

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Abordagens Históricas Contribuindo para a
Apreensão do Conceito de Aleatório

Ailton Paulo de Oliveira Júnior

Karoline Marcolino Cardoso

Nilceia Datori Barbosa

Natália Galvão Simão de Souza

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Abordagens Históricas Contribuindo para a Apreensão do Conceito de Aleatório

Ailton Paulo de Oliveira Júnior, Karoline Marcolino Cardoso, Nilceia Datori Barbosa, Natália Galvão Simão de Souza
Universidade Federal do ABC, Brasil

ailton.junior@ufabc.edu.br, karoline.cardoso@ufabc.edu.br,
nilceiadatori@gmail.com, nathy.galvao@hotmail.com,

Ao empregar pressupostos históricos é fundamental compreender quais os acontecimentos, mecanismos e fatos que convergiram para produzir determinado conhecimento, bem como relacionar as necessidades sociais que impulsionaram tais descobertas. Além disso, o estudo da ocorrência da Probabilidade na história fornece uma forma de conhecimento do mundo que, além de fornecer um conjunto de técnicas, resultados e teoremas, fornece compreensão do progresso da humanidade nesta área e que passou pela evolução da ciência, a organização dos estados e o governo do estado. Além de oferecer uma função utilitária, contribuem para o desenvolvimento do pensamento probabilístico dos sujeitos. Portanto, o objetivo do trabalho é apresentar a fundamentação teórica utilizada para a criação de problemas no processo ensino e aprendizagem de conteúdos probabilísticos do 1º ano do Ensino Fundamental, seguindo os princípios da Teoria Antropológica do Didático – TAD na organização praxeológica didática e matemática (Probabilidade) e a Equivalência de Estímulos para elaborar pequenas unidades de ensino, descrevendo um repertório simples a ser ensinado e progressivamente ir aumentando a complexidade. Partindo desse pressuposto trazemos a elaboração de problemas abordando a identificação de experimentos aleatórios e determinísticos associado à nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC recentemente publicada em 2017 pelo Ministério da Educação no Brasil, que fazem parte do jogo com base na TAD, composto por situações problema ou *tarefas*, constituída de uma sequência de subtarefas, que podem ser realizadas utilizando diversas *técnicas* justificadas pela *tecnologia* que se utiliza de teorias relacionadas à Probabilidade como objeto de estudo. Acreditamos que utilizar a resolução de problemas como metodologia de ensino constitui-se uma forma interessante de apresentar conceitos básicos da probabilidade, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções.

Introdução

O estudo da ocorrência da Probabilidade na história fornece uma forma de conhecimento do mundo que, além de fornecer um conjunto de técnicas, resultados e teoremas, fornece compreensão do progresso da humanidade nesta área e que passou pela evolução da ciência, a organização dos estados e o governo do estado. Portanto, além de oferecer uma função utilitária, contribuem para o desenvolvimento do pensamento probabilístico dos sujeitos.

Nas últimas décadas, os currículos de matemática têm, progressivamente, incluído a probabilidade desde as primeiras idades, para responder à necessidade de contar com cidadãos probabilisticamente alfabetizados, capazes de lidar com uma ampla gama de situações do mundo real que envolvam a interpretação ou geração de mensagens probabilísticas, bem como a tomada de decisões (Gal, 2005).

Coutinho (2007) discutiu o papel da história da Probabilidade na escolha de contextos para apresentação dos primeiros conceitos probabilísticos no Ensino Fundamental. Descreveu a apreensão do acaso em relação ao contexto no qual está inserido, considerando os resultados possíveis de manipulações de um gerador de acaso, como os jogos de azar (manipulação de moedas, dados, etc.).

Fernandes e Santos Júnior (2015), apresentam resultados de uma pesquisa que objetivou analisar as contribuições que uma sequência de ensino pode trazer para o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, utilizando como recurso didático a contextualização envolvendo a História da Matemática.

Assim, o objetivo do trabalho é apresentar a fundamentação teórica utilizada para a criação de problemas no processo ensino e aprendizagem de conteúdos probabilísticos do 1º ano do Ensino Fundamental, seguindo os princípios da Teoria Antropológica do Didático – TAD na organização praxeológica didática e matemática (Probabilidade) e a Equivalência de Estímulos para elaborar pequenas unidades de ensino, descrevendo um repertório simples a ser ensinado e progressivamente ir aumentando a complexidade.

Materiais e Métodos

Utilizaremos como base teórica a TAD (Chevallard, 1996; Chevallard, Bosch & Gascón, 2001), que será utilizada para a elaboração dos problemas ou questões, contribuindo para o processo ensino e aprendizagem dos conteúdos probabilísticos do 1º ano do Ensino Fundamental, que será composto por situações problema ou tipos de tarefa, que identificaremos por (T), que podem ser realizadas utilizando diversas técnicas (τ) justificadas pela tecnologia (θ) que se utiliza da teoria (Θ) da Probabilidade como objeto de estudo.

Segundo Bittar (2017, p. 367), no quarteto praxeológico denotado $[T, \tau, \theta, \Theta]$, o bloco $[T, \tau]$ é denominado de prático-técnico, ou bloco do saber-fazer; e o bloco $[\theta, \Theta]$ é denominado bloco tecnológico-teórico ou bloco do saber.

Tomaremos ainda como base metodológica a Equivalência de Estímulos (Sidman & Tailby, 1982), que fornece critérios operacionais, empiricamente verificáveis, para especificar comportamentos com características simbólicas.

Segundo Carmo e Galvão (2000, p. 51), a Equivalência de Estímulos é um modelo teórico que permite prever que, para um indivíduo, um estímulo passa a pertencer a uma classe de estímulos equivalentes na qual estes são substituíveis uns pelos outros, a partir de relações condicionais arbitrariamente estabelecidas entre ele e um ou alguns membros dessa classe.

Resultados

As atividades curriculares elaboradas pela proposição de problemas têm seu processo de criação considerando os conteúdos propostos na proposta curricular da nova BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental, Brasil (2017), de forma a possibilitar aos alunos a compreensão de conceitos básicos de probabilidade e que tem como objetivo para o 1º do Ensino Fundamental desenvolver a noção de acaso.

Neste trabalho, trazemos a elaboração de problemas para auxiliar na apreensão do conceito de aleatório, focando na História da Matemática que é considerada não como um simples instrumento metodológico, mas como uma peça de grande importância para a aprendizagem.

A seguir é apresentado exemplo de problema, figura 1, que compõe atividade focada nos princípios da TAD, na organização praxeológica didática e probabilística.

Uns dos mais antigos jogos de azar são dados que foram criados para prever o futuro, e os resultados dependiam da vontade dos deuses. O mais antigo dado encontrado é do ano 1000 a.C. e foi feito de cerâmica.



A partir deste aspecto da história da probabilidade, responda ao seguinte problema:

O Jogo Pedra, Papel e Tesoura é um jogo de azar?		SIM	NÃO

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1: Proposta de problemas sobre jogo de azar.

Partimos, portanto, do fato histórico do interesse do homem em estudar os fenômenos que envolviam determinadas possibilidades e que fizeram surgir a Probabilidade. Alguns indícios alegam que o surgimento da teoria das probabilidades teve início com os jogos de azar.

Os jogos de azar existem desde os primórdios das civilizações. O termo azar é usado como sinônimo de aleatório, ou seja, um evento que pode ser parcialmente ou totalmente ditado pela casualidade.

Assim, a Tarefa (T_1) consiste em determinar, a partir da apresentação de jogo conhecido, se é possível afirmar se é, ou não é, jogo de azar. E a partir desta concepção, desenvolver intuitivamente o conceito de aleatório.

A tarefa (T_1) consiste em determinar, a partir de uma narrativa inicial de elementos históricos, se o jogo Pedra, Papel e Tesoura é um jogo de azar e conseqüentemente trabalhar com o conceito intuitivo de aleatório.

A técnica (τ_1), de acordo com a situação proposta configura-se em decidir, se o jogo se caracteriza como um jogo de azar.

Consideramos que o jogo "pedra, papel e tesoura", de forma semelhante ao "cara ou coroa", é um jogo que pode ser usado como jogo de azar. Cada elemento (pedra, papel ou tesoura) ganha de um elemento e perde de outro. Assim, não há nenhuma habilidade envolvida (excetuando-se a habilidade de conhecer como joga o adversário).

A tecnologia θ_1 , que permite justificar e explicar a técnica (τ_1) pode ser descrita, ao considerar a recuperação da história dos jogos de azar que consiste trilhar pelos caminhos percorridos pela humanidade, observando seus contextos, entendendo a maneira de ser e estar presente no mundo em determinado momento.




A teoria Θ_1 que explica e justifica a tecnologia θ_1 pode ser explicitada segundo Batanero (2015) ao lembrar que o conceito de aleatoriedade não é simples e que ao longo da história, teve diferentes significados e está associado a discussões filosóficas.

Considerando a Equivalência de Estímulos e o currículo proposto pela nova BNCC, após selecionar dentre jogos aqueles que são jogos de azar, ou não, e conseqüentemente conceber conceito intuitivo de aleatório, pode-se começar a apresentar situações onde será possível diferenciar que as mesmas configuram-se como situações em que é possível afirmar ou prever o que acontecerá (situações determinísticas) ou que não se pode prever (situações aleatórias).

Apresentamos, então, a atividade 2, figura 2, que apresenta fato histórico de ocorrência da aleatoriedade na natureza a partir da definição de dois filósofos gregos e então apresenta-se situação que pode ser experimentado e que converge para aspectos determinísticos ou aleatórios.

No que toca à ocorrência de aleatoriedade na Natureza, os filósofos gregos clássicos dividiam-se em dois grupos:

1. Os que seguiam **Demócritos** diziam que a Natureza é determinista, ou seja, que toda estrutura e fenômeno têm (causas) determinantes e, então, sempre poderemos explicar os porquês de uma dada estrutura e prever ou controlar qualquer fenômeno natural desde que tenhamos informação suficiente.
2. Os que seguiam **Epikuros** diziam que na Natureza existe o aleatório objetivo (ausência de causas) ou subjetivo (desconhecimento de causas).

A partir destes aspectos da história da probabilidade, considere a seguinte situação e classifique-as como determinista ou aleatória:			
Lançar uma moeda de 1 real e verificar a face que sai.			
	DETERMINÍSTICO		ALEATÓRIO

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2: Proposta de problemas versando sobre experimentos aleatórios ou determinísticos.

Portanto, a Tarefa (T_2) consiste em determinar se é possível prever o que acontecerá (situações determinísticas) ou que não se pode prever (situações aleatórias).

A tarefa (t_2) consiste em determinar, se a situação “Lançar uma moeda de 1 real e verificar a face que sai” é um experimento determinístico ou aleatório.

A técnica (τ_2), de acordo com a situação proposta configura-se em decidir, se caracteriza uma situação determinística ou aleatória, ou seja, ao jogar uma moeda para cima não é possível determinar se sairá “cara” ou “coroa”, caracterizando-se como uma situação em que não se pode prever, antes do experimento ser concretizado, o que irá determinar, portanto, um fenômeno aleatório.

A tecnologia θ_2 e teoria Θ_2 , que permite justificar e explicar a técnica (τ_2) pode ser descrita, segundo Salmerón (2015, p. 16), ao considerar que o conhecimento da diferença entre fenômenos aleatórios e determinísticos é fundamental para os alunos, uma vez que o estudo dos fenômenos deterministas não é de interesse para o campo da probabilidade, enquanto que essa ignorância sobre o resultado a ser obtido nos experimentos randomizados causa um amplo interesse em seu estudo.

Conclusões

Consideramos que um dos movimentos presentes na aula de matemática que aborda conteúdos probabilísticos deve ser o que vai da contextualização à descontextualização; e que vai transformando manejo, estratégias, conclusões, respostas de problemas específicos, conhecimento localizado, ou seja, em um saber probabilístico geral, de caráter universal, que pode servir em novos problemas, em diferentes situações e contextos.

E, por fim, estabelecer relações de equivalência entre diferentes formas de apresentação dos problemas probabilísticos, tendo o cuidado de variar situações do cotidiano do aluno, pode ser uma maneira de o professor levar esse a aprender que o comportamento (estratégia de resolução) apresentado em uma situação pode ser usado em situações que são semelhantes, isto é, resolver com a mesma estratégia problemas que tem mesma forma (estrutura), e aprender que as mesmas estratégias são aplicáveis em situações nas quais os mesmos problemas são apresentados em diferentes formatos (estruturas diferentes).

Referências

Batanero, C. (2015). Understanding randomness. Challenges for research and teaching. *Proceedings of Congress of European Research in Mathematics Education*, Praha, Czech Republic, 9.

- Bittar, M. (2017). A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. *Zetetiké*, 25(3), 364-387.
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Ministério da Educação, Brasília. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf.
- Carmo, J. S., & Galvão, O. G. (2000). Aquisição do conceito de número em crianças pré-escolares através do ensino de relações condicionais e generalização. In Carmo, J. S., Silva, L. C. C., & Figueiredo, R. M. E. (Org.). *Dificuldades de aprendizagem no ensino de leitura, escrita e conceitos matemáticos*. (pp. 50-87). Belém, Universidade da Amazônia.
- Chevallard, Y., Bosch, M., & Gascón, J. (2001). *Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Chevallard, Y. (1996). *Conceitos fundamentais da Didáctica: perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica*. In Brun, J. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Coutinho, C. Q. S. (2007). *Conceitos probabilísticos: Quais contextos a história nos aponta*. *REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 2(3), 50-67.
- Fernandes, R. J. G., & Santos Júnior, G. (2015). História da matemática: uma estratégia contextualizada para o ensino de estatística e probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Imagens da Educação*, 5(2), 25-35.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. Jones (ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Kluwer Academic Publishers.
- Salmerón, E. H. (2015). *El lenguaje del azar en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. (Dissertação em Didáctica de la Matemática). Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, Granada, Espanha.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.