ISSN:2594-6153

Da Probabilidade Teórica à Experimental: Contribuições das Simulações para o Letramento Estatístico

Laércio Carvalho de Oliveira, Michel da Costa

Mestrado Profissional “Práticas Docentes no Ensino Fundamental” - Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

E-mail:professorlaerciooliveira@gmail.com

Resumo: O ensino de probabilidade na Educação Básica enfrenta limitações ao utilizar experimentos físicos repetitivos, o que reduz o tempo dedicado à análise conceitual. Este trabalho apresenta um simulador digital de lançamento de dados desenvolvido para articular as probabilidades teórica e experimental. Trata-se de uma pesquisa aplicada de desenvolvimento tecnológico, fundamentada na pedagogia crítica de Paulo Freire. A ferramenta viabiliza múltiplos ensaios rápidos e permite observar a convergência dos resultados em direção à probabilidade teórica, conforme a Lei dos Grandes Números. A automação otimiza o tempo didático e redireciona o foco dos estudantes para a interpretação de dados e o letramento estatístico.
Palavras-chave: Probabilidade; Simulação computacional; Letramento estatístico; Tecnologia educacional; Ensino de matemática.

From Theoretical to Experimental Probability: Contributions of Simulations to Statistical Literacy

Abstract: Probability teaching in Basic Education faces constraints when relying on repetitive physical experiments, which limits the time available for conceptual analysis. This study presents a digital dice-rolling simulator designed to bridge theoretical and experimental probability. It is an applied technological development research grounded in Paulo Freire's critical pedagogy. The tool enables rapid multiple trials, allowing students to observe the convergence of results toward theoretical probability in accordance with the Law of Large Numbers. Automation optimizes instructional time, shifting the students' focus toward data interpretation and statistical literacy.
Keywords: Probability; Computer simulation; Statistical literacy; Educational technology; Mathematics education.

Introdução

Este recorte integra a pesquisa em andamento "O letramento estatístico e uso de tecnologias digitais na prática docente: desafios e possibilidades nos anos finais do ensino fundamental no município de Itanhaém (SP)", vinculada ao Mestrado Profissional da UNIMES (CAAE nº 00897826.2.0000.5509).

O ensino de probabilidade busca desenvolver o letramento estatístico, capacidade essencial para a tomada de decisões e leitura crítica do mundo, conforme Cazorla, Santana e Oliveira [5] e Gal [4]. Contudo, a transição entre a probabilidade teórica e a experimental por meio de atividades manuais repetitivas impõe desafios práticos: a coleta manual exige tempo excessivo, gera desgaste físico e pode desviar o foco dos estudantes da análise crítica para a contagem mecânica, conforme Batanero et al. [2] e Brasil [3]. Diante disso, as tecnologias digitais surgem como recursos para dinamizar a experimentação e favorecer a reflexão conceitual, conforme Brasil [3] e Cazorla, Santana e Oliveira [5].

Fundamentando-se na pedagogia crítica de Freire [1], este estudo busca responder: como o uso de simuladores virtuais pode reduzir a execução mecânica e redirecionar a capacidade cognitiva dos alunos para a interpretação de dados e a construção do raciocínio probabilístico, conforme Freire [1] e Batanero et al. [2]? Hipotetiza-se que a automação da coleta de dados conduzida pelo professor atue como uma prótese cognitiva, conforme Brasil [3], otimizando o tempo didático e facilitando a compreensão da Lei dos Grandes Números para fortalecer o letramento estatístico, conforme Batanero et al. [2], Brasil [3] e Gal [4].

Objetivos

Este estudo tem como objetivo apresentar o módulo de simulação de lançamento de dados de um produto educacional digital para a Educação Básica, descrevendo sua estrutura metodológica (Tema Gerador, Experimentação e Aplicação) e discutindo como a simulação otimiza o tempo didático, redirecionando o foco dos estudantes para a interpretação de dados e a construção do letramento estatístico.

Material e Métodos

Pesquisa qualitativa de desenvolvimento tecnológico organizada nas etapas: revisão teórica sobre letramento estatístico, com base em Brasil [4] e Cazorla, Santana e Oliveira [5], e pedagogia crítica, fundamentada em Freire [1]; estruturação do produto digital nos momentos Tema Gerador, Experimentação e Aplicação, segundo Freire [1]; desenvolvimento técnico do simulador; e análise funcional do piloto. O recurso foi concebido para uso coletivo e mediação docente em sala de aula, conforme Batanero et al. [3], visando à execução de ensaios em grande escala, geração de gráficos e tomada de decisões com base em dados, conforme Gal [2], Batanero et al. [3] e Cazorla, Santana e Oliveira [5].

Resultados

O desenvolvimento do protótipo de simulação computacional para lançamentos de dados resultou na construção de uma ferramenta digital organizada em três momentos pedagógicos, inspirados na perspectiva de Freire [1]: Tema Gerador, Experimentação e Aplicação. A proposta parte de um Tema Gerador, que introduz uma situação problematizadora relacionada à probabilidade e orienta a investigação. Em seguida, na etapa de Experimentação, o recurso permite definir diferentes quantidades de lançamentos e executar a simulação, possibilitando a exploração de experimentos com poucos ensaios e com centenas ou milhares de lançamentos, conforme Batanero et al. [3] e Freire [1]. Por fim, a etapa de Aplicação retoma os conhecimentos construídos durante a experimentação, permitindo utilizá-los na análise e resolução de novas situações, de modo a verificar sua compreensão e mobilização pelos estudantes, conforme Freire [1].

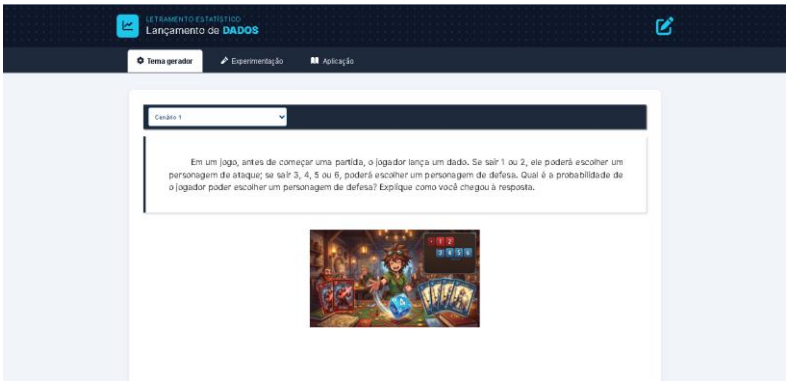

Figura 1. Interface inicial da área de experimentação do protótipo para realização da simulação de lançamentos de dados.

A interface inicial, na aba Experimentação, permite selecionar a quantidade de lançamentos e executar a simulação. Essa organização possibilita repetir o experimento e observar a variabilidade dos resultados em diferentes quantidades de ensaios, favorecendo a relação entre as frequências observadas e as probabilidades teóricas, conforme Gal [1] e Batanero et al. [3].

Após a execução da simulação, os resultados são organizados automaticamente em uma tabela de frequência, apresentada na Figura 2. A tabela reúne as faces do dado, o número de ocorrências, a frequência relativa e a probabilidade teórica correspondente.

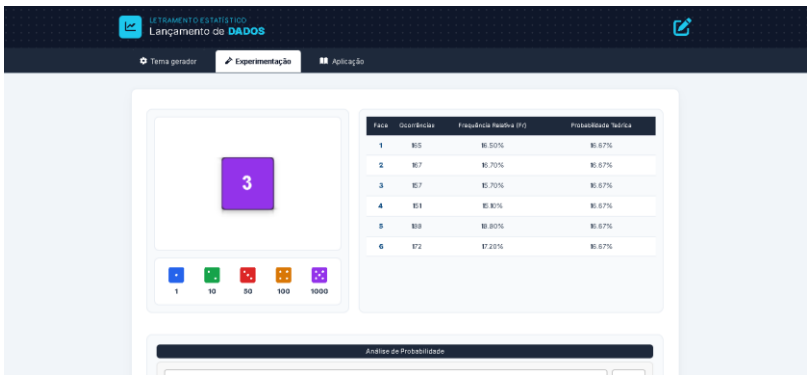

Figura 2. Tabela de frequência dos resultados obtidos na simulação de lançamentos de dados.

A organização desses dados permite comparar a frequência relativa observada com a probabilidade teórica de cada face. A repetição do experimento com diferentes quantidades de lançamentos possibilita observar a aproximação dos resultados experimentais aos valores esperados, favorecendo a compreensão da relação entre probabilidade teórica e experimental e da Lei dos Grandes Números, conforme Gal [1] e Batanero et al. [3].

Além da análise das faces individuais do dado, o protótipo apresenta uma área específica para análise de probabilidade, permitindo investigar agrupamentos e propriedades dos resultados obtidos. Nessa área, é possível verificar a ocorrência de valores maiores ou menores que determinado número, bem como de resultados pares, ímpares e primos.

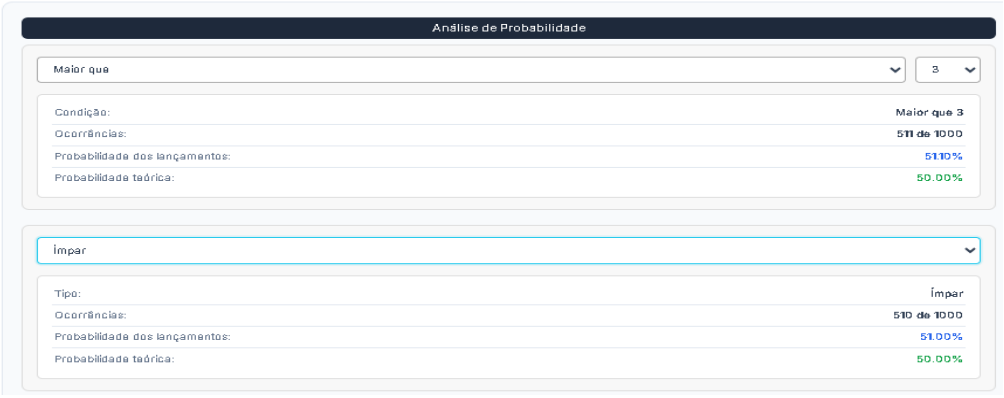

Figura 3. Área de análise de probabilidade dos resultados obtidos na simulação.

Essa funcionalidade amplia as possibilidades de exploração dos resultados ao permitir diferentes questões a partir de um mesmo conjunto de dados. A análise passa da identificação das frequências para a investigação de relações entre os resultados, favorecendo a interpretação

e a problematização sob mediação do professor, conforme Gal [1], Freire [2] e Batanero et al. [3].

Outra característica do protótipo é a redução das etapas operacionais. Enquanto no procedimento manual é necessário lançar, contar, registrar e organizar os resultados, na simulação essas etapas são automatizadas, disponibilizando os dados imediatamente para análise.

Assim, o principal ganho não está apenas na redução do tempo dos lançamentos, mas na ampliação do tempo pedagógico destinado à análise do objeto estudado. O tempo antes empregado na execução, contagem e registro pode ser direcionado à formulação de questões, comparação de frequências e interpretação dos resultados. Dessa forma, a tecnologia atua como apoio à experimentação, mantendo a mediação docente como elemento central do processo, conforme Freire [2], Batanero et al. [3] e Gal [1].

Discussão

Ao transferir a execução repetitiva do lançamento de dados para o ambiente virtual, reduz-se o desgaste associado à repetição e o tempo destinado às etapas operacionais do experimento, conforme Batanero et al. [3]. O produto digital atua como uma prótese cognitiva, liberando tempo para processos de maior complexidade, como a formulação de hipóteses, a comparação entre probabilidades esperadas e observadas e a discussão crítica das situações propostas no Tema Gerador, conforme Gal [1], Freire [2] e Batanero et al. [3].

A escolha pelo controle centralizado no professor preserva seu papel como mediador do diálogo e da problematização na perspectiva freiriana, conforme Freire [2]. Essa organização favorece o uso coletivo do recurso e evita que a tecnologia seja reduzida ao uso individual de telas. Dessa forma, o recurso digital articula experimentação, interpretação e diálogo, contribuindo para o desenvolvimento do letramento estatístico, conforme Gal [1] e Cazorla, Santana e Oliveira [5].

Conclusão

O simulador de lançamento de dados integrado ao produto digital demonstrou ser uma alternativa eficiente para o ensino de probabilidade. Ao automatizar a coleta de dados e viabilizar ensaios em grande escala, a ferramenta desloca a centralidade da aula da mera execução mecânica para a interpretação e análise dos conceitos probabilísticos. A abordagem

mediada pelo professor através de telas coletivas fortalece a construção do letramento estatístico e reforça a tecnologia como recurso potencializador da reflexão e do diálogo na sala de aula.

Referências

1. Gal I. Adult's statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. Int Stat Rev. 2002;70(1):1-25.
2. Freire P. Pedagogia do oprimido. 65ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 2018.
3. Batanero C, Chernoff EJ, Engel J, Lee HS, Sánchez E. Research on teaching and learning probability. In: The Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education. Cham: Springer; 2017. p. 381-393.
4. Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC; 2018.
5. Cazorla I, Santana E, Oliveira A. Do tratamento da informação ao letramento estatístico. Itabuna: Via Litterarum; 2011.