didático de Matemática: a experiência de escolas municipais de Nova Iguaçu. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, 2010.

FRISON, M.D; VIANNA, J; CHAVES, J.M; BERNARDI, F.N. Livro Didático como Instrumento de Apoio para a Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais. **Anais...** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências. Florianópolis, 2009, p.4-5.

GADELHA, Dacymere. Resolução de Problemas Combinatórios nos anos iniciais: uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual (pixton). **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

GÉRARD, François-Marie, ROEGIERS, Xavier. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto Editora, Porto, 1998.

GREEN, D. R. Probability concepts in 11-16 year old pupils. **Centre for Advancement of Mathematical Education in Technology**. Loughborough, University of Technology, 1982.

INHELDER, B.;PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1974.

JANUÁRIO, G; LIMA, K; MANRIQUE, A. L. A relação professor-materiais curriculares como temática de pesquisa em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v.19, n.3, p. 414-434, 2017.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual didático. **Em aberto**. Brasília, v. 00, n. 69, p. 40-49, 1996.

LIMA, E.T. Raciocínios combinatório e probabilístico na EJA: investigando relações. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

LIMA, E. BORBA. R. A articulação entre combinatória e probabilidade nos anos finais do ensino fundamental: um olhar para o currículo prescrito no Brasil. **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. 2019.

LOPES, Alice C. Pensamento e política curricular – entrevista com William Pinar. In: **Políticas de currículo em múltiplos contextos**. Cortez. São Paulo, 2006.

LOPES, C. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. CEDES**. Campinas (SP). vol.28, n..74, 2008.

LOPES, José Marcos; TEODORO, João Vitor; REZANDE, Josiane de Carvalho. Uma proposta para o estudo de probabilidade no ensino médio **Zetetiké**. FE/Unicamp, v. 19, n. 36, 2011.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Currículo: campo, conceito e pesquisa**. 6. ed. Vozes. Rio de Janeiro, 2013.

MACHADO, Maria Paula Neves. O papel do professor na construção do currículo: um estudo exploratório. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2006.

MACHADO, N. J. **Ensaio transversais: Cidadania e educação**. Escrituras Editora. São Paulo, 1997.

MANDARINO, Mônica Cerbella. O tratamento da informação. In: CARVALHO, J.B. **Coleção Explorando o Ensino: Matemática**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília: 2010, p.201-240.

MONTEIRO, Carlos Eduardo; MARTINS, Maria Niedja. Possibilidades de recursos para o ensino de probabilidade nos anos iniciais. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - vol. 7 - número 1 – 2016.

MONTENEGRO, Juliana Azevedo. Identificação, conversão e tratamento de registros de representações semióticas auxiliando a aprendizagem de situações combinatórias. **Tese** (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

MONTENEGRO, J. BORBA, R. BITTAR, M. A identificação de conversões em situações. **Anais...** X Seminário Sul-mato-grossense de Pesquisa. Mato Grosso do Sul, 2016.

MORGADO, J.C. **Manuais Escolares: Contributo para uma análise**. Porto Editora, Porto, 2004.

OLIVEIRA, E. O uso do livro didático de matemática por professores do ensino fundamental. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

OLIVEIRA, P.I.F. A Estatística e a Probabilidade nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. **Dissertação** (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, S.; CAZORLA, I. Ensinando probabilidades no ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, v. 24, n.13, p. 3-6, 2008.

PACHECO, Débora Reis; PIRES, Célia Maria Carolino. Impactos de materiais curriculares na prática do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v.10, n. 2, p. 227-242, 2015.

PACHECO, J.A. **Currículo: Teoria e Práxis**. 3. ed. Porto Editora. Porto, 2001.

PEPIN, B.; GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Investigating textbooks as crucial interfaces between culture, policy and teacher curricular practice: two contrasted cases studies in France and Norway. **Zentralblatt for the Didactics of Mathematics**, Berlin, v. 45, p. 685-698, 2013.

PEREIRA, A. C.; DUARTE, M. C. O manual escolar como facilitador da construção do conhecimento científico – o caso do tema – “reações de oxidação-redução” do 9º ano de escolaridade. In: CASTRO, R.V et al. (org.). **Manuais escolares, estatuto, funções, história**. Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 1999.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Pernambuco, 2013.

PESSOA, C. BORBA, R. O desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 1, n.1, 2010.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **La genése de l'idée de hasard chez l'enfant**. Madrid, 1951.

PINO, J.; BLANCO, L. Análisis de los problemas de los libros de texto de matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en

relación com los contenidos de proporcionalidad. **Revista Publicaciones**, n.38, p. 63-88, 2008.

PIRES, C.M.C; CURI, E. Relações entre professores que ensinam matemática e prescrições curriculares. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.4, n.2, p.57-74, 2013.

POLAKI, M. V. Dealing with compound events. In: JONES, G. A. **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. New York: Springer, 2005, p. 191–214.

RECIFE. Secretaria de Educação. Matriz Curricular: ensino fundamental do 1º ao 9º ano. Recife: Secretaria de Educação, 2019/2020.

REMILLARD, Janine. Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula. **Review of Educational Research**, Washington, v. 75, n. 2, p. 211–246, 2005.

REMILLARD, J.T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Eds.). **Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction**. New York: Routledge, 2009.

ROSAS, M. L. L. Uso do livro didático de Matemática: analisando a prática docente no ensino do Sistema de Numeração Decimal. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, 2008.

RIBEIRO. António. **Desenvolvimento curricular**. Texto Editora: Lisboa, 1990.

SACRISTÁN, José. Plano do currículo, plano do ensino: o papel dos professores/as. In: SACRISTÁN, J.; GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998, p.197-232.

\_\_\_\_\_, **Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. 3. ed. Artmed. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_, **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Penso. Porto Alegre, 2013.

SANTANA, M.; BORBA, R. Como a Probabilidade tem sido abordada nos livros didáticos de Matemática de anos iniciais de escolarização. **Anais do 10º Encontro Nacional de Educação Matemática**, Salvador, 2010.

SANTANA, M.; FERNANDES, J.; BORBA, R. Análise das demandas cognitivas nas tarefas de probabilidade propostas em livros didáticos dos primeiros anos de escolarização. **RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática** - v.9, n.18, p. 243 - 262, 2020.

SANTOS, D. Análise de livros didáticos conforme as considerações do Programa Nacional do Livro Didático: Estatística e Probabilidade. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SANTOS, J. A. O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do ensino fundamental. **Actas del VII CIBEM**. Montevideo, 2013.

SANTOS, M.; ORTIGÃO, M.; AGUIAR, G. Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema**. v. 28, n. 49, p. 638-661, 2014.

SAVIANI, Demerval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. (Coleção educação contemporânea) 11. ed. Autores Associados. Campinas, 1996.

SCHLICHTA, C. A. B. D. Materiais didáticos. 2010. **Anais** do III Simpósio da Licenciatura em Artes Visuais da FAP. Curitiba, 2010.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: foundations of a New Reform. **Harvard Educational Review**, Vol.57, n.1, 1987.

SILVA. Ariedja. O uso de material manipulativo e a produção de desenhos no desenvolvimento do raciocínio combinatório na educação infantil. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

SILVA JUNIOR, C. G.; RÉGNIER, J.C. Régnier, J. C. Livros didáticos e suas funções para o professor de Matemática no Brasil e na França. **Anais** do II SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Recife, 2008.

SILVA, Rita Batista. É a moeda que diz, não é agente que quer não: conhecimentos probabilísticos de crianças em situações de jogos. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade: uma Introdução às teorias do currículo**. 3. ed. Autêntica. Belo Horizonte, 2013.

STEINBRING, H.; VON HARTEN, G. Learning from experience – Bayes theorem: A model for stochastic learning situations? In: GREY, D.; HOLMES, P.; BARNETT, V.; CONSTABLE, G. M. (Eds.). **Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics**. Sheffield: University of Sheffield, 1983.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Vozes. Petrópolis, 2002.

TARR, J. E. Using middle school students' thinking in conditional probability and independence to inform instruction. **Doctoral dissertation** - Illinois State University, 1997.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.

VARGAS, Claude. Les Manuels scolaires: imperfections nécessaires, imperfections inhérentes, et imperfections contingentes. In: LEBRUN, M. **Le Manuel scolaire – un outil à multiples facettes**. Québec: Collection éducation – recherche, 2006 p. 13-33.

VIALI, Lori; CURY, Helena. Análise de erros em probabilidade: uma pesquisa com professores em formação continuada. **Educação Matemática em Pesquisa**. v.11, n.2, pp.373-391, 2009.

VIALI, Lori; OLIVEIRA, Paulo. Uma Análise de Conteúdos de Probabilidade em Livros Didáticos do Ensino Médio. In: LOPES, Celi; COUTINHO, Cileda; ALMOULOUD, Saddo Ag (Orgs.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010. p. 85-103.

VIEIRA, G. Professores dos anos iniciais do ensino fundamental e livros didáticos de matemática. **Tese** (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

WISEU. Floriano. MORGADO. José Carlos. Os Manuais Escolares na Gestão do Currículo de Matemática: que papel para o professor? **Bolema**. v. 32, n. 62, p. 1152-1176, 2018.

WATSON, J. M. The probabilistic reasoning of middle school students. In: JONES, G. A. (Ed.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. New York: Springer, 2005, p. 145-169.

ZABALZA, Miguel. **Diseño y desarrollo curricular**. Madri: Narcea, S.A de Ediciones, 1987.

\_\_\_\_\_. **Planificação e desenvolvimento curricular na escola**. Rio Tinto: Edições Asa, 1992.



## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO COM AUTORES/EDITORES DE LIVROS DIDÁTICOS

---

#### QUESTIONÁRIO COM O AUTOR E/OU EDITOR

##### **Caracterização do autor/editor**

1. Qual sua formação acadêmica?
2. Há quanto tempo você atua como editor de livros?
3. Você já lecionou no ensino básico?
4. Se sim, por quanto tempo foi professor do ensino básico e em quais anos e em quais disciplinas?

##### **Elaboração da Coleção pelo autor/editor**

5. Como é definida a equipe que concebe e produz o livro didático?
6. Qual a atuação dessa equipe organizadora na elaboração da obra?
7. Como é pensada a organização da coleção?
8. Como é definida a distribuição dos conteúdos ao longo dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental?
9. Como é definida a distribuição dos conteúdos dentro de cada um dos volumes da coleção?
10. Que documento(s) oficial(s) norteia(m) a proposta pedagógica presente na coleção?
11. Resultados de pesquisas científicas são consultadas durante a concepção do livro?
12. Como as atividades da coleção são selecionadas?
13. Como é concebida a apresentação (em termos de textos e ilustrações) do livro didático do aluno?

##### **O tema de Probabilidade**

14. Qual a importância da Probabilidade na formação do estudante dos anos iniciais?
15. O que da Probabilidade é importante de ser trabalhado nos anos iniciais?
16. Como são pensadas as tarefas para a aprendizagem de Probabilidade pelos estudantes?
  - a) Leva-se em consideração o tipo de experiência aleatória (simples ou composta) implicada nas tarefas?
  - b) Leva-se em consideração que tipo de atividade é solicitada para o estudante realizar para encontrar a solução da tarefa? Quais?

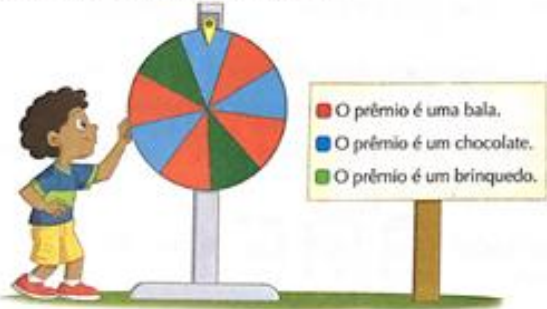
- c) Que tipos de representações da informação são utilizadas nas tarefas e/ou na sua resolução?
  - d) Que tipos de situações são utilizadas na formulação das tarefas?
17. Quais conceitos da Probabilidade você acredita que são explorados nas tarefas apresentadas no livro didático?
18. A coleção propõe a articulação da Probabilidade com outros conteúdos matemáticos?
19. Se sim, como é proposta essa articulação?

### Utilização do livro didático pelo professor

20. Como são organizadas as orientações dadas aos professores usuários do livro?
21. Como você acredita que o professor utiliza o livro?
22. Como são pensadas as orientações dadas ao professor para o ensino da Probabilidade?
23. Como você acredita que o livro didático e o manual podem auxiliar no planejamento do professor para as aulas de Probabilidade?
24. De que modo o manual é organizado visando contribuir para a formação do professor em relação aos conceitos de Probabilidade?
25. Na sua opinião, o livro didático auxilia na avaliação, pelo professor, do conhecimento do aluno em Probabilidade?
26. Se sim, de que forma?

### Análise de tarefas do livro didático

**1** Rubens está em uma festa junina. Lá, há um jogo que as crianças adoram, pois sempre ganham um prêmio. Elas giram uma roleta colorida, que está dividida em partes iguais, e recebem um prêmio de acordo com a cor indicada pelo ponteiro quando a roleta para.



Responda às questões no caderno.

a) Rubens girará a roleta. É possível saber que prêmio ele ganhará? Por quê?

## Tarefa 1

1. Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?
2. Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?

3. Usando os algarismos 4, 5 e 6 sem repeti-los, podemos escrever os números:

456

quatrocentos e cinquenta e seis ou quatrocentos e sessenta e cinco

465

quatrocentos e sessenta e cinco

Mas atenção! Há outras possibilidades.


Descubra os outros números que podem ser formados usando os algarismos 4, 5 e 6, sem repeti-los e escreva-os no caderno. Depois, compare os seus números com os de seus colegas.

## Tarefa 2

1. Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?
2. Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?

Com os olhos fechados, Maria Cristina vai retirar uma bala do pote de vidro.

a) Ela tem mais chance de retirar uma bala de morango 🍓 ou de uva 🍇?

b) Que bala é impossível ela retirar: bala de morango , de uva  ou de laranja ? \_\_\_\_\_




### Tarefa 3

1. Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?
2. Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?

Responda no caderno utilizando fração.

- Girando bem forte a seta ao lado, qual é a probabilidade de ela parar:
  - a) no vermelho?
  - c) no laranja?
  - b) no azul?
  - d) no verde?
- Responda rapidamente!  
Qual é a probabilidade de a seta não parar no azul?



#### Tarefa 4

1. Qual(s) conceito(s) da Probabilidade pode(m) ser explorado(s) na atividade apresentada?
2. Como você orientaria o professor para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula?

## APÊNDICE B

### ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES

---

#### ENTREVISTA COM O PROFESSOR

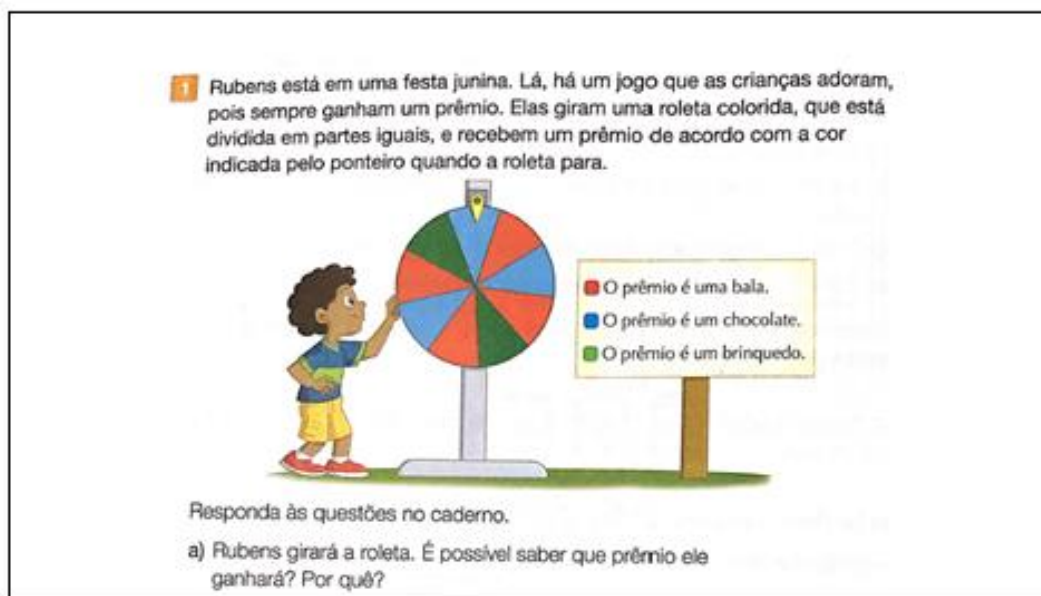
##### **1. Perfil sócio profissional**

- a) Qual sua formação acadêmica? Na sua formação, como foram abordados o ensino e a aprendizagem da Matemática?
- b) Há quanto tempo você leciona?
- c) Em que anos(s) leciona? Há quanto tempo você trabalha com o 5º ano do Ensino Fundamental? Nesse ano, qual a carga horária semanal de trabalho com a Matemática?
- d) Participa ou participou de momentos de formação continuada? Quais? Nos momentos de formação continuada, quais conteúdos você se lembra terem sido abordados?

##### **2. Conhecimento sobre o livro didático**

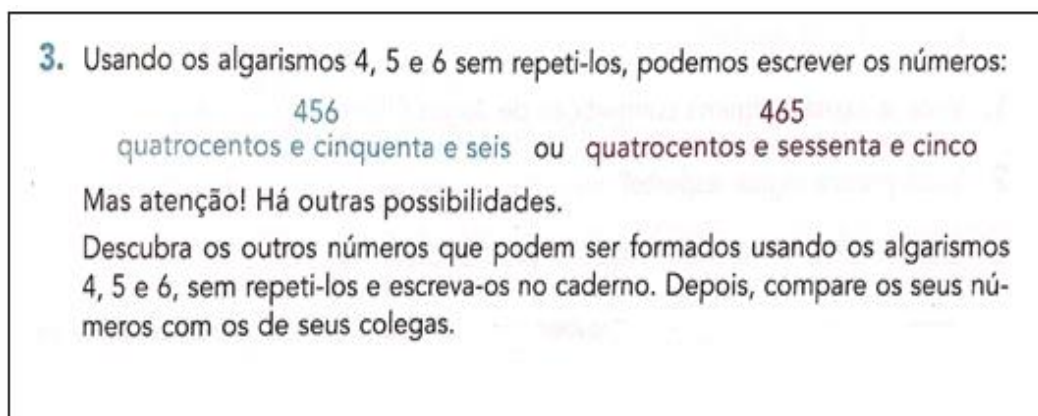
- a) Como foi realizada a escolha do livro didático adotado na escola?
- b) De modo geral, como você avalia o livro didático adotado?
- c) Como você utiliza o livro didático no planejamento de suas atividades pedagógicas?
- d) Na utilização do livro didático, você realiza alguma adaptação, faz uso apenas do que o livro apresenta ou realiza atividades além do que o livro propõe?
- e) Em sala de aula, como você utiliza as atividades propostas no livro didático?
- f) E o manual do professor, você utiliza? Como?
- g) Você utiliza o livro didático para a avaliação dos estudantes? Se sim, como?
- h) O livro didático contribui para a sua formação? De que maneira?

### 3. Conhecimento sobre Probabilidade: analisando as atividades propostas no livro



## Tarefa 1

- Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?
- Como você exploraria essa atividade com seus alunos?



## Tarefa 2

- Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?
- Como você exploraria essa atividade com seus alunos?

Com os olhos fechados, Maria Cristina vai retirar uma bala do pote de vidro.

a) Ela tem mais chance de retirar uma bala de morango 🍓 ou de uva 🍇?

\_\_\_\_\_

b) Que bala é impossível ela retirar: bala de morango 🍓, de uva 🍇 ou de laranja 🍊? \_\_\_\_\_




### Tarefa 3

- Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?
- Como você exploraria essa atividade com seus alunos?

Responda no caderno utilizando fração.

- Girando bem forte a seta ao lado, qual é a probabilidade de ela parar:
 

a) no vermelho?	c) no laranja?
b) no azul?	d) no verde?
- Responda rapidamente!  
Qual é a probabilidade de a seta não parar no azul?



### Tarefa 4

- Que conteúdo matemático está sendo explorado nessa atividade?
- Como você exploraria essa atividade com seus alunos?