

ANÁLISE DO JOGO DO TIGRINHO: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM JOGOS DE AZAR

Débora Marília Hauenstein ¹

RESUMO

Este trabalho relata uma experiência de ensino sobre probabilidade aplicada a jogos de azar, utilizando o jogo de caça-níquel "Jogo do Tigrinho" (Fortune Tiger) como estudo de caso. A prática foi baseada em conceitos introdutórios de probabilidade, combinatória e distribuição binomial, seguindo uma abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), permitindo aos alunos explorar o tema de forma contextualizada e crítica. Durante a atividade, os alunos revisaram conceitos fundamentais, como frequência relativa, definição axiomática de probabilidade e teoremas probabilísticos, antes de analisarem a estrutura do jogo, identificarem padrões e calcularem as chances de vitória em uma rodada. Utilizando o Microsoft Excel, realizaram simulações, construíram modelos matemáticos e aplicaram a distribuição binomial para determinar a probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas, considerando diferentes cenários e estratégias. Os resultados indicaram que a estrutura do jogo favorece a casa, tornando as apostas financeiramente desvantajosas para o jogador e demonstrando a importância de uma análise probabilística criteriosa na compreensão dos riscos envolvidos. A atividade permitiu uma reflexão crítica sobre a ilusão do lucro fácil nos jogos de azar, evidenciando a necessidade da educação financeira para tomadas de decisão mais informadas e conscientes. Além disso, destacou como o ensino da probabilidade pode ser enriquecido por exemplos concretos e contextualizados, aproximando os conceitos matemáticos do cotidiano dos alunos e incentivando uma aprendizagem ativa. A experiência reforçou a relevância do pensamento matemático na compreensão de situações de incerteza e no desenvolvimento de estratégias para evitar prejuízos financeiros. Dessa forma, a prática demonstrou como a matemática pode ser uma ferramenta essencial para a análise de jogos de azar, contribuindo para um ensino mais dinâmico, investigativo e alinhado a questões sociais, econômicas e educacionais atuais.

Palavras-chave: Probabilidade, Jogos de Azar, Educação Financeira, Distribuição Binomial.

INTRODUÇÃO

A probabilidade é uma área fundamental da matemática que estuda a incerteza e a aleatoriedade, sendo amplamente aplicada em diversas áreas do conhecimento, como estatística, física, biologia e economia. No contexto educacional, o ensino de probabilidade pode ser enriquecido por meio de exemplos práticos e contextualizados, que aproximam os conceitos matemáticos do cotidiano dos alunos.

Nesse sentido, os jogos de azar, como o "Jogo do Tigrinho" (Fortune Tiger), oferecem uma oportunidade única para explorar conceitos probabilísticos de forma crítica e reflexiva, permitindo aos alunos compreenderem os riscos envolvidos e as estratégias matemáticas por trás desses jogos.

¹ Mestra pelo Curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, deboramailiah@gmail.com.



Este trabalho relata uma experiência de ensino sobre probabilidade aplicada a jogos de azar, utilizando o "Jogo do Tigrinho" como estudo de caso. A prática foi desenvolvida com base em uma abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que incentiva os alunos a investigarem e resolverem problemas reais, promovendo uma aprendizagem ativa e contextualizada. Durante a atividade, os alunos revisaram conceitos fundamentais de probabilidade, como frequência relativa, definição axiomática de probabilidade e teoremas probabilísticos, antes de analisarem a estrutura do jogo e calcularem as chances de vitória em uma rodada.

A utilização do Microsoft Excel permitiu aos alunos realizar simulações, construir modelos matemáticos e aplicar a distribuição binomial para determinar a probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas, considerando diferentes cenários e estratégias. Os resultados obtidos evidenciaram que a estrutura do jogo favorece a casa, tornando as apostas financeiramente desvantajosas para o jogador. Além disso, a atividade proporcionou uma reflexão crítica sobre a ilusão do lucro fácil nos jogos de azar, destacando a importância da educação financeira para tomadas de decisão mais informadas e conscientes.

Na seção de Metodologia, descrevemos a abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) utilizada na prática de ensino, detalhando as etapas da atividade, desde a revisão de conceitos fundamentais até a análise do "Jogo do Tigrinho" e a realização de simulações no Microsoft Excel. A seção também aborda a aplicação da distribuição binomial e a reflexão crítica sobre os resultados obtidos.

Na seção de Referencial Teórico, apresentamos os conceitos matemáticos que fundamentam a prática, como a definição axiomática de probabilidade, a frequência relativa e a distribuição binomial. Além disso, discutimos a relevância desses conceitos no contexto dos jogos de azar, com base em referências bibliográficas como Morettin e Bussab (2017), Montgomery e Runger (2014) e Hazzan (1993).

A seção de Resultados e Discussão apresenta os principais achados da atividade, incluindo o cálculo das chances de vitória no "Jogo do Tigrinho" e a análise da probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas. Discutimos como a estrutura do jogo favorece a casa e como a educação financeira pode ser uma ferramenta importante para evitar prejuízos financeiros.

Por fim, na seção de Considerações Finais, refletimos sobre a experiência de ensino, destacando a importância do pensamento matemático na análise de situações de incerteza e a relevância de exemplos concretos e contextualizados no ensino de probabilidade. Concluímos com uma reflexão sobre como a matemática pode ser uma ferramenta essencial para a análise



de jogos de azar, contribuindo para um ensino mais dinâmico e alinhado a questões sociais e econômicas atuais.

A experiência reforçou a relevância do pensamento matemático na compreensão de situações de incerteza e no desenvolvimento de estratégias para evitar prejuízos financeiros. Dessa forma, a prática demonstrou como a matemática pode ser uma ferramenta essencial para a análise de jogos de azar, contribuindo para um ensino mais dinâmico, investigativo e alinhado a questões sociais, econômicas e educacionais atuais.

METODOLOGIA

A prática de ensino foi desenvolvida com base na metodologia de **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**, uma abordagem pedagógica que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a investigar e resolver problemas reais de forma ativa e colaborativa. Segundo Barrows (1996), a ABP é uma estratégia de ensino que promove a aprendizagem significativa, pois os alunos são desafiados a aplicar conhecimentos teóricos em situações práticas.

Essa metodologia foi escolhida por sua capacidade de contextualizar o ensino de probabilidade, aproximando os conceitos matemáticos do cotidiano dos alunos e promovendo uma reflexão crítica sobre os riscos envolvidos em jogos de azar.

A ABP foi implementada em etapas sequenciais, que começaram com a revisão de conceitos fundamentais de probabilidade, como frequência relativa, definição axiomática de probabilidade e teoremas probabilísticos. Esses conceitos foram essenciais para que os alunos pudessem compreender a base teórica necessária para analisar o "Jogo do Tigrinho".

A frequência relativa, por exemplo, foi utilizada como ponto de partida para a definição axiomática de probabilidade, permitindo que os alunos entendessem como a probabilidade pode ser interpretada como uma medida da incerteza associada a um evento. Segundo Morettin e Bussab (2017), a frequência relativa é um conceito empírico que fornece uma base sólida para a compreensão da probabilidade, especialmente quando aplicada a experimentos repetidos.

Após a revisão dos conceitos teóricos, os alunos foram introduzidos à análise da estrutura do "Jogo do Tigrinho", um jogo de caça-níquel online que simula máquinas de apostas. O jogo foi escolhido para estudo por sua popularidade e por oferecer uma aplicação prática dos conceitos de probabilidade.



Os alunos analisaram as regras do jogo, identificaram os possíveis resultados e calcularam as chances de vitória em uma rodada. Essa etapa foi crucial para que os alunos compreendessem como a probabilidade pode ser aplicada para avaliar as chances de sucesso em jogos de azar. Segundo Maia (2023), o uso de jogos de azar no ensino de probabilidade permite que os alunos visualizem a aplicação prática dos conceitos matemáticos, tornando a aprendizagem mais significativa e engajadora.

A próxima etapa consistiu na realização de simulações no Microsoft Excel, onde os alunos aplicaram a distribuição binomial para modelar o número de vitórias em um número fixo de apostas. A distribuição binomial foi escolhida por sua adequação para modelar situações em que os resultados são dicotômicos, como ganhar ou perder em uma aposta. Segundo Hazzan (1993), a distribuição binomial é uma ferramenta poderosa para analisar problemas probabilísticos que envolvem um número fixo de tentativas independentes, cada uma com a mesma probabilidade de sucesso.

Os alunos utilizaram o Excel para calcular a probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas, variando parâmetros como o número de apostas, o valor da aposta e o número de símbolos na roleta. Essa atividade permitiu que os alunos explorassem diferentes cenários e estratégias, compreendendo como esses parâmetros afetam a chance de lucro do jogador.

A reflexão crítica foi a etapa final, onde os alunos discutiram os resultados e refletiram sobre as implicações práticas e éticas dos jogos de azar. A análise revelou que a estrutura do jogo torna as apostas desvantajosas para o jogador. Essa conclusão levou a uma discussão sobre a importância da educação financeira. Segundo Barrows (1996), a ABP não apenas promove a aquisição de conhecimentos teóricos, mas também estimula a reflexão crítica sobre questões relevantes, preparando os alunos para tomadas de decisão mais informadas e conscientes.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia que se baseia na resolução de problemas reais como principal estratégia de ensino. De acordo com Savery (2006), a ABP é caracterizada por problemas estruturados, que não têm uma solução única ou óbvia, exigindo que os alunos utilizem conhecimentos de diversas áreas para chegar a uma solução. Nesse contexto, o problema apresentado aos alunos – a análise do "Jogo do Tigrinho" – foi cuidadosamente escolhido por relevância, permitindo que os alunos aplicassem conceitos de probabilidade, combinatória e estatística para compreender os riscos envolvidos.



Outro aspecto fundamental da ABP é o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem. Segundo Hmelo-Silver (2004), a ABP promove a autonomia dos alunos, incentivando-os a assumir a responsabilidade por sua própria aprendizagem. Durante a atividade, os alunos foram incentivados a trabalhar em grupos, discutir ideias, formular hipóteses e testar suas soluções. Essa abordagem colaborativa não apenas reforçou os conceitos teóricos, mas também desenvolveu habilidades interpessoais e de comunicação, essenciais para o sucesso em ambientes profissionais.

Por fim, a ABP também se destaca por sua abordagem interdisciplinar. De acordo com Barrows (1996), a resolução de problemas complexos frequentemente requer a integração de conhecimentos de diferentes áreas, o que torna a ABP uma metodologia ideal para o ensino de temas que envolvem múltiplas disciplinas. No caso da análise do "Jogo do Tigrinho", os alunos precisaram integrar conhecimentos de matemática, estatística e até mesmo de economia para compreender as implicações financeiras e sociais das apostas. Essa abordagem interdisciplinar enriqueceu a experiência de aprendizagem, permitindo que os alunos vissem a matemática como uma ferramenta útil e aplicável em diversos contextos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A probabilidade é uma área da matemática que estuda a incerteza e a aleatoriedade, sendo amplamente aplicada em diversas áreas do conhecimento, como estatística, física, biologia e economia. Segundo Morettin e Bussab (2017), a probabilidade pode ser definida como uma medida da incerteza associada a um evento, que varia entre 0 e 1, onde 0 indica a impossibilidade do evento e 1 indica a certeza de sua ocorrência.

A definição axiomática de probabilidade estabelece as propriedades básicas que uma função de probabilidade deve satisfazer, como a não-negatividade, a normalização e a aditividade.

A frequência relativa é um conceito fundamental para a compreensão da probabilidade, pois fornece uma base empírica para a definição axiomática. De acordo com Montgomery e Runger (2014), a frequência relativa de um evento tende a se estabilizar em torno de um valor específico quando o número de repetições do experimento é suficientemente grande, o que justifica a utilização da probabilidade como uma medida da incerteza. Esse conceito é particularmente útil em situações práticas, como a análise de jogos de azar, onde a repetição de experimentos (como lançamentos de dados ou rodadas de apostas) permite estimar as chances de ocorrência de eventos específicos.



A definição axiomática de probabilidade é um dos pilares da teoria da probabilidade. A probabilidade de um evento é um número real que satisfaz três axiomas:

- (1) a probabilidade de qualquer evento é não-negativa;
- (2) a probabilidade do espaço amostral (conjunto de todos os possíveis resultados) é igual a 1;
- (3) a probabilidade da união de eventos mutuamente exclusivos é igual à soma das probabilidades individuais.

Esses axiomas fornecem uma base formal para a teoria da probabilidade, permitindo a dedução de teoremas e propriedades que são essenciais para a análise de situações de incerteza.

Um dos teoremas mais importantes na teoria da probabilidade é o Teorema da Probabilidade da União, que permite calcular a probabilidade da ocorrência de pelo menos um de dois eventos. Segundo Hazzan (1993), esse teorema é particularmente útil em situações onde os eventos não são mutuamente exclusivos, pois leva em consideração a interseção entre eles.

O Teorema da Probabilidade da União é expresso pela fórmula:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B),$$

onde $P(A \cup B)$ é a probabilidade da união dos eventos A e B , $P(A)$ e $P(B)$ são as probabilidades dos eventos A e B , respectivamente, e $P(A \cap B)$ é a probabilidade da interseção entre A e B . Esse teorema foi amplamente utilizado na análise do "Jogo do Tigrinho", onde os alunos calcularam a probabilidade de vitória considerando a ocorrência de eventos em diferentes linhas do jogo.

A distribuição binomial é uma das distribuições de probabilidade mais utilizadas para modelar o número de sucessos em um número fixo de tentativas independentes, cada uma com a mesma probabilidade de sucesso. Segundo Hazzan (1993), a distribuição binomial é particularmente útil para analisar situações em que os resultados são dicotômicos, como ganhar ou perder em uma aposta. A função de probabilidade binomial é dada por:

$$P(X=k) = C(n, k) \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k},$$

onde $C(n, k)$ é o coeficiente binomial, que representa o número de combinações de n tentativas que resultam em k sucessos, p é a probabilidade de sucesso em uma única tentativa, e $1-p$ é a probabilidade de fracasso. No contexto do "Jogo do Tigrinho", a distribuição binomial foi utilizada para calcular a probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas, considerando diferentes cenários e estratégias.



No contexto dos jogos de azar, a probabilidade desempenha um papel crucial na compreensão das chances de vitória e dos riscos envolvidos. Maia (2023) destaca que o ensino de probabilidade utilizando jogos de azar pode ser uma estratégia eficaz para aproximar os conceitos matemáticos do cotidiano dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e crítica. Além disso, a análise probabilística de jogos de azar permite uma reflexão sobre questões éticas e sociais, como o impacto financeiro das apostas e a necessidade de regulamentação para proteger os jogadores.

A educação financeira é outro tema relevante no contexto dos jogos de azar. Segundo Lusardi e Mitchell (2014), a educação financeira é essencial para que os indivíduos possam tomar decisões informadas e conscientes sobre o uso de recursos financeiros. No caso dos jogos de azar, a compreensão das probabilidades envolvidas pode ajudar os jogadores a evitar prejuízos financeiros e a tomar decisões mais responsáveis.

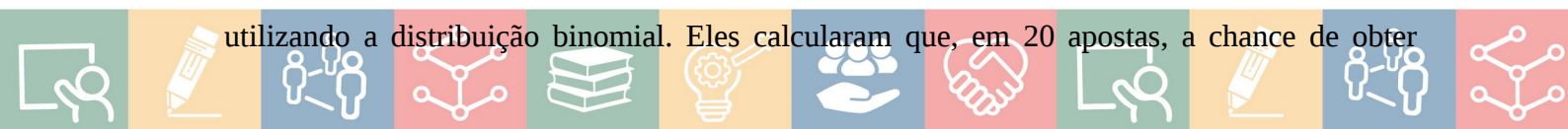
A atividade desenvolvida neste trabalho proporcionou uma reflexão crítica sobre a ilusão do lucro fácil nos jogos de azar, destacando a importância da educação financeira para a tomada de decisões informadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do "Jogo do Tigrinho" revelou resultados significativos tanto no campo matemático quanto no campo social e ético. Durante a atividade, os alunos foram divididos em grupos, e cada grupo explorou diferentes aspectos do jogo, aplicando os conceitos de probabilidade e distribuição binomial para calcular as chances de vitória e lucro. Os resultados obtidos variaram entre os grupos, mas todos convergiram para a conclusão de que a estrutura do jogo favorece a casa, tornando as apostas financeiramente desvantajosas para o jogador.

Um dos grupos focou na probabilidade de vitória em uma única rodada do jogo. Utilizando a definição axiomática de probabilidade e o conceito de frequência relativa, os alunos calcularam que a chance de vencer era de aproximadamente 5,99%. Os alunos utilizaram a fórmula da probabilidade de eventos independentes para chegar a esse valor, que foi corroborado por simulações no Microsoft Excel. Esse grupo também observou que, para que a aposta fosse considerada justa segundo o equilíbrio probabilístico, a chance de vitória deveria ser de 10%, o que não ocorre no jogo analisado.

Outro grupo explorou a probabilidade de lucro ao longo de múltiplas apostas, utilizando a distribuição binomial. Eles calcularam que, em 20 apostas, a chance de obter



lucro era de aproximadamente 11,45%. No entanto, ao aumentar o número de apostas para 100, a chance de lucro caiu para 3,72%. Esse resultado foi obtido utilizando o Excel, que permitiu aos alunos modelar o número de vitórias em um número fixo de apostas. Os alunos observaram que, à medida que o número de apostas aumenta, a chance de lucro diminui, reforçando a ideia de que, a longo prazo, os jogos de azar tendem a ser desvantajosos para o jogador.

Um terceiro grupo investigou como a variação de parâmetros afeta a chance de lucro. Eles analisaram o impacto de alterar o número de símbolos na roleta, o valor da aposta e o número de vezes que o valor da aposta é multiplicado em caso de vitória. Os resultados mostraram que, ao reduzir o número de símbolos na roleta, a chance de vitória aumenta, mas ainda assim permanece abaixo do valor considerado justo. Além disso, os alunos observaram que aumentar o valor da aposta não altera a probabilidade de vitória, mas aumenta o risco financeiro envolvido. Essas observações foram fundamentais para que os alunos compreendessem como a estrutura do jogo é projetada para maximizar os lucros da casa, em detrimento dos jogadores.

Além dos resultados matemáticos, a atividade proporcionou uma **reflexão crítica sobre as implicações sociais e éticas** dos jogos de azar. Um dos grupos destacou que, embora o jogo seja apresentado como uma forma de entretenimento, ele pode se tornar uma armadilha financeira para jogadores desinformados. Os alunos discutiram como a ilusão do lucro fácil pode levar a comportamentos compulsivos, especialmente entre pessoas com menor educação financeira. Eles citaram o estudo de Cherman e Duarte (2023), que mostrou que os brasileiros perderam cerca de R\$ 23,9 bilhões em apostas online em um único ano, evidenciando o impacto negativo dessas atividades nas finanças pessoais e na economia nacional.

A atividade também proporcionou uma reflexão crítica sobre a importância da educação financeira. Os alunos discutiram como a compreensão das probabilidades envolvidas nos jogos de azar pode ajudar os indivíduos a tomar decisões mais informadas e conscientes. Eles argumentaram que a educação financeira deveria ser parte integrante do currículo escolar, preparando os alunos para lidar com situações de incerteza e evitar armadilhas financeiras. Segundo Lusardi e Mitchell (2014), a educação financeira é essencial para o bem-estar econômico dos indivíduos, especialmente em um contexto onde os jogos de azar e as apostas online estão se tornando cada vez mais populares.

Por fim, os alunos refletiram sobre o papel da matemática na sociedade. Eles destacaram como a matemática pode ser uma ferramenta poderosa para analisar situações de incerteza e tomar decisões informadas. A atividade mostrou que, embora os jogos de azar



possam parecer atraentes, uma análise matemática criteriosa revela os riscos envolvidos e a importância de uma abordagem crítica. Essa reflexão reforçou a ideia de que o ensino da matemática deve ir além dos conceitos teóricos, preparando os alunos para aplicar seus conhecimentos em situações reais e tomar decisões responsáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de ensino sobre probabilidade aplicada a jogos de azar, utilizando o "Jogo do Tigrinho" como estudo de caso, demonstrou a relevância do pensamento matemático na compreensão de situações de incerteza e no desenvolvimento de estratégias para evitar prejuízos financeiros. A abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) permitiu aos alunos explorar o tema de forma contextualizada e crítica, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Ao longo da atividade, os alunos revisaram conceitos fundamentais de probabilidade, aplicaram esses conceitos na análise de um jogo de azar real e refletiram sobre as implicações sociais e éticas das apostas.

Os resultados matemáticos obtidos pelos alunos evidenciaram que a estrutura do "Jogo do Tigrinho" favorece a casa, tornando as apostas financeiramente desvantajosas para o jogador. A probabilidade de vitória em uma única rodada foi calculada em aproximadamente 5,99%, valor significativamente inferior ao que seria considerado justo segundo o equilíbrio probabilístico. Além disso, a análise da distribuição binomial mostrou que, à medida que o número de apostas aumenta, as chances de lucro diminuem, reforçando a ideia de que, a longo prazo, os jogos de azar tendem a ser desfavoráveis para os jogadores. Esses resultados foram corroborados por simulações no Microsoft Excel, que permitiram aos alunos visualizar de forma clara e prática como a probabilidade se comporta em diferentes cenários.

No campo das discussões sociais e éticas, a atividade proporcionou uma reflexão crítica sobre o impacto dos jogos de azar na sociedade. Os alunos discutiram como a ilusão do lucro fácil pode levar a comportamentos compulsivos e prejuízos financeiros, especialmente entre pessoas com menor educação financeira. Eles também levantaram questões sobre a responsabilidade das plataformas de apostas e a necessidade de regulamentação mais rigorosa para proteger os jogadores. A reflexão sobre a importância da educação financeira foi um dos pontos altos da atividade, destacando como a compreensão das probabilidades envolvidas nos jogos de azar pode ajudar os indivíduos a tomar decisões mais informadas e conscientes.



A experiência reforçou a ideia de que o ensino da matemática deve ir além dos conceitos teóricos, preparando os alunos para aplicar seus conhecimentos em situações reais e tomar decisões responsáveis. A utilização de exemplos concretos e contextualizados, como o "Jogo do Tigrinho", aproximou os conceitos matemáticos do cotidiano dos alunos, tornando a aprendizagem mais engajadora e significativa. Além disso, a atividade evidenciou como a matemática pode ser uma ferramenta essencial para a análise de problemas sociais e econômicos, contribuindo para um ensino mais dinâmico e alinhado às questões atuais.

Por fim, a prática destacou a importância de uma abordagem interdisciplinar no ensino da matemática. Ao integrar conhecimentos de probabilidade, estatística, educação financeira e ética, os alunos foram capazes de compreender o tema de forma mais ampla e crítica. Essa abordagem não apenas enriqueceu a experiência de aprendizagem, mas também preparou os alunos para enfrentar desafios complexos em suas vidas pessoais e profissionais.

Em síntese, a atividade demonstrou como a matemática pode ser uma ferramenta poderosa para a análise de jogos de azar e para a promoção de uma educação financeira mais consciente. A experiência reforçou a relevância do pensamento matemático na compreensão de situações de incerteza e no desenvolvimento de estratégias para evitar prejuízos financeiros, contribuindo para um ensino mais dinâmico, investigativo e alinhado a questões sociais, econômicas e educacionais atuais.

REFERÊNCIAS

BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 68, p. 3-12, 1996.

CHERMAN, L.; DUARTE, P. **Estudo sobre jogos de azar online**. Banco Central do Brasil, 2023.

HAZZAN, S. **Fundamentos de matemática elementar 5: combinatória, probabilidade**. Atual, 1993.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: What and how do students learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004.

LUSARDI, A.; MITCHELL, O. S. The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. **Journal of Economic Literature**, v. 52, n. 1, p. 5-44, 2014.

MAIA, B. L. M. **Ensino de análise combinatória e probabilidade usando jogos de azar**. Orientador: Ronaldo César Duarte. 2023. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.



MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied statistics and probability for engineers.** Wiley, 2014.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica.** Saraiva Educação SA, 2017.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. **The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.

