

O CONCEITO DE CHANCE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA ANÁLISE SOB À ÓTICA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

VERÔNICA YUMI KATAOKA
Universidade Estadual de Santa Cruz
vykataoka@uesc.br

AIDA CARVALHO VITA
Universidade Estadual de Santa Cruz
aida2009vita@gmail.com

CLAUDIA BORIM DA SILVA
Universidade São Judas Tadeu
dasilvm@uol.com.br

RESUMO

Neste artigo tem-se como objetivo investigar o ensino de Probabilidade no contexto da maquete tátil (MT) sob a ótica da teoria de Registro de Representações Semióticas. Nesta pesquisa de cunho qualitativo, buscou-se identificar os diferentes tipos de registros semióticos e de transformações (tratamento e conversão), nas soluções das tarefas da Sequência de Ensino Passeios Aleatórios do Jefferson de crianças da educação infantil (5 anos). Verificou-se a presença dos diferentes registros, mais frequentemente a língua materna e figural, e das conversões. Por fim, a MT mostrou-se versátil, em particular na abordagem do conceito de chance, para a mobilização de diferentes registros semióticos e de transformações, o que pode estimular os professores no uso desse material para trabalhar conceitos probabilísticos no âmbito escolar.

Palavras Chaves: Pesquisa em educação Estatística; Maquete tátil; Conceito de chance; Registros de representações semióticas; Material didático, Educação infantil.

1. INTRODUÇÃO

Nesse artigo¹ temos como objetivo investigar o ensino do conceito de chance, no contexto da maquete tátil (MT) sob a ótica da teoria de Registro de Representações Semióticas (TRRS). A MT é um material didático composto de peças e tarefas da Sequência de Ensino Passeios Aleatórios do Jefferson (SE PAJ), que permite abordar o conceito de chance com eventos equiprováveis e não equiprováveis dentre outros conceitos probabilísticos² a partir da exploração feita pelo professor pós-aplicação.

O termo chance é utilizado neste artigo de acordo com Watson (2006, p. 128), como sendo “[...] uma aproximação da probabilidade, para distinguir aspectos mais intuitivos e experimentais do estudo da probabilidade teórica baseada nos espaços amostrais”.

Atualmente, percebemos na mídia o uso crescente de termos probabilísticos em diversas situações cotidianas, como por exemplo, as chances de um determinado time ganhar um campeonato, bem como os citados por Batanero (2006): um diagnóstico médico, a contratação de um seguro e a avaliação de um estudante. Mas, Dias (2004) alerta que,

apesar da presença e da aplicação dos conceitos probabilísticos no cotidiano dos estudantes, [...] as noções informais e intuitivas que as pessoas trazem para a sala de aula sobre a Probabilidade muitas

¹ Este artigo é um recorte de um estudo desenvolvida no âmbito do projeto de pesquisa de Kataoka, Vita e Cazorla (2018)

² Eventos simples e compostos, probabilidade de eventos simples e compostos, situação determinística, experimento aleatório, frequências esperadas e observadas, padrões observados e esperados.

vezes estão em desacordo com o que queremos ensinar. Parece que, sem instrução formal, a tendência das pessoas é a de construir certas ideias equivocadas a respeito de Probabilidade. (Ibid, p. 145).

Lopes (2008) também afirma que as intuições, algumas vezes, são incorretas, podendo levar à conclusão errada no que se refere à probabilidade e a eventos de chance. Refletimos então que a importância da noção de chance, aleatoriedade e demais termos relacionados à Probabilidade está diretamente relacionada à nossa forma de compreender a realidade, e que a abordagem na escola deste conteúdo pode favorecer a um melhor entendimento e, por conseguinte, auxiliar os estudantes à leitura e interpretação crítica de informações probabilísticas. E de acordo com Gal (2005), esta capacidade de ler, interpretar, transmitir e avaliar criticamente informações probabilísticas é o que se denomina de letramento probabilístico.

No Brasil, o reconhecimento da importância do pensamento probabilístico na promoção de habilidades e competências necessárias para o exercício da cidadania fez o Ministério de Educação do Brasil incorporar, na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2017, 2018), conceitos elementares desse conteúdo ao componente da Matemática, para os ensinos fundamental e médio³. Por exemplo, no 1º ano (alunos com 6 anos), o professor deve possibilitar ao aluno “classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano” (BRASIL, 2017, p. 281); já no 2º ano (alunos com 7 anos) “Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano” (Ibid., p. 284).

O Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil⁴ (BRASIL, 1998) sinaliza que a criança nessa fase escolar pode desenvolver o raciocínio abstrato manipulando objetos concretos, preconizando assim indiretamente a abordagem de conceitos probabilísticos. Nesta direção encontramos os estudos de Way (2003), Tatsis, Kafoussi, Skoumpourdi (2008), Hodnikýadež e Škrbec (2011), Vita et al (2016), que nos leva a inferir que seja possível abordar esses conceitos inclusive com crianças desde a educação infantil.

Ressalta-se que no estudo de Way (2003) foram avaliadas 74 crianças (4 a 12 anos de idade), de três escolas públicas da Austrália, sendo aplicadas tarefas, em forma de entrevistas, com jogos envolvendo geradores aleatórios numéricos e espaciais, salienta-se que essas crianças não tinham experimentado qualquer instrução sistemática de probabilidade. Avaliou-se, durante o desenvolvimento das tarefas, se as estratégias dadas pelas crianças estavam relacionadas com o desenvolvimento do raciocínio proporcional e com o desenvolvimento da compreensão de aleatoriedade. A análise revelou a existência de três estágios de desenvolvimento probabilístico, a saber: raciocínio não probabilístico, raciocínio probabilístico emergente e quantificação de probabilidade. Mais especificamente, no grupo, cuja faixa de idade era de 4 a 8 anos, a pesquisadora observou que as crianças tinham uma compreensão parcial do conceito de aleatoriedade, não percebendo que, mesmo o evento sendo menos provável, ele ainda pode ocorrer. Ao tentar resolver tarefas que exigia tomada de decisão, escolha de uma estratégia ou até mesmo inventar novas estratégias, houve evidências de que as crianças foram influenciados por resultados anteriores, constatou-se também que a equiprobabilidade não foi reconhecida. Esta pesquisa nos mostrou ser possível abordar conceitos intuitivos de Probabilidade com crianças, por meio de algumas tarefas que permeiam os seus cotidianos, além de utilizar material concreto, como é o nosso caso.

Já na pesquisa de Tatsis, Kafoussi, Skoumpourdi (2008), foram analisadas a linguagem usada por 19 crianças de cinco anos de idade da educação infantil e seu professor enquanto eles discutiam a equidade de dois jogos que envolvem o conceito de chance, buscando investigar as formas com que as crianças expressavam verbalmente seu pensamento e, em particular, as estratégias que eles usavam para justificar seus pontos de vista, ao tentar compreender a noção de equidade e as estratégias do professor em estabelecer essa noção. As tarefas foram elaboradas com o intuito de examinar o conhecimento informal das crianças sobre Probabilidade, sendo divididas em duas categorias: a previsão de um evento mais/menos provável em um experimento aleatório e a comparação de probabilidades. Os resultados

³ No Brasil, o ensino fundamental consiste em uma das etapas da educação básica, e tem duração de nove anos sendo direcionado na maioria das vezes às pessoas com idade entre 6 e 14 anos, já o ensino médio tem duração de três anos, com idades entre 15 e 17 anos.

⁴ No Brasil, a educação infantil é a primeira etapa da educação básica, e atende crianças de zero a três anos na creche e de quatro e cinco anos na pré-escola.

da pesquisa apontaram que o aparecimento de argumentos verbais revela a capacidade das crianças da educação infantil de envolverem-se significativamente em atividades relativas à noção de justiça de um jogo probabilístico. Assim, acreditamos que esta pesquisa contribuiu com a nossa investigação, pois seu foco principal concentra-se nas ideias intuitivas das crianças no tocante à Probabilidade que se aproxima do nosso olhar sobre o conceito de chance; além disso, os autores analisaram o discurso de crianças e professores frente à resolução de duas tarefas utilizando material concreto (jogo com roleta), em que encontramos similaridade com nossa análise.

No que tange ao estudo de Hodnikýadež e Škrbec (2011), o objetivo foi estabelecer a idade em que os alunos são capazes de diferenciar entre eventos determinados, possíveis e impossíveis e também prever a Probabilidade dos mesmos. Para os alunos de 4-5 anos da pré-escola, foi aplicado de forma oral, já que os alunos não dominavam a linguagem e a escrita completamente, um teste de conhecimento, composto por seis tarefas de Probabilidade. Os principais resultados evidenciados por elas apontaram que mais da metade desses alunos foram capazes de atingir os dois objetivos, apenas para os eventos equiprováveis que os alunos, em cada faixa etária, apresentaram maior dificuldade. Além do mais, verificaram que os alunos já traziam para a escola alguns conhecimentos prévios de Probabilidade adquiridos na vida cotidiana. Sendo assim, no que se refere ao trabalho destes autores, firmamos a ideia de que seja possível que o aluno já traga alguns conhecimentos prévios de Probabilidade do seu cotidiano, o que parece ter auxiliado-os a prever as chances dos eventos apresentados nas tarefas.

O estudo de Vita et al (2016), foi realizado com crianças de 5 anos de idade, tendo como objetivo principal investigar o uso da maquete tátil para o ensino do conceito de chance à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud - TCC (1983) e a Teoria da Instrumentação de Rabardel – TI (1985). Na análise sob a ótica da TCC, os autores perceberam que as crianças no decorrer da aplicação usaram esquemas cada vez mais apropriados às situações, mobilizando diferentes invariantes operatórios, inferindo-se assim que a apropriação dos elementos do campo conceitual de chance foi ocorrendo num crescente. Por conseguinte, puderam inferir que a vivência nas diversas situações, contextos, tenha auxiliado às crianças a desenvolverem uma noção intuitiva do conceito de chance. Já no caso da análise a partir da TI, os autores destacam que a presença do pesquisador foi fundamental durante a execução de todas as tarefas, com suas estratégias de oralidade, teatralidade com o movimento corporal, criando um clima de ludicidade, incentivando as crianças a participarem ativamente até o final, apresentando suas dúvidas, expondo suas crenças, seus vocabulários, seus movimentos infantis; e com esse apoio do pesquisador, verificou-se também que, à medida que as tarefas foram sendo aplicadas, as crianças se familiarizavam cada vez mais com as peças da maquete. Além disso, foi possível observar que as crianças se mostraram eficientes para solucionar as tarefas, considerando que elas não tinham vivenciado nenhuma instrução formal envolvendo o conceito de chance. Dessa pesquisa, aproveitamos para o nosso estudo, a importância do papel do professor/pesquisador para auxiliar as crianças no desenvolvimeto das tarefas, e que a diversidade de situações e contextos podem auxiliar as crianças a refletirem sobre o conceito de chance, propiciando uma apropriação crescente desse conceito.

Além desses estudos, que se referem ao ensino de Probabilidade com crianças, amparamos a nossa pesquisa também nas considerações feitas por , Cazorla (2006) e Walichinski e Santos Júnior (2013), que destacam a necessidade de elaboração e validação de materiais didáticos acessíveis ao professor para o ensino mais efetivo de Probabilidade. Além disso, Coutinho (2001), Batanero e Godino (2002), Lopes (2003), Kataoka, Rodrigues e Oliveira (2007), Nishinaka e Yoshikawa (2018), Boronovick (2018) e Elbehary (2019), recomendam que ao trabalhar intuitivamente a noção de acaso e de incerteza o professor utilize atividades que proporcionem aos alunos a realização de experimentos e a observação de eventos, Nikiforidou (2018), reforça também a necessidade de apresentarmos desde cedo as crianças atividades que possam dar sentido a noção de possível, impossível, aleatório. De acordo com Nikiforidu e Pange (2010) “every event is characterised by a sort of estimation about is probable, possible, improbable, desirable or unlikely outcome” (p.305). Além disso, de acordo com Batanero et al (2016), todo cidadão precisa construir estratégias e formas de raciocínio que os ajudem a tomar decisões em que o contexto de chance esteja presente em situações cotidianas e profissionais.

Mais especificamente no que tange a abordagem do conceito de chance, Watson (2006) recomenda inicialmente que seja feita por meio de atividades descritivas, transitando posteriormente, para o uso de experimentos, e uma comparação dos resultados favoráveis com os resultados totais. Essa autora orienta ainda que é importante abordar o conceito de chance relacionando com a tomada de decisões em

diferentes contextos, inclusive fora do âmbito escolar; além de pensar neste conceito associado a situações de justiça, de equidade. E apresenta quais devem ser as ideias e os elementos estatísticos a serem abordados na escola para o entendimento do conceito de chance, como por exemplo, linguagem, contexto, questionamentos, viés, justiça/equidade, proporção, porcentagem, aleatoriedade.

Diante das orientações desses autores citados e visando o desenvolvimento do letramento probabilístico dos alunos, percebe-se a importância do professor em abordar conceitos de Probabilidade desde as séries escolares iniciais, por meio de atividades contextualizadas e significativas para os alunos, e que, por conseguinte, contribuam na transformação de um sujeito consciente e crítico, capaz de tomar decisões e exercer sua cidadania.

Nesta perspectiva, Vita (2012) desenvolveu a maquete tátil (MT) para trabalhar, com alunos videntes e cegos da educação básica, conceitos básicos de Probabilidade; e desde 2012 até o presente momento, várias pesquisas, a exemplo de Vita et al (2016) e Kataoka, Vita e Cazorla (2017) vêm sendo desenvolvidas visando o seu aperfeiçoamento. Nesses estudos a MT vem sendo aplicada a alunos, cegos e videntes, de diversos níveis de ensino (da Educação Infantil a Pós-graduação ao nível de Doutorado) e analisada à luz de teorias, a exemplo de: Teoria da Instrumentação de Rabardel (1995), Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1983) e os Princípios do Desenho Universal de Aprendizagem (CAST, 2011). Apesar dos resultados positivos desses estudos, nos motivamos, neste artigo, a estudar a MT por mais uma teoria, a dos Registros de Representações Semióticas proposta por Duval (1995).

Aportamos esse desejo de investigação nas reflexões feitas sobre os pressupostos dessa teoria, em especial partindo da afirmação de Duval (2003), que é necessário que as crianças tenham a noção da “distinção entre um objeto e sua representação, (...) ponto estratégico para a compreensão da matemática” (Ibid, p.268).

Postas essas ideias iniciais, refletimos que a TRRS revela-se de grande valia dadas as possibilidades de nortear o trabalho pedagógico considerando-se as diferentes representações dos objetos matemáticos. Sendo assim nesse contexto declaramos como questão de pesquisa: quais são os tipos de representações semióticas que são explorados no ensino do conceito de chance com crianças da educação infantil no contexto da maquete tátil (MT)? A seguir, apresentaremos mais alguns aspectos da TRRS.

2. TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Raymond Duval (1995) propôs a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, (TRRS) concentrando seus estudos na aprendizagem da Matemática no que refere aos aspectos cognitivos.

O nome semiótica do grego semeion, quer dizer signo, portanto semiótica é a ciência dos signos. Nesse sentido, a função semiótica surge por meio da linguagem, desenho e outras representações, sendo a capacidade do sujeito de gerar imagens mentais de objetos ou ações e, através delas, representar o objeto ou a ação sendo que esta função permite o pensamento.

No caso da Matemática, Duval (2003) ressaltou a importância do uso das representações para compreensão dos objetos matemáticos a partir de dois pressupostos: o primeiro, porque, as operações de cálculo, dependem do sistema de representação utilizado; e o segundo, as grandes variedades de representações semióticas utilizadas em matemática: os sistemas de numeração, as figuras geométricas, escritas algébricas e formais, as representações gráficas e a língua natural.

Duval (1995) explicou a noção de registro de representação semiótica da seguinte forma:

Os sistemas semióticos devem permitir realizar as três atividades cognitivas inerentes à qualquer representação. Em primeiro lugar, constituir um traço ou um conjunto de vestígios perceptíveis, que sejam identificáveis como uma representação de algo num sistema determinado. Em seguida transformar as representações pelas únicas regras próprias ao sistema, de maneira a obter outras representações que podem constituir uma correspondência de conhecimentos em relação às representações iniciais. Por último, converter as representações produzidas num sistema de representações para outro sistema, de tal maneira que este último permita esclarecer outros significados relativos ao que é representado. Não são todos os sistemas semióticos que permitem estas três atividades cognitivas fundamentais... Mas as línguas naturais, as línguas simbólicas, as representações gráficas, as figuras geométricas, etc., permitem-no. Falamos então de registro de representação semiótica. (Ibid., p. 20)

Entende-se assim que os registros de representações semióticas são o resultado de uma produção pelo emprego de regra de sinais ou de símbolos, que são expressos por meio de enunciados em língua

natural, fórmula algébrica, figuras e gráficos inerentes ao objeto. Esses registros proporcionam aos indivíduos a exteriorização de suas representações mentais, tornando-as visíveis por meio de uma troca de informações entre os participantes desse processo.

Podemos refletir então que as representações semióticas contribuem de forma muito significativa no desenvolvimento das capacidades de raciocínio, de análise e de visualização. E ainda, de acordo com Duval (2011, p.72) “os registros são sistemas cognitivamente produtores, ou mesmo criadores de representações novas, e a produção de novas representações permite descobrir novos objetos”. Nessa perspectiva, Duval (2003) afirma que no caso dos objetos matemáticos, podemos ter os seguintes tipos de registro: língua natural ou materna; figural (gráfico, tabelas, árvore de possibilidades) e simbólico (na forma algébrica ou numérica).

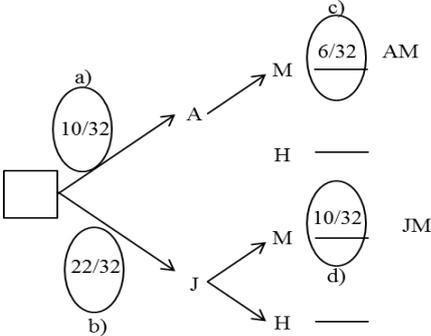
Segundo Duval (2003), o domínio das diferentes representações de um mesmo objeto matemático, aumenta consideravelmente a capacidade dos alunos na resolução de problemas e ao analisar o desenvolvimento dos alunos frente a situações que requeiram a representação e a coordenação entre diferentes registros o professor estará avaliando de maneira precisa e global, ou seja, não estará fragmentando o processo avaliativo a apenas um tipo de registro.

Ainda segundo Duval (2003), existem dois tipos de transformações de representações semióticas que são totalmente diferentes: os tratamentos e as conversões. O tratamento é a transformação de uma representação no próprio registro onde ela é formada, ou seja, é uma transformação interna a um registro. Por exemplo, resolver uma questão envolvendo área no registro simbólico algébrico ou efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de representação dos números.

No que se refere a conversão, Duval (2003) utilizou este termos para denotar as transformações de registros de representação semiótica que ocorrem quando há mudança de sistema semiótico de representação em referência ao mesmo objeto matemático. Por exemplo: a escrita algébrica e sua representação gráfica, um enunciado de um problema na língua natural e a sua conversão em um registro numérico. A operação de conversão não é tão simples como a de tratamento. Para que se realize é necessário seguir certos procedimentos metodológicos bem definidos e estabelecer relações entre elementos das unidades significantes em cada registro.

Tomando como exemplo a situação probabilística a seguir, podemos observar na imagem da Figura 1, as respostas considerando três sistemas de representação semiótico distintos: língua materna; figural (árvore de probabilidade) e simbólico numérico, e, por conseguinte, as conversões realizadas:

Num grupo de trinta e dois turistas, existem 10 alemães, sendo seis mulheres e vinte e dois japoneses, sendo 10 mulheres. Escolhendo ao acaso um deles, determine a probabilidade de ser:
 a) um alemão; b) de ser um japonês; c) de ser alemão e mulher; d) de ser japonês e mulher.

<i>Registro</i>	<i>Resposta</i>
<i>Língua materna</i>	a) Dez em trinta e dois; b) Vinte e dois em trinta e dois; c) Seis em trinta e dois; d) Dez em trinta e dois
<i>Figural (árvore de probabilidade)</i>	 <p>em que A representa alemães, J os japoneses, M as mulheres e H os homens.</p>

<i>Simbólico numérico</i>	a) $P(A) = 10/32$ b) $P(J) = 22/32$ c) $P(A)M) = 6/32$ d) $P(J)M) = 10/32$ em que A representa alemães, J os japoneses e M as mulheres.
---------------------------	---

Figura 1. Exemplo de respostas para uma situação probabilística com diferentes registros de representação semiótica

Nas conversões exemplificadas, verificamos as seguintes transformações externas do registro de representação: da língua materna para figural e para o registro simbólico numérico. Para Duval (2003), a atividade de conversão não pode ser considerada como uma simples tarefa de codificação e “[...] do ponto de vista cognitivo, é a atividade de conversão que, ao contrário, aparece como a atividade de transformação representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão” (Ibid., p.16). Sendo assim, na conversão é preciso que se tenha uma apreensão global e qualitativa que a codificação não possibilita.

Além disso, para esse autor, a conceitualização acontece quando o sujeito é capaz de mobilizar instantaneamente um registro de representação semiótica do objeto matemático, escolhido entre os muitos que se apresenta, de modo a favorecer a resolução de um dado problema da forma mais econômica possível, e é nessa perspectiva que analisaremos as tarefas da SE PAJ no contexto da MT. Após a exposição do nosso aporte teórico, apresentaremos a seguir mais detalhadamente a MT.

3. MAQUETE TÁTIL

A maquete tátil é constituída por peças (tabuleiro, casas, presentes, fichas em EVA, porta-copos, colmeias e campainha) e pela Sequência de Ensino Os Passeios Aleatório do Jefferson (SE PAJ).

Os tabuleiros são de dois tamanhos, normal construído no chão com dimensões de 3x3m (Figura 2a) e miniatura, feito com papelão e EVA, de dimensões 30x30cm (Figura 2b). Ressaltamos que o tabuleiro no chão é subdividido em nove quadrados, representando as quadras, já na miniatura as nove quadras estão em relevo. As casas são de dois tamanhos, normal (Figura 2a) e miniatura (Figura 2b), ambas de papelão, e quando colocados (no caso das miniaturas fixadas com velcro) nos respectivos tabuleiros, estes passam a ser chamados de bairros.

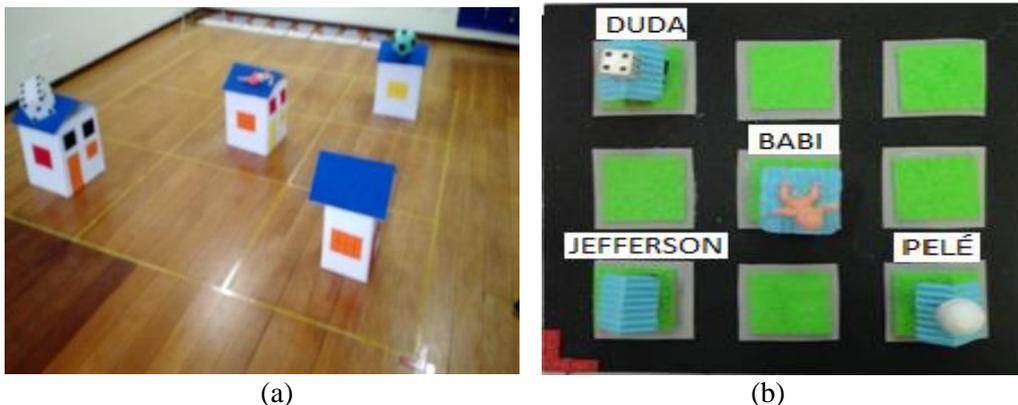


Figura 2. Tabuleiros 3 amigos e casas normais (a) e miniaturas (b)

Os presentes são colados nos telhados das casas; sendo também de dois tamanhos, normal: dados em papelão 15x15cm, bonecas e bolas de plástico (Figura 3a) e miniaturas: dados de 1x1cm, bonecas plásticas e bolas de isopor (Figura 3b).



Figura 3. Presentes normais (a) e miniaturas (b)

Os presentes fazem parte da coleção de cada um dos amigos e são dados por Jefferson quando os visita, como descrito na história da SE PAJ versão 3 amigos⁵ (Figura 4).

“OS PASSEIOS ALEATÓRIOS DE JEFFERSON 3 amigos”

O Jefferson e seus amigos vieram morar no mesmo bairro. Os nomes dos amigos são: Duda, Babi, e Pelé. Cada amigo coleciona um tipo de objeto, sendo que Duda coleciona dado, Babi coleciona boneca e Pelé coleciona bola. Jefferson costumava visitar seus amigos nos mesmos dias da semana em uma ordem pré-estabelecida: 2ª feira, Duda; 4ª feira, Babi; e 6ª feira, Pelé. Mas, para tornar mais emocionante os encontros, a turma combinou que a visita seria definida por sorteio, da seguinte forma: Jefferson deve tocar uma campainha; se sair o som “pim”, andará uma quadra para o norte, se sair o som “pom”, um quadra para o leste. Cada jogada representa andar uma quadra. A distância da casa de Jefferson a casa de cada um dos amigos é sempre de duas quadras, assim ele deve tocar a campainha duas vezes para poder chegar à casa de um dos amigos e dar um presente para a sua coleção.

Figura 4. História da SE PAJ versão 3 amigos

As fichas em EVA existem no tamanho normal (6cm x 6cm) e também em miniatura no tamanho de 2cm x 2cm, tendo formato quadrangular com as faces representando o movimento de Jefferson sobre o tabuleiro, a saber, a face atalhada se caminhar para o norte e a face lisa para o leste.



Figura 5. Exemplos de fichas em EVA no tamanho normal

A peça denominada porta-copos possui a função de organizar, por tipo, os presentes e as fichas em miniaturas (Figura 6a). Já as colmeias são de dois tamanhos: normal, feito de papelão apresentando apenas 1 linha e 6 colunas (Figura 6b) e miniatura com 9 linhas e 6 colunas (Figura 5c), que servem para o registro, com as fichas em EVA, dos caminhos percorridos por Jefferson, nas visitas a seus amigos (Figura 6c), bem como para a construção de pictogramas 3D (Figura 6d).

⁵ (Existe também a história da SE PAJ versão 5 amigos, surgindo mais dois novos amigos para Jefferson visitar: Abel e Beto, que colecionam, respectivamente, anel e botão. O tabuleiro no chão tem a dimensão ampliada para 5x5m, com 25 quadras, e o tabuleiro miniatura confeccionado no verso do tabuleiro 3 amigos, também com 25 quadras.

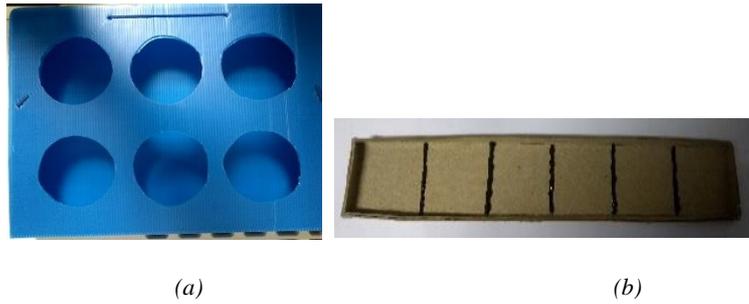


Figura 6. Porta copos(a), Colmeia normal(b).

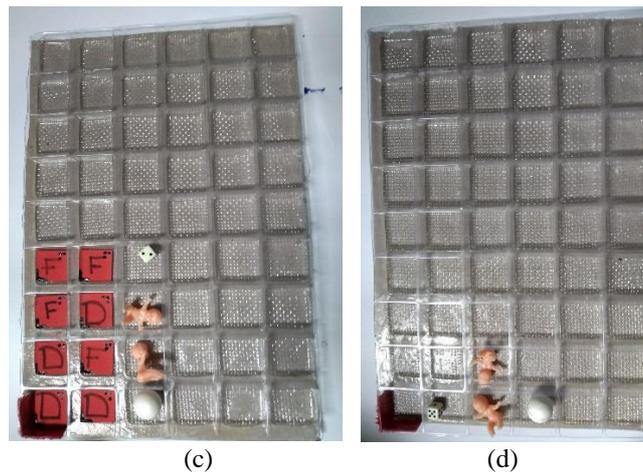


Figura 6. em miniatura com caminhos(c) e com o pictograma 3D(d)

Já a campainha é um dispositivo que possui dois botões e duas luzes de led e tem por finalidade reproduzir sorteios aleatórios (Figura 7). Quando acende a luz de cor verde produz um som ‘Pim’, que representa o movimento para o norte no tabuleiro e vermelha emite um som ‘Pom’, que indica o movimento para o leste.



Figura 7. Campainha

Quanto a SE PAJ, esta é composta de cinco tarefas, denominadas: situação da ciranda; situação do reconhecimento do bairro; situação da história; situação dos caminhos possíveis; situação da experimentação aleatória. Para o desenvolvimento das mesmas, inicialmente o professor apresenta um contexto, para que o aluno tenha que pensar na solução considerando principalmente suas vivências cotidianas, em seguida, fomenta-se a discussão dos registros de forma oral ou escrita, e por fim, se estabelece uma roda de conversa, em que se extraem respostas para outros questionamentos, bem como possibilitem que sejam feitas reflexões conjuntas. A seguir, descreveremos de forma resumida, na imagem da Figura 8, as três primeiras tarefas, ressaltando que a quarta e quinta tarefas serão apresentadas na seção “Resultados”.

Tarefa	Descrição
1 ^a	Pode ser explorado o conceito de chance com eventos equiprováveis e não equiprováveis. O professor inicia explicando que o tabuleiro no chão é um bairro novo, com 9 quadras, e as pessoas só podem se movimentar neste bairro indo para Frente ou para Direita. Diz que eles irão se movimentar no tabuleiro em forma de brincadeira, utilizando uma campainha (faz simulações). Divide os alunos em duplas, dizendo que um irá tocar a campainha e o outro vai se movimentar no tabuleiro; mas que antes é necessário determinar a ordem que as duplas vão iniciar a brincadeira. Para tal, forma um círculo com um representante de cada dupla, e canta a música de ciranda: “UNIDUNITÊ, SALAMÊMINGUÊ, UM SORVETE COLORÊ, O ESCOLHIDO FOI VOCÊ!”, apontando para um aluno a cada sílaba, e o aluno que a música parar será o primeiro a brincar. Faz os seguintes questionamentos: “Vocês acham que essa maneira de escolhermos quem será a primeira dupla que vai começar a brincadeira no tabuleiro é justa? Ou seja, vocês acham que todos têm chances iguais ou diferentes de ser escolhida como primeira dupla, segunda e assim por diante? Por que vocês acham isso?”. Finaliza a aplicação sorteando as duplas com as fichas em EVA numeradas, e discute com eles se essa nova forma é justa, isto é, se todos têm chances iguais ou diferentes de serem escolhidos como primeiro, segundo etc.
2 ^a	Pode ser explorado o conceito de chance com eventos equiprováveis. O professor inicia explicando para quem vai tocar a campainha que deve registrar, na colmeia normal, o movimento do seu companheiro sobre o tabuleiro utilizando as fichas em EVA, a face F representa andar para Frente e a face D representa andar para Direita. Inicia a brincadeira, sendo que cada dupla faz um primeiro movimento, depois o segundo movimento até que todos os alunos saiam do tabuleiro. Em seguida, inverte as ações dos alunos de cada dupla e reinicia a brincadeira. Depois faz os seguintes questionamentos: “Vocês acham que essa forma proposta de movimentação no tabuleiro é justa? Ou seja, vocês acham que o estudante tem chances iguais ou diferentes de andar para FRENTE (som pim) ou para DIREITA (som pom)? Por que vocês acham isso?”. Finaliza, discutindo coletivamente as respostas
3 ^a	Pode ser explorado o conceito de chance com eventos não equiprováveis. O professor inicia contando a história da SE PAJ 3 amigos, acrescentando as casas, e pedindo que os alunos, com o auxílio dos demais, se movimentem no tabuleiro, indicando um caminho para chegar à casa de Babi. Faz os seguintes questionamentos: “Sem fazer o sorteio, queremos saber: vocês acham que todos os amigos têm chances iguais ou diferentes de serem visitados por Jefferson? Porque vocês acham isso?”. Discute coletivamente as respostas.

Figura 8. Descrição das três primeiras tarefas da SE PAJ

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa, de cunho teórico, foi realizada numa abordagem qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994), contém cinco características: a fonte direta de dados é o ambiente natural e o investigador o instrumento principal; é descritiva; os investigadores interessam-se mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos; os investigadores analisam os dados de maneira indutiva e, por fim, o significado é de importância vital.

Os sujeitos de pesquisa⁶ foram crianças da educação infantil, mais especificamente do 2º período, com idade de 5 anos, de uma escola privada da cidade de Itabuna, Bahia, Brasil. A sala era composta por 19 crianças, mas apenas 14 estavam presentes no dia da aplicação, sendo organizadas em sete duplas a critério da professora regente. Nas análises, usamos a notação Dx_y , com x representando a dupla ($x = 1, 2, \dots, 7$) e y representando a criança da dupla ($y = 1$ e 2). Por exemplo, nomeamos como $D1_1$ e $D1_2$, referindo-nos às crianças 1 e 2, respectivamente, da Dupla 1.

⁶ Ressaltamos que os dados utilizados neste artigo foram coletados no âmbito do projeto de pesquisa desenvolvido por Vita et al (2016), uma vez que o projeto de Kataoka, Vita e Cazorla (2018) é apenas de cunho teórico. Optamos por utilizar esses dados reais para exemplificar, com maior embasamento, a análise teórica à luz da TRRS das tarefas da SE PAJ.

Salientamos que até o momento da aplicação as crianças não tinham recebido instrução formal sobre Probabilidade; e que as tarefas foram verbalizadas pela pesquisadora e adaptadas de modo a não exigir respostas escritas, uma vez que as crianças não dominavam ainda a leitura e a escrita. Os dados foram coletados, num único encontro de duas horas e meia, por meio de filmagens, audiografações, fotografias⁷, além dos registros gráficos feitos pelas crianças.

Neste artigo vertemos a análise na perspectiva da TRRS, apenas para a quarta e a quinta tarefas da SE PAJ, procurando identificar nas respostas das crianças os seguintes registros de representações semióticas: língua materna (toda expressão verbal); figural (gestos, árvore de possibilidades e pictogramas 3D) e simbólico numérico, além das possíveis transformações: tratamento (mudança no mesmo registro) e conversão (mudança entre registros). Pontuamos que, neste artigo estamos considerando como representações figurais todos os gestos realizados pelas crianças utilizando ou não as peças da maquete para representar as suas ações na construção da árvore de possibilidade e dos pictogramas 3D.

Apoiamos essa nossa ressalva sobre os gestos, refletindo sobre a seguinte definição dada por Vygotsky (1988):

O gesto é o signo visual que contém a futura escrita da criança [...] os gestos são a escrita no ar, e os signos escritos são, frequentemente, simples gestos que foram fixados [...]. O próprio movimento da criança, seus próprios gestos, é que atribuem a função de signo ao objeto e lhe dão significado. Toda atividade representativa simbólica é plena desses gestos indicativos. (Ibid, 141-143)

Ponderamos assim, que o caso das crianças investigadas, os gestos a que nos referimos foram sendo utilizados como uma forma de representação em substituição ao domínio da escrita, que ainda não o tinham. Salientamos ainda que, de acordo com o BNCC na Educação Infantil (BRASIL, 2017), entre os cinco campos de experiências, temos o campo: Corpo, Gestos e Movimentos, que preconiza que para as crianças pequenas deve ser “[...] proposta uma atividade com o objetivo de demonstrar controle e adequação do uso do corpo em jogos, contação de história, atividades artísticas e brincadeiras” (Ibid, p.55). Corroborando assim, que nas tarefas da SE PAJ o uso dos gestos pelas crianças é um signo visual que deve ser inerente as suas ações nessa faixa etária.

Ressaltamos ainda, que a opção pela avaliação apenas dessas duas tarefas adveio da limitação no número de páginas para a composição do texto, nos levando assim restringir o nosso escopo de investigação.

5. RESULTADOS

Dividimos a nossa análise à luz da TRRS em duas subseções, a primeira correspondente aos resultados obtidos com as crianças na quarta tarefa; e a segunda referente a quinta tarefa.

5.1. ANÁLISE DA QUARTA TAREFA

Nesta tarefa pode ser abordado de forma direta o conceito de chance com eventos não equiprováveis. No processo de aplicação, inicialmente, o pesquisador solicitou as crianças que explorassem as seguintes peças em miniaturas da MT: tabuleiro, casas, colmeia, fichas em EVA e os presentes no porta-copos.

Nesse momento, pontuamos que, antes mesmo que o pesquisador solicitasse às crianças que arrumassem as casas no tabuleiro em miniatura, a maioria das duplas já o tinha feito de forma correta, ou seja, fizeram a correspondência entre o tabuleiro em miniatura com o tabuleiro desenhado no chão da sala (Figura 9). Somente D2 e D4 necessitaram do auxílio da pesquisadora, por terem colocado as casas em posições trocadas, mas que após estabelecimento de um diálogo as dúvidas foram sanadas. Sendo assim, de forma geral, inferimos que o reconhecimento e apropriação das peças em miniatura da MT estava ocorrendo de forma crescente.

⁷ Destacamos que os responsáveis pelas crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, nos possibilitando assim, apresentar nos resultados as fotos das atividades sem a necessidade de ocultar os rostos das mesmas.



Figura 9. Arrumação das casas no tabuleiro miniatura

Dando continuidade, a pesquisadora solicitou as crianças que registrassem na colmeia todos os caminhos possíveis para Jefferson chegar à casa de cada um dos amigos. Para tal, explicou que se Jefferson andasse para o Leste, eles deveriam colocar numa linha da colmeia, a ficha com o lado liso virado para cima; e para o Norte, com o lado atalhado, e que depois eles deveriam colocar na mesma linha o presente que o Jefferson dava para o amigo. Nesse momento, a pesquisadora fez uma simulação, usando a colmeia, do registro de um caminho para chegar à casa de Babi.

Mesmo com as explicações dadas, as crianças não estavam conseguindo realizar a atividade de maneira satisfatória. Inferimos que essa dificuldade inicial pode ter sido causada pelo excesso de comandos (traçar o caminho no tabuleiro em miniatura, encontrar o amigo e registrar com as fichas e os presentes na colmeia), ou pela distribuição das peças antes de ter explicado a sua função (ficaram empolgados com o material e não prestaram atenção ao que estava sendo dito). Baseada nessa suposição e considerando que os diferentes comandos podem ser entendidos como diferentes registros, encontramos amparo para justificar essa dificuldade na própria teoria, quando Duval (2003) cita que “os fracassos ou os bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registro é necessária ou que a mobilização simultânea de dois registros é requerida” (p.21).

Dando prosseguimento, a pesquisadora pediu atenção das crianças e fez uma nova explicação, usando agora a lousa, mas mesmo assim ainda foi necessária a intervenção dos outros pesquisadores, que auxiliaram individualmente as duplas na execução da atividade (Figura 10).



Figura 10. Pesquisadora auxiliando as crianças na realização da atividade

Para ilustrar os resultados dessa intervenção, tomamos como exemplo o diálogo entre a pesquisadora e a dupla D6:

- Pesquisadora: [...] Então, para dar a bola ao amiguinho, o Jefferson teria que andar pra onde?
 D6₁: Teria que andar para cá e depois, para cá! (Nesse momento, a criança retira novamente a casinha de Jefferson e simula o caminho no tabuleiro, realizando dois movimentos para o leste e indicando a casa de Pelé).
 Pesquisadora: Muito bem! Então, se ele veio para o Leste, você vai registrar na colmeia com essa parte lisa ou essa outra parte aqui?
 D6₁: O que?
 Pesquisadora: Veja bem! Jefferson andou para o Leste. Então se ele andou para o Leste, você vai registrar com a parte lisa ou a parte “grossa”?
 D6₁: Para o leste... Lisa!

- Pesquisadora: Isso, mas aqui você me disse que ele veio para o Leste de novo, então esse registro aqui ficaria como?
- D6₁*: Ficaria lisa.
- Pesquisadora: Isso, então aqui tem que colocar o lado liso da ficha para cima, né verdade? (A criança realiza o registro, mudando o lado da ficha).
- Pesquisadora: E agora para dar o dado, ele tem que fazer o quê? (A criança realiza dois movimentos para o Norte com a casinha de Jefferson chegando à casa de Duda).
- Pesquisadora: Isso! Esse movimento é para o norte ou para o leste?
- D6₁*: Norte.
- Pesquisadora: E o registro fica como? (A criança realiza o registro de forma errada)
- Pesquisadora: Você disse que o Jefferson andou para o Norte e...?
- D6₁*: (Vira a ficha para o lado correto).
- Pesquisadora: Isso! O Jefferson dá o que agora para o amiguinho?
- D6₁*: Um dado (coloca o presente na colmeia).

Analisando o diálogo, percebemos que o pesquisador precisou de um maior número de intervenções para que a criança *D6₁*, pudesse realizar o registro completo para a casa de Pelé, do que para a casa de Duda. Parecendo indicar que ela conseguiu estabelecer gradativamente a relação entre o movimento sobre o tabuleiro em miniatura, as fichas de registro e o presente correspondente ao amigo visitado. Ressaltamos que, apesar de *D6₂*, não ter feito nenhuma declaração verbal, percebemos pela audiogravação que ela estava atenta e acompanhando visualmente tudo que estava acontecendo, e algumas vezes, até manipulando as peças.

A seguir, continuamos expondo o diálogo entre a pesquisadora e a dupla *D6*, para a determinação do outro caminho possível para chegar à casa de Babi:

- Pesquisadora: Existe outro caminho que não foi registrado ainda?
- D6₁*: Sim.
- Pesquisadora: Qual? (A criança indica com o dedo o outro caminho que leva a casa de Babi).
- Pesquisadora: Muito bem! E como você vai registrar esse? Você indicou que o Jefferson veio pra cá (pesquisadora apontando para o Leste), então você vai registrar com o lado liso ou atalhado da ficha?
- D6₁*: (A criança executa o registro corretamente).
- Pesquisadora: E quando o Jefferson vem pra cá, registra com o liso ou o atalhado?
- D6₁*: (A criança registra corretamente).
- Pesquisadora: Isso! E o Jefferson dá o que ao amigo visitado?
- D6₁*: (A criança nada fala, apenas registra com uma boneca).
- Pesquisadora: Será que existem outros caminhos que leva Jefferson à casa de seus amigos?
- D6₁*: Não!
- Pesquisadora: Não né? Muito bem!

Novamente *D6₂* não fez nenhuma declaração verbal, e nesta parte *D6₁*, verbalizou pouco, já manipulando as peças. Analisando sob a ótica da TRRS os dois diálogos da dupla *D6* com o pesquisador, verificamos que essas crianças utilizaram no processo de determinação dos caminhos possíveis para Jefferson chegar à casa de cada um dos amigos tanto a língua materna como a representação figural, sendo que esta última com mais frequência. Como exemplo do uso da língua materna no processo de resolução da tarefa, podemos citar as falas: “Para o leste... Lisa!”; “Ficaria Lisa”; “Norte”, mostrando a compreensão do que estava sendo solicitado.

No caso da representação figural, as crianças utilizaram os gestos para realizar o movimento no tabuleiro para a determinação dos caminhos para as casas dos três amigos, mais especificamente usando a casa de Jefferson como apoio para chegar à casa de Pelé e Duda (“A criança realiza dois movimentos para o Norte com a casinha de Jefferson chegando à casa de Duda”) e no caso da Babi, utilizando os dedos (“A criança indica com o dedo o outro caminho que leva a casa de Babi”). Além disso, realizaram tratamentos (mudança nesse mesmo registro) quando associaram o movimento do tabuleiro às faces das fichas em EVA e os brinquedos que cada amigo recebia de Jefferson, registrando essas informações na colmeia. Inclusive fazendo correções quando o registro não estava correto, a exemplo desse extrato do diálogo: “Pesquisadora: Você disse que o Jefferson andou para o Norte e...? *D6₁*: (Vira a ficha para o lado correto)”.

Analisando ainda estes diálogos, verificamos que ocorreram também conversões, quando $D6_1$, verbalizava e ao mesmo tempo realizava gestos com as peças efetivando as ações necessárias, a exemplo dos seguintes extratos do diálogo “ $D6_1$: Teria que andar para cá e depois, para cá! (Nesse momento, a criança retira novamente a casinha de Jefferson e simula o caminho no tabuleiro, realizando dois movimentos para o leste e indicando a casa de Pelé)” e “ $D6_1$: Um dado (coloca o presente na colmeia).”

Avaliando os resultados das demais duplas, vimos que as dúvidas iniciais e ações não foram diferentes, logo podemos estender as nossas considerações sobre as representações semióticas utilizadas para todas as crianças. Pode ser observado na imagem da figura 11, as colmeias das sete duplas representando as suas árvores de possibilidades⁸.

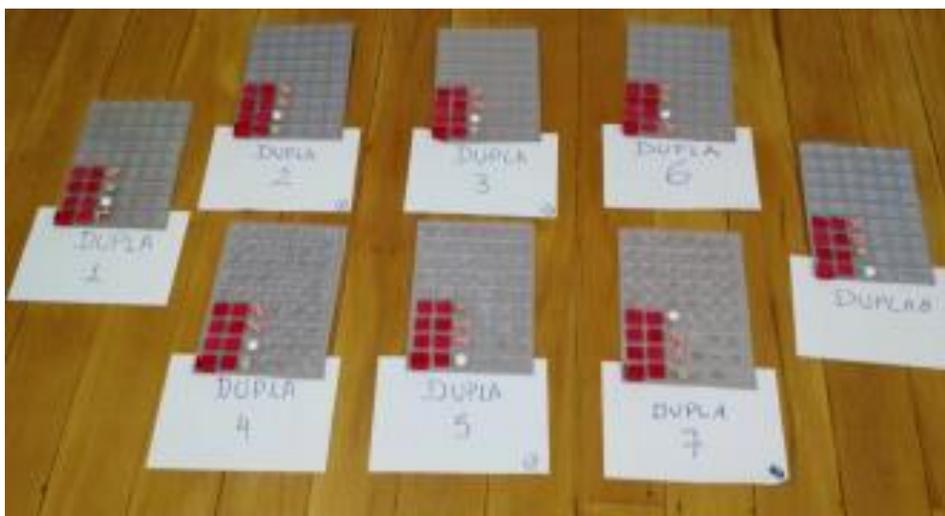


Figura 11. Resultado dos registros dos caminhos possíveis na colmeia

Seguindo, a pesquisadora fez alguns questionamentos de forma coletiva às crianças sobre o total de caminhos e ao número de vezes que Jefferson visitou cada amigo. Como resultado, relatamos que as crianças conseguiram verbalizar, observando a colmeia (verificado pela audiogravação), que eram quatro caminhos no total, sendo que dois para a casa de Babi, um para Duda e um para Pelé. Analisando esses resultados à luz da TRRS, podemos verificar que as crianças realizaram a conversão da representação figural para a língua materna, já que a partir da árvore de possibilidades as crianças fizeram a leitura e verbalizaram o número de caminhos total e de cada um dos amigos.

Depois, a pesquisadora solicitou para arrumarem numa colmeia limpa os presentes, formando assim um Pictograma 3D (Figura 12), logo utilizando uma representação figural.

⁸ Neste artigo usamos o termo "árvore de possibilidades", ainda que esteja sendo representado apenas o último ramo de uma árvore no formato tradicional, por considerarmos que em última instância contempla o objetivo dessa representação figural, qual seja, apresentar todas as possibilidades de ocorrência de um determinado evento.



Figura 12. Pictograma 3D da dupla D6

Completada a construção do pictograma, os pesquisadores fizeram, para cada dupla separadamente, alguns questionamentos. Como exemplo deste momento, apresentamos o diálogo entre a pesquisadora e D6:

- Pesquisadora: Que arrumação linda! Está bom assim?
 D6₁ e D6₂: Sim!
 Pesquisadora: Agora queria perguntar para essa dupla: Quem é que tem mais chance de ser visitado?
 D6₂: A Babi.
 Pesquisadora: Por quê?
 D6₂: Por que tem duas bonecas.
 Pesquisadora: E Pelé e Duda?
 D6₁: Só uma.
 Pesquisadora: Muito bem!

Verificamos que, com base no pictograma 3D, a dupla D6, percebeu que Babi tinha mais chance de ser visitada pelo fato de conter duas bonecas na colmeia, ou seja, associando o termo “mais chance” ao número de presentes; sendo que resultados similares foram obtidos nos diálogos com as demais duplas. A pesquisadora finalizou a tarefa, discutindo coletivamente para ratificar com as crianças que Babi tinham mais chance de ser visitada e o porquê de tal resultado, como mostra o diálogo a seguir:

- Pesquisadora: Quem tem mais chance de ser visitado?
 Todos: Babi!
 Pesquisadora: Por que?
 D5₁: Porque ela ganha boneca duas vezes.
 D4₁: Porque ela tem duas bonecas colecionadas.
 Pesquisadora: Eita coisa bonita! Tá certo.

Percebemos no diálogo, que quando foi solicitado às crianças que justificassem a resposta, mais uma vez duas delas associaram a chance de visitas à quantidade de objetos colecionados. Resultados semelhantes foram observados na pesquisa de Tatsis, Kafoussi, Skoumpourdi(2008), em que as crianças associaram a justiça de um jogo à contagem, comparando os setores dos spinners, sem que fosse explicitamente solicitado, para que eles contassem nem comparassem os setores. Destacamos ainda que a manipulação de materiais concretos foi um fator que ajudou na compreensão da atividade, o que foi observado também no estudo de Way (2003) com crianças de idade similares ao nosso estudo.

Ressaltamos que pela audiogravação, foi possível verificar que as demais crianças que não verbalizaram suas justificativas estavam atentas durante todos os questionamentos, e observando os seus respectivos pictogramas. Inferimos assim, que elas conseguiram refletir sobre as chances de cada um dos amigos, ficando entendido que Babi teve mais chance de ser visitada por Jefferson do que Pelé ou Duda, com mesma chance. Destacamos ainda que nos estudos de Hodnikcadez e Skrbec (2011) e

Way (2003), as crianças em faixa etária similar as nossas, tiveram mais facilidade de reconhecer e prever os eventos não equiprováveis do que os equiprováveis (explorados na primeira e na segunda tarefa).

No que se tange a análise à luz da TRRS, verificamos que ocorreu a conversão da representação figural para a língua materna, no sentido de que as crianças observavam o pictograma 3D, contando os presentes e relacionando com as chances de cada um dos amigos de ser visitado; isto é, comparando as quantidades e concluindo que Babi tinha mais chance que os outros dois amigos, logo que não eram iguais. Salientamos ainda, que se eles já tivessem domínio da escrita, seria provável que neste momento da tarefa, realizassem uma conversão também entre a representação figural e a simbólica numérica.

5.2. ANÁLISE DA QUINTA TAREFA

Nesta tarefa pode ser explorado o conceito de chance com eventos não equiprováveis. No processo de aplicação, inicialmente, a pesquisadora disse às crianças que elas iriam “brincar” novamente no tabuleiro no chão, fazendo despertar o interesse de todos, que rapidamente se organizaram em fila, próximo ao tabuleiro (Figura 13).



Figura 13. Pesquisadora explicando a quinta situação

A pesquisadora iniciou a explicação da tarefa, simulando um experimento, dizendo às crianças que se tocasse duas vezes o som Pom era para movimentar duas vezes para Leste, e questionou quem seria visitado e todos responderam imediatamente “Pelé!”. Continuou dizendo, que nesse caso a pessoa deveria pegar uma bola no saco, que é o presente que Pelé recebe ao ser visitado por Jefferson, e colocar no chão no local indicado.

Mas antes de iniciar a experimentação, fez alguns questionamentos, como podemos observar no diálogo a seguir:

- Pesquisadora: Quem vocês acham que será mais visitado?
 Todos: Babi (Unânime).
 Pesquisadora: Mesmo sorteando, vocês acham que será a Babi?
 Todos: Sim!
 Pesquisadora: Por quê?
 D5₁: Porque tinha duas bonecas no negócio que a gente fez.
 Pesquisadora: Então vamos ver se é a Babi mesmo?

Observamos pelo diálogo que todas as crianças responderam que seria a Babi, provavelmente influenciadas pelo resultado da situação anterior, como pode ser exemplificado pela declaração de D5₁. Investigando à luz da TRRS essa resposta de D5₁, podemos ponderar que ocorreu uma conversão da representação figural, a árvore de possibilidades da quarta tarefa, para a língua materna.

Seguindo com a tarefa cada criança se movimentava no tabuleiro, entrando pela quadra onde havia uma marcação e obedecendo as regras já estabelecidas, enquanto as outras aguardavam a sua vez (Figura 14a). Ao chegar à casa do amigo, a criança pegava o presente colecionado por ele e colocava no chão, sendo construído assim um pictograma 3D (Figura 14b).



Figura 14. Criança realizando o movimento (a) e colocando presente no pictograma (b)

Após colocar o presente no pictograma, a criança voltava para o final da fila e esperava sua vez para realizar todo o movimento novamente. Pela audiogravação, verificamos que as peças da maquete e as ações desenvolvidas, já eram familiares (por causa das tarefas anteriores) para as crianças, não demonstrando assim dificuldades de fazer as correspondências entre o som da campainha e o movimento sobre o tabuleiro, entre o amigo visitado e o brinquedo. Verificamos assim, como esperado, que nesta parte da tarefa, os alunos utilizaram a representação figural, por meio dos gestos, mais especificamente os movimentos realizados sobre o tabuleiro no chão para chegar à casa de cada um dos amigos. Ocorrendo também diversos tratamentos nessa representação, uma vez que as crianças coordenaram simultaneamente diversas ações, resultando na correspondência correta entre o amigo visitado e o presente, por conseguinte, na construção do pictograma 3D com bastante agilidade e precisão.

Ao término de 29 experimentos, a pesquisadora reuniu as crianças em torno do pictograma para contarem os presentes, verificando que haviam 14 bonecas significando 14 visitas para Babi, 8 dados que são as visitas para Duda e 7 bolas para Pelé (Figura 15).



Figura 15. Contagem coletiva dos presentes no Pictograma 3D

Após contagem, a pesquisadora fez o seguinte questionamento: “Depois do sorteio, qual o amigo que tem mais chance de ser visitado por Jefferson? E a animação tomou conta do ambiente quando as crianças verificaram que a opinião deles tinha sido comprovada, e falavam ao mesmo tempo: “Babi! Babi!” Parecendo indicar que novamente as crianças associaram a chance de visita de Jefferson a cada um dos amigos ao número de presentes. À luz da TRRS, podemos ponderar que as crianças realizaram uma conversão entre a representação figural e a língua materna, ou seja, ao observar o pictograma 3D eles verbalizaram que quem tinha mais chance de ser visitada por Jefferson era a Babi.

Após esse momento, as crianças sentaram-se no chão da sala e, numa roda de conversa, o seguinte diálogo foi estabelecido entre a pesquisadora e as crianças:

Pesquisadora: Gente, antes de terminarmos a nossa brincadeira, gostaria de perguntar a vocês: Por que nós visitamos no sorteio mais a Babi?

D5₁: Por que naquele jogo a gente recebeu duas Babis e teve que fazer dois caminhos para chegar à casa dela.

- Pesquisadora: Exatamente isso! Tem dois caminhos para chegar à casa da Babi (Movimentando-se no tabuleiro e demonstrando os dois caminhos).
- Pesquisadora: Quantos caminhos têm para chegar à casa de Pelé?
- Todos: Um!
- Pesquisadora: Olha, só tem um caminho, leste, leste (realizando o movimento no tabuleiro).
- Pesquisadora: E para chegar à casa do Duda?
- Todos: Um!
- Pesquisadora: Norte, norte, tá vendo? Só um caminho (realizando o movimento no tabuleiro).
- Pesquisadora: Por isso que a Babi, tem mais chance de ser visitada por que tem dois caminhos para chegar à sua casa e só um caminho para chegar à casa de Pelé e Duda. Olha, vocês estão de parabéns.

Consideramos importante este momento de socialização, pois as crianças confirmaram o que haviam dito antes e após da experimentação, isto é, que Babi tinha mais chance de ser visitada por Jefferson, mas foram levadas a refletir sobre a associação das chances de cada um dos amigos ao número de caminhos, e não apenas pelo número de presentes recebido por eles. Percebemos que resultados semelhantes foram encontrados também por Way (2003), Tatsis, Kafoussi, Skoumpourdi (2008), Hodnikadez e Skrbec (2011) e Vita et al (2016), no sentido que em todos esses estudos, a partir de discussões orais coletivas (as crianças não dominavam a escrita), as crianças foram explorando os conceitos probabilísticos de forma progressiva a cada tarefa, refletindo, em especial, sobre os eventos mais prováveis, menos prováveis, a partir de comparações e associações com os resultados de tarefas anteriores.

Por fim, analisando os nossos resultados à luz da TRRS, percebemos, que as crianças conseguiram realizar um tratamento na representação figural, no sentido que associaram as chances de visita a cada um dos amigos com o número de caminhos possíveis, obtidos na tarefa anterior. Ocorrendo, por conseguinte, também a conversão da representação figural para língua materna, e caso tivessem domínio da escrita, provavelmente fariam também a conversão para a representação simbólica numérica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa análise global, verificamos que houve uma apropriação crescente, por parte das crianças, das peças e das tarefas da SE PAJ que compõem a MT. Conclusão esta confirmada, por exemplo, no desempenho das crianças durante a execução e discussão da quinta tarefa: movimentos rápidos no tabuleiro associados ao som da campainha, correspondência correta entre o amigo visitado e o presente a ser recebido, confirmação, que Babi tinha mais chance de ser visitada por Jefferson por ter dois caminhos possíveis para chegar à sua casa.

No que tange as análises sob ótica da TRRS, observamos que as representações na língua materna e figural foram utilizadas pelas crianças. Ressaltando que o uso da representação figural foi a mais recorrente, incluindo gestos, árvores de possibilidades e pictogramas, e isto pode ter ocorrido, provavelmente, pelo fato de que as crianças por não dominarem ainda a leitura e a escrita, usaram de outros signos, nesse caso o figural, para externar os seus pensamentos. Mas, como ressaltado, em vários momentos durante a análise, é possível que eles fizessem uso também da representação simbólica numérica, se assim soubessem se expressar.

Diante dos resultados, consideramos então que a MT apresenta de fato potencialidades para mobilizar, no desenvolvimento das tarefas associado ao uso das peças, os diferentes registros de representações semióticas de forma simultânea, promovendo tratamentos e conversões. Possibilitando assim aos estudantes, apreender os conceitos probabilísticos, em especial nesse artigo, o conceito de chance, de forma a fomentar o uso de diferentes registros, é por conseguinte, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio, da análise e visualização dos conceitos, e em última instância do letramento probabilístico dos estudantes.

Como reflexões finais, pontuamos, mais uma vez, que para abordagem do conceito de chance na nossa pesquisa, procuramos seguir as orientações dos estudos internacionais na área da Educação Estatística, em especial, os citados na introdução, com ênfase no recomendado por Watson (2006). E nessa perspectiva, apresentamos as tarefas para as crianças, com um contexto inicial, estimulando a discussão dos registros de forma oral, e por fim, estabelecendo uma discussão coletiva, evidenciando-se sempre uma abordagem mais intuitiva do conceito de chance. Mas, apesar de encontrarmos algumas

similaridades dos nossos resultados com esses estudos, não encontramos na literatura internacional pesquisas como a nossa, no sentido de trabalharmos conjuntamente o conceito de chance, o uso de material concreto e a Teoria dos Registros de Representações Semióticas (TRRS) com crianças da educação infantil.

Inclusive, observando os levantamentos feitos por Colombo, Flores e Moretti (2008), Brandt e Moretti (2014) e Pontes, Finck e Nunes (2017), no período de 1999 a 2015 no Brasil só foram publicadas duas dissertações envolvendo a TRRS e Probabilidade, sendo uma com alunos do ensino médio e outra com ensino superior. Além desses levantamentos, temos conhecimento que nesse período ainda foram publicadas mais duas dissertações (ensino médio e ensino superior).

Salientamos assim, que é possível que a nossa pesquisa seja inovadora, tanto na América Latina como no cenário mundial, e esperamos então que os resultados apresentados possam estimular outros estudos que abordem a mesma temática, e que tragam contribuições para uma discussão mais global sobre as potencialidades da abordagem do conceito de chance desde a educação infantil sob a ótica da TRRS. .

REFERÊNCIAS

- Batanero, C. (2006). Razonamiento probabilístico em la vida cotidiana: Un desafío educativo. In P. Flores & J. Lupiáñez (Eds.), *Investigación em el aula de matemáticas. Estadística y Azar. Proceeding of the Sociedad de Educación Matemática Thales*. Granada. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/ConferenciaThales2006.pdf>
- Batanero, C., & Godino, J. (2002). *Stochastics and its didactics for teachers: Edumat-teachers project*. Universidad de Granada.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Borovcnik, M. (2018). Fundamental concepts and their key properties in probability: How to identify them and provide sustaining intuitions. In M. A. Sorto, A. White & L. Guyot (Eds.), *Looking Back, Looking Forward*. Proceedings of the Tenth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS10), July 8–13, Kyoto, Japan. https://iase-web.org/icots/10/proceedings/pdfs/ICOTS10_6E1.pdf?1531364280
- Brandt, C. F., & Moretti, M. T. (2014). O cenário da pesquisa no campo da educação matemática à Luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. *Perspectiva da Educação Matemática*, 7(13), 22–37. <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/488/361>
- Brasil Ministério da Educação e do Desporto & Secretaria de Educação Fundamental (1998). *Referencial curricular nacional para a educação infantil*. Volume 1, 2 e 3. MEC/SEF.
- Brasil Ministério da Educação e do Desporto & Secretaria de Educação Básica. (2017). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC): MEC/Secretaria de Educação Básica*.
- Brasil Ministério da Educação e do Desporto & Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. MEC/Secretaria de Educação Básica.
- Cazorla, I. M. (2006). Teaching statistics in Brazil. In A. Rossman & B. Chance (Eds.), *Working Cooperatively in Statistics Education*. Proceedings of the 7th International Conference on Teaching Statistics, July 2–7, Salvador, Brasil. https://iase-web.org/documents/papers/icots7/9A2_CAZO.pdf?1402524966
- Colombo, J. A. A., Flores, C. R., & Moretti, M. T. (2008). Registros de representação semiótica nas pesquisas brasileiras em Educação Matemática: Pontuando tendências. *Zetetiké*, 16(29), 41–72. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647035/13936>
- Coutinho, C. Q. S. (2001). *Introduction aux situations aléatoires dès le collège: de la modélisation à la simulation d'expériences de Bernoulli dans l'environnement informatique Cabri-géomètre II*. Tese (Doutorado). Joseph Fourier University.
- Dias, A. L. B. (2004). *O ensino de probabilidade: Módulo do Projeto Gestar*. Brasil MEC.
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine*. Peter Lang.
- Duval, R. (2003). Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In S. D. A. Machado (Org.). *Aprendizagem em Matemática* (pp. 11–33). Papirus.

- Duval, R. (2011). Ver e ensinar a matemática de outra forma: Entrar no mundo matemático de pensar os registros de representações semióticas. In T. M. M. Campos (Org.), PROEM, 2011. *Práxis Educativa*, 7(2), 603–607.
- Elbehary, S. G. A. (2019). The necessity of revising primary school content of probability in Egypt to enhance students' probabilistic reasoning. In S. Budgett (Ed.), *Decision Making Based on Data*. Proceedings of the Satellite Conference of the International Association for Statistical Education (IASE), Kuala Lumpur, Malaysia. https://iase-web.org/documents/papers/sat2019/IASE2019%20Satellite%20130_ELBEHARY.pdf?1569666566
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39–63). Springer.
- HodnikČadež, T., & Škrbec, M. (2011). Probability of pre-school and early school children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 263–279.
- Kataoka, V. Y., Vita, A. C., & Cazorla, I. M. (2017). *Proposição de sequências de ensino de Estatística e de Probabilidade para a educação básica na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem*. Projeto de pesquisa. UESC.
- Kataoka, V. Y., Vita, A. C., Cazorla, I. M. (2018). *Ensino de Probabilidade no contexto da maquete tátil: Investigação sob a ótica da teoria dos registros de representações semióticas*. Projeto de pesquisa. UESC.
- Kataoka, V. Y., Rodrigues, A., & Oliveira, M. S. (2007). Utilização do conceito de probabilidade Geométrica com recurso didático no ensino de Estatística. *Proceeding of the IX Encontro Nacional de Educação Matemática*, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Lopes, C. E. (2003). *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil*. (Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas).
- Lopes, C. E. (2008). O ensino da Estatística e da Probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Caderno Cedes*, 28(74), 57–73.
- Nikiforidou, Z. (2018). *Probabilistic thinking and young children: Theory and pedagogy*. In A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris, & E. Paparistodemou (Eds.), *Statistics in early childhood and primary education* (pp. 21–34). Springer.
- Nikiforidou, Z., & Pange, J. (2010). The notions of chance and probabilities in preschoolers. *Early Childhood Education Journal*, 38(4), 305–311.
- Nishinaka, N., & Yoshikawa, A. (2018). Classroom design to judge by statistical probability in junior high school. In M. A. Sorto, A. White & L. Guyot (Eds.), *Looking Back, Looking Forward*. Proceedings of the Tenth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS10), Kyoto, Japan. https://iase-web.org/icots/10/proceedings/pdfs/ICOTS10_2G2.pdf?1531364244
- Pontes, H. M. de S., Finck, C. B., & Nunes, A. L. R. (2017). O estado da arte da teoria dos registros de representação semiótica na educação matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 19(1), 297–325. <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/30291/pdf>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies: Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Rao, K., & Meo, G. (2016). Using universal design for learning to design standards-based lessons. *SAGE Open*, 6(4). <http://dx.doi.org/10.1177/2158244016680688>
- Tatsis, K., Kafoussi, S., & Skoumpourdi, C. (2008). Kindergarten children discussing the fairness of probabilistic games: The creation of a primary discursive community. *Early Childhood Education Journal*, 36(3), 221–226.
- Vergnaud, G. A. (1983). Multiplicative structures. In R. A. Lesh, & M. Landau (Eds.). *Acquisitions of mathematics concepts and procedures* (pp.127–174). Academic Press.
- Vygotsky, L. S. (1988). *A formação social da mente*. In M. Cole, V. John-Steiner & S. Scribner (Orgs). J. Cipolla Neto, L. S. M. Barreto & S. C. Afeche (Trad.). Livraria Martins Fontes Editora.
- Vita, A. C.; Kataoka, V. Y., Cazorla, I. M., Magina, S. M. P., Ferandes, S. H. A. A., Healy, S. V., Ambrosio, P. Penteado, M. G., Silveira, E. S. & Silva, A. C. P. da. (2012). *Análise Instrumental de uma Maquete Tátil para a Aprendizagem de Probabilidade por Alunos Cegos*. (Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

- Vita et al. (2016). *Aplicação de tarefas de Probabilidade no contexto da maquete tátil a alunos da educação básica: Investigações à luz de teorias da educação matemática*. Projeto de pesquisa. UESC.
- Way, J. A. (2003). The development of children's notions of probability. [Doctoral Dissertation, University of Western Sydney]
- Walichinski, D., & Santos Junior, G. (2013). Educação estatística: Objetivos, perspectivas e dificuldades. *Imagens da Educação*, 3(3), 31–37.
- Watson, J. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Laurence Erlbaum.

VERÔNICA YUMI KATAOKA

Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho, CEP 45662-900. Ilhéus-Bahia