

ESTOCÁSTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ABORDAGENS E REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE PROBABILIDADE, ESTATÍSTICA E COMBINATÓRIA NA INFÂNCIA

STOCHASTIC EDUCATION IN CHILDHOOD: APPROACHES AND REFLECTIONS ON PROBABILITY, STATISTICS AND COMBINATORICS TEACHING

Alessandra da Fonseca*
Everton José Goldoni Estevam**

RESUMO

A Educação Infantil desempenha um papel importante para o desenvolvimento da criança e, nesse sentido, necessita de um olhar cuidadoso sobre suas abordagens nos diversos campos de conhecimento. Especificamente na Matemática, algumas pesquisas e práticas em sala de aula revelam dificuldades de professores na exploração das ideias que permeiam seus diversos campos neste nível de ensino. Dentre as causas para essa situação, é salientada a escassez de material e de relatos que possam subsidiar ações direcionadas a esses fins. Assim, o presente artigo traz uma discussão acerca de tarefas envolvendo probabilidade, estatística e combinatória (denominado estocástica) na infância, cujo relato e análise de seu desenvolvimento com crianças de 3 a 5 anos permitem responder a questão “É possível mobilizar raciocínio probabilístico, estatístico e combinatório na infância?”. Os resultados sugerem que é possível a mobilização do raciocínio estocástico em crianças, bem como alguns elementos que devem ser considerados em ações com essa intencionalidade e que levem em conta a cultura infantil.

Palavras-chave: Educação Infantil. Estocástica. Tarefas. Educação Estatística.

ABSTRACT

Childhood Education plays an important role in child development and in this way requires a closer look at their approaches in the various fields of knowledge. Specifically in mathematics, some research and classroom practices reveal difficulties of teachers in the exploration of ideas that concerned their various fields in this educational level. Among the causes for this situation, it is highlighted the lack of material and reports that can support actions aimed at these purposes. Thus, this article provides a discussion of tasks involving probability, statistics, and combinatorics (named stochastic) in childhood, whose reporting and analysis of their development with children 3 to 5 years old for answering the question: "Is it possible to mobilize probabilistic, statistical, and combinatorial reasoning in childhood?". The findings suggest that it is possible to mobilize the stochastic reasoning in children as well as

* Aluna do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, Campus de União da Vitória e bolsista de Iniciação Científica da Fundação Araucária (2013-2014). lessafonseca@hotmail.com

** Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campus de União da Vitória. evertonjgestevam@gmail.com

some elements that should be considered in actions with that intention and that take into account children's culture.

Keywords: Childhood Education. Stochastic Tasks. Statistics Education.

As mudanças sociais, cada vez mais presentes e perceptíveis nas ações rotineiras das pessoas, intensificam as demandas pelo trabalho com o conhecimento matemático nas instituições de Educação Infantil (BRASIL, 1998) e originam uma preocupação quanto à forma como esses conhecimentos podem/devem ser abordados nesse nível de ensino, tendo em conta a cultura infantil. Essa última é reconhecida por Florestan Fernandes (1979, p. 246) como “uma cultura constituída de elementos culturais quase exclusivos dos imaturos e caracterizada por sua natureza lúdica atual”. Assim, por cultura infantil entende-se “o processo de interação e socialização das relações infantis” (PEREIRA, 2013, p. 47) que “é constituída por elementos exclusivos das crianças, caracterizados pela natureza lúdica, cujo suporte social está no grupo infantil” (BREDEL, 2015, p. 107) e, portanto, permeia todas as produções das crianças.

Embora seja crescente o número de estudos que indiquem caminhos para Educação Matemática na infância (MOURA, 1995; LOPES, 1998, 2003, 2012; SOUZA, 2007; SOUZA; LOPES; OLIVERA, 2014), diversas lacunas ainda são percebidas no que se refere a experiências e orientações que possibilitem uma iniciação adequada da criança com a Matemática e, particularmente, com Probabilidade e Estatística (ESTEVAM, 2013; LOPES, 2012). Segundo Azevedo e Passos (2012, p. 54), “para isso ocorrer é necessário que a prática pedagógica envolva formação qualificada e intencionalidade dos professores”, o que requer planejamento, discussão e reflexão acerca de ações que promovam a ampliação do desenvolvimento da criança (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000; LOPES, 2012). Contudo, Batanero, Burril e Reading (2011) salientam que, em âmbito mundial, poucos professores da escola primária têm recebido formação estatística de modo a lhes proporcionar o conhecimento didático de que precisam, o que compromete a efetivação de propostas em sala de aula.

Dessa forma, no presente trabalho, apresentamos e discutimos a exploração de quatro tarefas envolvendo o que Lopes (2003, 2008, 2012) denomina estocástica – que pressupõe a abordagem associada da Probabilidade, Estatística e Combinatória – na infância, com o intuito de responder a questão: “É possível mobilizar raciocínio probabilístico, estatístico e combinatório na Educação Infantil?”

Para tanto, apresentamos um quadro teórico sobre estocástica na infância, o contexto da pesquisa e os resultados obtidos na exploração das tarefas com crianças. Estes subsidiam as conclusões e considerações, constituintes da última seção do trabalho.

Estocástica na Educação Infantil

De acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998), a Matemática é algo extremamente necessário no cotidiano das crianças. No que diz respeito à Estatística, mesmo sem menção direta do referencial, não há dúvidas de que é indispensável a exploração de ideias envolvendo variabilidade, incerteza e possibilidades diversas, ainda na infância (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000; SOUZA; LOPES, 2012; SOUZA; LOPES; OLIVEIRA, 2014). Fischbein (1975), citado por Lopes (2012, p. 165-166), advoga que “[...] o ensino de estatística deveria ocorrer desde a infância, pois o trabalho com essa temática, além de ser viável no início da escolaridade, também pode evitar que as pessoas enraízem intuições errôneas sobre o movimento aleatório”. De acordo com Souza, Lopes e Oliveira (2014), é importante o desenvolvimento da educação estocástica desde a infância, uma vez que as crianças vivem em um mundo permeado por situações estocásticas e, assim, vão aprender sobre ela por meio de sua experiência. Para tanto, contudo, “é preciso desfazer algumas crenças, entre elas a de que crianças em idade pré-escolar não têm condições de lidar com ideias relacionadas à Estatística” (SOUZA; LOPES, 2012, p. 106).

Além disso, a prática e as pesquisas evidenciam que, apesar de querer aprender e praticar (AZEVEDO; PASSOS, 2012), os professores revelam certa dificuldade em vislumbrar possibilidades de exploração da estocástica na Educação Infantil (SOUZA; LOPES, 2012; ESTEVAM, 2013). Isso pode ser resultado da falta de material de apoio para essas práticas, bem como de formação, que ofereça aos professores condições para desenvolvê-las (LOPES, 2008). Lopes (2012, p. 171) sublinha que:

Há urgência de produção de materiais que possam subsidiar o trabalho docente e de publicação de relatos nos quais se socializem situações didáticas que envolvam levantamento de possibilidades; processos de investigação estatística; e observação de experimentos, com seus respectivos registros e análises, possibilitando a integração entre combinatória, probabilidade e estatística. Essas ações concorrerão para que todos os estudantes da educação básica tenham direito ao desenvolvimento do raciocínio estocástico.

Nesse sentido, tornam-se relevantes trabalhos que problematizem e encorajem práticas voltadas à mobilização de raciocínio probabilístico, estatístico e combinatório na infância. Por raciocínio, assumimos a compreensão explicitada por Lopes (2012, p. 162), isto é, “[...] uma operação lógica, discursiva e mental. O intelecto humano utiliza uma ou mais proposições para concluir, por mecanismos de comparações e abstrações, quais são os dados que levam às respostas verdadeiras, falsas ou prováveis”. Especificamente no que tange ao raciocínio estocástico, referimos aquele que inter-relaciona outros três:

O *raciocínio combinatório* [que] se refere aos fazeres da combinatória, a qual pode ser definida como um princípio de cálculo que envolve a seleção e a disposição dos objetos em um conjunto finito. [...] O *raciocínio probabilístico* [que] está atrelado ao raciocínio combinatório, ou seja, após a enumeração das possibilidades pode-se analisar a chance e fazer previsões. Essa forma de raciocínio é essencial para que se analisem dados construídos a partir de um problema, o que direciona ao *raciocínio estatístico*; e este permite a compreensão de informações estatísticas que envolvem ligação de um conceito para outro, por exemplo, mediana e média, ou possibilita combinar ideias sobre dados e fatos (LOPES, 2012, p. 167-168, grifo nosso).

Contudo, há que se destacar que na infância a mobilização desses raciocínios deve levar em conta outros dois aspectos essenciais: a *cultura infantil* e a *resolução de problemas*. As crianças possuem uma espontaneidade, uma riqueza de percepção incomparável e, ainda que por vezes a explicação oral fique comprometida, é possível a observação de suas compreensões a partir de sua diversidade de expressões e registros corporais, textuais, orais e pictóricos (BAIRRAL, 2012). Isso porque a matemática surge no contexto da história do homem comum e, portanto, suas ideias também devem emergir das/nas experiências das crianças (MOURA, 1995). Assim, “a educação matemática, ao se inserir nesse contexto da infância, deve estar pautada na ludicidade e na exploração do universo infantil” (LOPES, 2012, p. 7), favorecendo a imaginação e questionamentos constantes. A resolução de problemas concorre com essas percepções ao promover situações que permitem investigações (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000), que desafiam a criança e a colocam em um movimento de resolução (GRANDO; MOREIRA, 2012). Assim, favorece o desenvolvimento de várias habilidades, especialmente “a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando, assim, o que significa fazer matemática” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000, p. 13). Cabe salientar que por resolução de problemas assumimos os pressupostos de Onuchic (1999), quais sejam: i) o ponto de partida das atividades matemáticas é o

problema (não a definição); ii) o problema não é um exercício de aplicação de fórmulas ou técnicas; iii) aproximações sucessivas ao conceito são construídas na resolução de certos tipos de problemas e o aluno utiliza o que aprendeu anteriormente para resolver outros problemas; iv) o aluno não constrói um conceito ao resolver um problema, mas um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; e v) a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem. Assim, assumimos a resolução de problemas como uma metodologia de ensino, na qual que “o aluno aprende matemática resolvendo problemas e aprende matemática para resolver problemas” (ONUHCIC, 1999, p. 210-211).

Dessa forma, acreditamos que a exploração de tarefas intencionalmente elaboradas, como um convite a pensar sobre determinadas ideias e conceitos estatísticos, probabilísticos e combinatórios, desperta as crianças para atividades de resolução de problemas, cuja busca de (re)solução pode suscitar expressões e registros que evidenciem a mobilização de raciocínio estocástico.

Contexto da Pesquisa

O presente estudo, de cunho qualitativo e natureza interpretativa, constitui uma pesquisa-intervenção que consistiu na elaboração (pelos autores, apoiados no quadro teórico apresentado na seção anterior) e análise do desenvolvimento de quatro tarefas estocásticas com três turmas de educação infantil¹, compostas em média por 15 crianças, com idade entre três e cinco anos. As tarefas foram desenvolvidas em sala de aula, pela primeira autora em colaboração com a(s) professora(s) da(s) turma(s).

Cabe salientar que por pesquisa-intervenção assumimos a compreensão de Aguiar e Rocha (1997, p. 97), que afirmam:

Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de

¹ Em virtude da dimensão, as análises que subsidiam o presente trabalho exploram os dados emergentes em uma dessas turmas.

trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno.

Para as análises, portanto, são utilizados registros em áudio e vídeo das aulas realizadas, com suas respectivas transcrições. Para preservar a identidade das crianças, elas (suas falas) são identificadas apenas com um número, por exemplo, Criança 1.

A escola em que as atividades foram desenvolvidas é um Centro Municipal de Educação Infantil, de uma cidade do interior do estado do Paraná, que atende crianças, em sua maioria, de classe baixa e que aceitou a realização da pesquisa². Os pais são agricultores ou trabalhadores de madeireiras e sua escolaridade se distribui entre uma maioria com ensino fundamental incompleto (com a existência de alguns analfabetos) e uma minoria com ensino médio e nível superior. O corpo docente da escola é composto por profissionais com curso de Magistério (maioria, incluindo as três professoras das turmas em que a intervenção foi realizada) e alguns pedagogos.

Na sequência, apresentamos os resultados das intervenções compostos pela descrição de cada uma das tarefas e dados emergentes de sua exploração com as crianças.

Tarefa 1: “Probabilidades das Figuras Geométricas”

A tarefa “Probabilidades das Figuras Geométricas” teve como foco o raciocínio probabilístico e princípios de Estatística (LOPES, 2012). Ela consistiu basicamente de um tabuleiro feito em E.V.A.³, no qual deveriam ser registradas pontuações – com marcadores também construídos em E.V.A. –, a partir do lançamento de um dado (feito com caixa de leite revestida com TNT⁴), cujas faces possuíam representações de figuras geométricas: três quadrados, dois triângulos e um círculo (Figura 1). Assim, o dado configurou um espaço amostral não equiprovável, cuja probabilidade de ocorrência de cada uma das figuras em seu lançamento não era a mesma. A tarefa configurou, portanto, um jogo em que cada criança, divididas em grupos, escolhia uma determinada forma, a partir do questionamento feito pela professora: Qual será a figura que mais vai aparecer ao realizarmos vários lançamentos do dado?

² Conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

³ *Ethil Vinil Acetat* ou em português Etileno Acetato de Vinila.

⁴ Conhecido como “Tecido Não Tecido”, pois não é feito da maneira convencional, é biodegradável, constituído com polímero 100% em polipropileno.



Figura 1 – Material que compôs a tarefa “Probabilidades das Figuras Geométricas”.

Fonte: os autores.

Em um primeiro momento foi realizada a apresentação dos objetos utilizados no jogo para que as crianças pudessem observar suas características como: número de faces do dado, tipo de figura geométrica, quantidade de figuras representadas, cor, textura, etc. As regras do jogo foram explicadas a toda a turma e reforçadas em cada grupo no decorrer da atividade, nomeadamente: i) caberia às crianças lançar o dado e, a cada lançamento, verificar a face voltada para cima; ii) verificado o resultado, a respectiva marcação deveria ser feita no tabuleiro; iii) todas as crianças do grupo deveriam fazer o lançamento, um por vez, até que acabasse alguma das figuras geométricas disponíveis no jogo (10 marcadores de cada tipo). Ao final, discutia-se qual figura havia ganhado e o jogo poderia ser reiniciado, com a possibilidade de mudança na opção pela figura que “ganharia”.

Quanto ao reconhecimento das figuras geométricas, não houve problemas, pois a maioria dos alunos já as conhecia. Foi necessário apenas auxiliar a elaboração de uma correspondência entre a “bola” e o círculo, a qual priorizou a compreensão das relações entre as duas formas em detrimento da explicitação de uma definição matemática.

Os alunos foram auxiliados durante as primeiras jogadas e a professora-pesquisadora buscou observar as ocorrências identificando equívocos, distorções, incompreensões, dificuldades, rejeições, etc. Diante de tais percepções, conversas foram feitas com as crianças no sentido de esclarecer e orientar quanto ao objetivo e as regras do jogo, garantir o engajamento de todos e a equidade de participação.

No início do monitoramento das atividades, a professora-pesquisadora identificou o primeiro problema: como todos queriam ganhar o jogo, as crianças marcavam no tabuleiro as peças que haviam escolhido em detrimento daquelas resultantes no(s) lançamento(s) do dado. A intervenção da professora-pesquisadora, com a orientação de que o objetivo do jogo era saber qual peça iria ganhar e não qual das crianças ganharia, assim como o lembrete de que, para o jogo ser justo, seria necessário marcar sempre a figura correspondente à peça voltada para cima, possibilitaram a continuidade da tarefa.

As intervenções e provocações nos pequenos grupos foram fundamentais, portanto, para fomentar as percepções das crianças, conforme aponta o diálogo a seguir.

- Professora:** *No jogo de vocês, quem ganhou?*
Criança 1: *O quadrado.*
Professora: *Por quê?*
Criança 1: *Porque tem bastante.*
Professora: *Onde tem bastante?*
Criança 1: *No dado.*

A partir desse diálogo foi possível elaborar algumas conjecturas e, assim, criar um ambiente articulado que possibilitasse o estabelecimento de relação entre as faces dos dados, e suas respectivas figuras, e a figura vencedora, provocando um raciocínio mais sistematizado.

Em outro grupo surgiu outra fala que revela uma percepção do aluno muito clara e concisa da relação de não equiprobabilidade existente.

- Professora:** *Qual é a pecinha que está ganhando até agora?*
Criança 2: *(mostra o quadrado no dado)*
Criança 3: *O quadradinho.*
Professora: *Porque você acha que o quadrado ganha?*
Criança 2: *Porque tem três.*
Professora: *E os outros porque perdem?*
Criança 2: *Porque só tem dois (referindo-se ao triângulo).*

Neste grupo, é possível perceber, a partir das justificativas da criança 2, que ela conseguiu compreender e conjecturar, por si própria e da sua maneira, o porquê do quadrado ganhar e os demais perderem, o que revela princípios de mobilização do raciocínio estocástico, nomeadamente probabilístico. Isso porque, com a identificação dessa relação, as crianças rompem com o princípio de “acaso” e percebem a vantagem em se escolher o quadrado em detrimento do círculo, já que a probabilidade de o lançamento do dado resultar o quadrado é três vezes maior do que a do círculo. Contudo, há que se salientar que discutimos possibilidades e não determinismos, isto é,

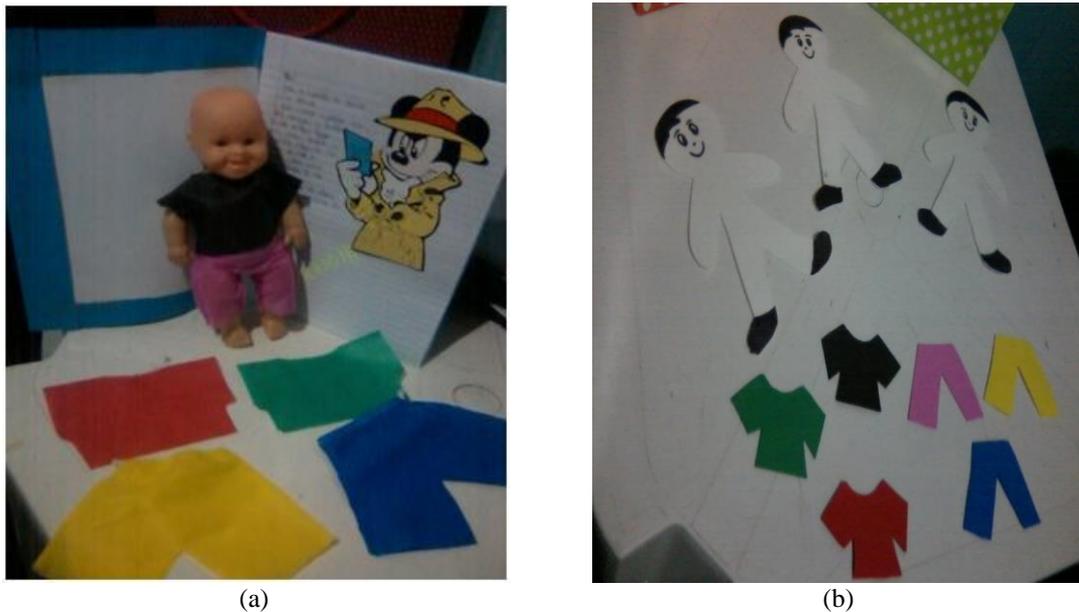
não há garantias de que o quadrado irá ganhar. Há apenas mais chances. Isso se evidenciou, por exemplo, em um grupo em que o círculo, apesar de ser a figura com menos eventos possíveis no espaço amostral, venceu, o que é proeminente para a discussão das ideias de acaso e incerteza que permeiam a estocástica.

Além disso, o fato de os resultados serem registrados no tabuleiro constituiu uma espécie de pictograma, o qual sustentou as análises das crianças quando identificaram qual das figuras “ganhou” ou “perdeu”, a partir da contagem e comparação entre as quantidades, o que remete à análise de dados e, portanto, à mobilização do raciocínio estatístico.

Assim, o jogo configurou situações de resolução de problemas para as crianças (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000; GRANDO; MOREIRA, 2012; LOPES, 2012). Ao serem questionadas sobre os resultados, elas foram incitadas a buscar respostas, a estabelecer e a testar conjecturas com o intuito de explicar e/ou justificar o que acontecia no jogo.

Tarefa 2: “Mascote da Turma”

A tarefa “Mascote da Turma” teve como foco o raciocínio combinatório (LOPES, 2012), mas ainda ofereceu oportunidades para pensar sobre possibilidades de determinados eventos. A tarefa consistiu basicamente em um boneco, assumido como mascote da(s) turma(s), que passou um dia com cada criança que, além de registrar (com o auxílio dos pais) sua rotina com o mascote em um diário, tinha a obrigação de, no dia seguinte, trazê-lo vestido com uma “nova” roupa. Para tanto, foram disponibilizadas três calças (rosa, azul e amarela) e três blusas (verde, vermelho e preto), de cores diferentes (Figura 2a). Ao final da tarefa, com o auxílio de representações em E.V.A. (Figura 2b), foram construídas na lousa cada uma das combinações feitas pelas crianças e, a partir da comparação entre cada uma delas, discutiu-se as diferentes possibilidades para a roupa do mascote.



(a) (b)
Figura 2 – Material que compôs a tarefa “Mascote da Turma”.

Fonte: os autores

Inicialmente cada turma escolheu o nome do mascote (Pica-Pau, Bob e Gabriel/Gabi) e foi orientada sobre como seria desenvolvida a tarefa, sendo que a ordem para “passar o dia com o mascote” foi definida pelas professoras da turma.

Antes da discussão final acerca da tarefa cada um dos diários dos mascotes foi lido pela professora-pesquisadora para identificar todas as combinações e histórias que as crianças contavam sobre a experiência que tiveram (que permearam atividades de higiene pessoal, cuidados com o mascote, brincadeiras, responsabilidades, etc). Na finalização da tarefa, seguindo a ordem de registro dos diários, cada combinação foi construída pela professora-pesquisadora na lousa, enquanto chamava a atenção das crianças para as cores das roupas, no sentido de verificar se estas haviam sido trocadas e identificar semelhanças e diferenças nas combinações dos diferentes dias. Da discussão com a turma analisada no presente artigo, cujo mascote foi nominado de Gabriel, emergiu o seguinte diálogo:

- Professora:** *De que forma mais podemos vesti-lo?*
Criança 2: *Camiseta verde.*
Professora: *E qual calça?*
Criança 2: *Eu acho que eu quero a calça rosa.*
Professora: *Já tem essa roupa?*
Criança 2: *Não.*
Professora: *Então pode ser?*
Crianças: *Sim.*
Professora: *Conseguem outra forma de vesti-lo?*
Crianças: *Sim.*
Professora: *Qual?*
Criança 2: *Não consigo mais.*

Professora: *Então são só essas?*
Crianças: *Sim.*
Professora: *Com quantas roupas diferentes vestimos o Gabriel? Vamos contar.*
Crianças: *1, 2, 3,..., 9.*

Esse é um dos diálogos que ilustra como as crianças perceberam as combinações possíveis, a partir da comparação das diferentes possibilidades e identificação de que a troca de apenas uma das peças (calça ou camisa) já constituía uma “combinação diferente” de roupas. Com auxílio da professora-pesquisadora as crianças conseguiram construir o espaço amostral (total de possibilidades) e determinar quais e quantas eram as possibilidades de combinação de roupas para o Gabriel, como revela o diálogo a seguir:

Criança 1: *Aqueles dois têm camisas iguais (preta).*
Professora: *Mas a calça é igual?*
Criança 1: *Não.*
Criança 2: *A roupa é diferente, porque a calça não é igual.*
Professora: *Isso mesmo. Ninguém escolheu outra cor? Alguém tem mais alguma dica?*
Criança 1: *Preto e rosa.*
Professora: *Olhe, aqui já tem essa (identificando a combinação nos registros da lousa).*
Crianças 3: *Amarelo e vermelho.*
Professora: *Olhem bem, essa já tem, prestem atenção e escolham uma que o Gabriel não tenha vestido.*
Crianças 2: *Amarelo e preto.*
Professora: *O Gabriel já foi vestido com essa roupa?*
Crianças: *Não.*
Professora: *Não tem mesmo. Então pode ser?*
Crianças: *Sim.*
Professora: *Conseguem outra forma de vesti-lo?*
Crianças: *Não.*
Professora: *Então, de quantas formas diferentes vestimos o Gabriel?*
Crianças: *1, 2, 3,...,9 (contaram, com o auxílio da professora)*

A professora provoca as crianças a identificar eventos possíveis e diferentes daqueles que já apareceram. Percebemos, no entanto, um aspecto que poderia ser melhorado em outras atividades. Por uma questão de limitação do material, foi construída uma representação (boneco em E.V.A.) para cada possibilidade de combinação e não uma por criança. Isso pode ter comprometido a compreensão das crianças de que, apesar da troca se justificar, isso não caracteriza uma possibilidade diferente em virtude da existência dessa combinação em momentos anteriores. Uma outra possibilidade seria tentar fazer essas análises individualmente ou em pequenos grupos (nós fizemos com a sala toda), porque isso favorece ouvir cada criança e fazer intervenções mais situadas e próximas a elas. Contudo, as atividades realizadas

configuraram resoluções dos problemas com recorrência à ludicidade a partir da questão: Quantas e quais são as possibilidades de combinações de roupas diferentes para o mascote da turma? Na busca por respondê-la aspectos relacionados à quantificação e qualificação das possibilidades para o evento foram problematizados e, portanto, o raciocínio combinatório mobilizado o qual pode servir de base para, nos anos iniciais do ensino fundamental, a sistematização do conceito de multiplicação a partir do princípio fundamental da contagem (para além, portanto, da ideia de multiplicação como soma de parcelas iguais).

Tarefas 3 e 4: “Gráfico das Emoções” e “Gráfico das Opções”

As tarefas “Gráfico das Emoções” e “Gráficos das Opções” incidiram sobre o raciocínio estatístico (LOPES, 2012), sustentadas na elaboração e leitura de pictogramas e gráficos de colunas.

A tarefa “Gráfico das Emoções” consistiu na construção e análise de um pictograma sobre o sentimento da turma em diferentes dias. Cada criança foi representada por uma “carinha” que indicava seu estado emocional naquele dia: feliz, triste, bravo, magoado ou chorando (Figura 3).

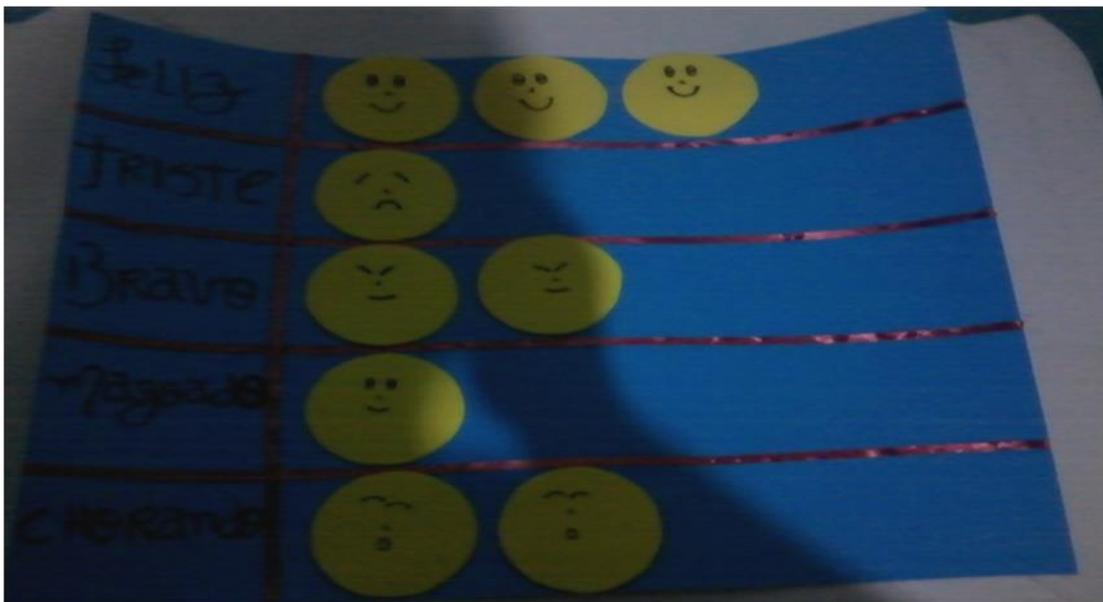


Figura 3 – Material que compôs a tarefa “Gráfico das Emoções”.

Fonte: os autores.

Inicialmente, as crianças foram apresentadas às “carinhas” e o significado de cada uma delas foi acordado. Depois, um quadro de base foi construído e fixado na

parede e, a cada dia, fazia-se a construção do pictograma e sua interpretação, conforme análise a seguir:

- Professora:** *Então, crianças, todos já disseram como se sentem e montamos o nosso gráfico das emoções. Olhando para ele, como a sala está hoje?*
- Crianças:** *Feliz.*
- Criança 1:** *Eu estou bravo.*
- Professora:** *Mas é só você que se sente assim (mostra a carinha no gráfico). Se pensarmos na sala toda, os colegas não estão bravos. A maioria da turma está feliz. E como a gente sabe disso?*
- Criança 2:** *Porque tem bastante (carinha) feliz.*
- Professora:** *Onde?*
- Criança 2:** *No gráfico.*

Construir e analisar os gráficos conduziu as crianças à superação da “identificação” do estado emocional da turma a partir do seu próprio estado (fala da criança 1) em detrimento de uma conclusão pautada na análise dos dados apresentados no pictograma. A continuidade do “Gráfico das Emoções” durante alguns dias da semana evidenciou avanços na capacidade de leitura do gráfico (identificado pelas próprias professoras das turmas), a partir das informações apresentadas pela maioria da turma. Em outras palavras, a análise do gráfico das emoções promoveu a contraposição de dados e fatos, provocando as crianças e retiraram suas conclusões com base nos dados, implicitamente, como referência na moda (classe de maior frequência) representada no pictograma pela barra com maior quantidade de “carinhas”. Além disso, a exploração do gráfico possibilitou às professoras investigar os motivos pelos quais as crianças chegavam bravas, magoadas ou chorando e, assim, orientou suas intervenções pedagógicas.

O “Gráfico das Opções”, por sua vez, já abarcou ideias estatísticas mais complexas, porque envolveu a resposta a um questionário (com figuras) e a elaboração de gráficos de colunas, a partir de representações retangulares (de cores diferentes) que identificavam a opção de cada uma das crianças (Figura 4). A análise desses gráficos é mais complexa porque demanda a relação entre “o que” está representado em cada coluna e em cada “retângulo”.

Sexo:

()  () 

Idade:

()  ()  ()  () 

Animal de estimação:

()  ()  ()  () 

Cor preferida:

()  ()  ()  () 

Desenho favorito:

()  ()  ()  () 

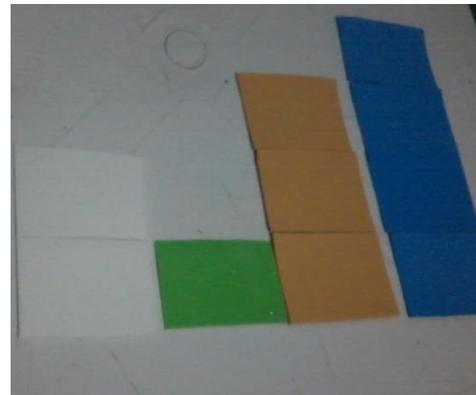


Figura 4 – Material que compõe a tarefa “Gráfico das Opções”.

Fonte: os autores.

Após as crianças terem feito suas escolhas no questionário (assinalado a figura), separadamente foram analisadas cada uma das variáveis em jogo: sexo, idade, animal de estimação, cor e desenho animado preferido. Cada uma das possibilidades de resposta foi associada a uma cor (de retângulo) e, com a orientação da professora-pesquisadora, cada criança foi à lousa e colocou sua escolha na coluna que representava sua opção (de acordo com as cores). As análises desses gráficos evidenciaram raciocínios estatísticos, como o diálogo a seguir sobre o gráfico dos animais de estimação.

- Professora:** *Agora todos olhando para o quadro, qual a cor que ganhou? Depois a gente vê o nome do animal escolhido (correspondente).*
- Criança 1:** *O coelho.*
- Criança 2:** *O laranja.*
- Professora:** *Os dois estão certos, porque o laranja corresponde ao coelho.*
- Professora:** *E porque o coelho foi o mais escolhido?*
- Crianças:** *Porque tem mais “quadradinhos”. É maior (a coluna).*
- Professora:** *Isso, e então qual tem menos?*
- Criança 2:** *O azul.*
- Professora:** *Certo, que é o pássaro.*

Embora a professora faça a orientação para identificação primeiramente da cor para depois verificar o animal a qual ela corresponde, a fala da Criança 1 revela que ela já conseguiu fazer a relação de correspondência e identificar o elemento (animal)

correspondente a cada cor. Essa relação também se revela na análise do desenho animado preferido pela turma, conforme segue:

- Professora:** *Olhando para o gráfico que a gente construiu, com as escolhas de vocês, quem ganhou: o Pica Pau, o Bob Esponja, a fada do Peter Pan ou o Chaves?*
- Crianças:** *O Pica Pau.*
- Professora:** *E quem foi o menos escolhido?*
- Criança 1:** *O Chaves.*
- Criança 2:** *O branco.*
- Professora:** *Isso, o branco é (representa) o Chaves. E então qual é o desenho preferido da maioria da turma?*
- Crianças:** *O Pica Pau.*

Ao perceber a capacidade de identificação da correspondência pelas crianças, a professora passa a fazer a pergunta referindo as possibilidades da variável (e não as cores) e as crianças demonstram capacidade no estabelecimento da relação de representação. Além disso, a professora chama a atenção para a conclusão a ser tirada da análise do gráfico, ou seja, para que as crianças identifiquem em quem a representação nos ajuda, inclusive salientando também a variável com menor frequência, no sentido de favorecer uma análise global do gráfico, não apenas pontual. Não advogamos, no entanto, que todas as crianças conseguiram fazer essa relação. Em virtude de sua complexidade, muitas se limitaram a corresponder a cor a uma determinada possibilidade, mas sem a capacidade de (re)estabelecer essa relação na interpretação. Nesses casos, a professora-pesquisadora buscou lembrar a correspondência estabelecida inicialmente para que a(s) criança(s) pudesse(m) retirar suas conclusões em relação às variáveis em jogo e não com referência à cor do “quadrado”.

Considerações Finais

A questão norteadora do presente trabalho foi: “*É possível mobilizar raciocínio probabilístico, estatístico e combinatório na Educação Infantil?*” A partir dos resultados apresentados, a resposta à pergunta é: “*Sim, é possível*”. Contudo, o estudo possibilita ainda um aprofundamento dessa resposta incidente na problematização de meios para tal mobilização. Estes sugerem modos para elaboração/oferecimento de situações lúdicas e correspondentes à cultura infantil que, com ações intencionalmente planejadas pelo(a) professor(a), conduzem à identificação/emergência de um problema, cuja busca pela (re)solução demanda o estabelecimento de conjecturas e relações entre ideias e conceitos subjacentes.

Nomeadamente, o estudo evidencia que: i) a *mobilização do raciocínio probabilístico* pode ocorrer por meio da realização de atividades que provoquem as crianças a “*desconstruir*” ideias enviesadas de acaso ou sorte e *reconhecer* situações em que determinados eventos têm mais ou menos *chances de ocorrência* (como a tarefa “Probabilidades das Figuras Geométricas); ii) a *mobilização do raciocínio estatístico* envolve a *construção* de representações (pictogramas e gráficos de barras ou colunas) e a utilização dessas representações para a *retirada de conclusões*, como meio de confronto e superação, por exemplo, de “concepções/opiniões” das crianças pautadas exclusivamente em suas próprias ideias e análises amplas dessas representações (para além da identificação da classe de maior frequência); e iii) a *mobilização de raciocínio combinatório* se dá por meio de experiências de *identificação quantitativa e qualitativa* das possibilidades de determinados eventos, a partir do confronto, da comparação e do estabelecimento de relações (como na tarefa “Mascote da Turma”). Esses raciocínios são permeados pelos princípios de *variabilidade e incerteza* que suportam as ideias estocásticas e, assim, sua abordagem na infância provoca nas crianças o “pensar sobre possibilidades” e romper com o determinismo predominante em outros campos da Matemática.

Ademais, considerando a cultura da infância e pressupostos que sustentam a Educação Infantil, alguns aspectos necessitam ser considerados na prática letiva nesse nível de ensino, não apenas na estocástica, quais sejam: i) a importância de ouvir as crianças e fazê-las perceber que são ouvidas, de modo a favorecer sua espontaneidade e seu engajamento; ii) a realização de atividades em espaços curtos de tempo, de modo a minimizar a dispersão ou a falta de interesse das crianças; iii) a importância da diversidade de tarefas, de modo a não comprometer o andamento das aulas; iv) a necessidade dos questionamentos e socialização das ideias serem feitos individualmente ou em pequenos grupos, e não coletivamente; v) o surgimento de respostas e interações desde os primeiros momentos das atividades, o que requer atenção durante todo o tempo de desenvolvimento da ação pedagógica, de modo a buscar indícios de promoção da aprendizagem; vi) reavaliação constante das tarefas, de modo a otimizar seu potencial para “novas” aplicações; e vii) viabilização de atividades lúdicas, recreativas, com características de jogos e/ou brincadeiras, que empolguem, envolvam e atraiam a participação das crianças e as provoquem a pensar.

Assim, os resultados de nossa pesquisa tornam-se relevantes no âmbito da Educação Matemática, e principalmente da Educação Estatística, porque oferecem

subsídios para outros estudos na área, provocam o (re)pensar da prática dos professores da Educação Infantil e apontam possibilidades para mobilização do raciocínio estocástico na infância. Concordamos com Azevedo e Passos (2012) e Lopes (2012) acerca da urgência de formação qualificada e do oferecimento de meios que possibilitem uma prática letiva mais efetiva. As reflexões apresentadas constituem, portanto, nossa contribuição no sentido de socializar elementos de natureza conceitual, metodológica e pedagógica que tornam acessíveis esses conhecimentos aos professores e, por conseguinte, trazem a estocástica para o cenário das práticas letivas desenvolvidas na Educação Infantil.

Referências

AGUIAR, K. F.; ROCHA, M. L. Práticas universitárias e a formação sócio-política. **Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política**, n. 3/4, p. 87-102, 1997.

AZEVEDO, P. D.; PASSOS, C. L. B. Professores da educação Infantil discutindo a Educação Matemática na Infância: o processo de constituição de um grupo. In: CARVALHO, M.; BAIRRAL, M. A. **Matemática e educação infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 53-82.

BAIRRAL, M. A. O desenvolvimento do pensamento geométrico na educação Infantil: algumas perspectivas conceituais e curriculares. In: CARVALHO, M.; BAIRRAL, M. A. **Matemática e educação infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 163-182.

BATANERO, C.; BURRIL, G.; READING, C. Overview: challenges for teaching statistics in school mathematics an preparing mathematics teachers. In: BATANERO, C.; BURRIL, G.; C. READING, C. (Ed.). **Teaching statistics in school mathematics - challenges for teaching and teacher education: a JointICMI/IASI study**. London: Springer, 2011. p. 407-418.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BREDEL, M. G. Infância e culturas infantis: um diálogo com Florestan Fernandes. **Revista de Ciências da Educação**, UNISAL, Americana, ano XVII, n. 33, p. 99-114, jul./dez. 2015

ESTEVAM, E. J. G. Educação Estatística na Educação Infantil: estruturando e discutindo tarefas num curso de pedagogia. In: CIBEM, VII., **Actas...** Montevideú, 2013, p. 4373-4383.

FERNANDES, F. **Folclore e mudança social na cidade de São Paulo**. Petrópolis: Vozes, 1979.

FISHBEIN, E. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children.**

Dordrecht/Holland: D. Reidel, 1975.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 160-174, 2012.

LOPES, C. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na Educação Infantil.** 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MOURA, A. R. L. A medida e a criança pré-escolar. 1995. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

PEREIRA, M. C. Cultura, infância, criança e cultura infantil: alguns conceitos. **Quaestio**, Sorocaba, v. 15, n. 1, p. 38-49, maio 2013.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Resolução de Problemas.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. (Coleção Matemática de 0 a 6)

SOUZA, A. C. **Educação estatística na infância.** 2007. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

_____.; LOPES, C. E. O processo de formação de um educador matemático da infância. In: CARVALHO, M.; BAIRRAL, M. A. **Matemática e Educação Infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas.** Petrópolis: Vozes, 2012. p. 101-120.

_____.; _____.; OLIVEIRA, D. Stochastic Education in Childhood: examining the learning of teachers and students. **Statistics Education Research Journal**, v. 13, n. 2, p. 58-71, nov. 2014.