
APLICAÇÃO DO PROBLEMA DE MONTY HALL NO ENSINO DE PROBABILIDADE: UM ESTUDO EM LOGÍSTICA

APPLICATION OF THE MONTY HALL PROBLEM IN TEACHING PROBABILITY: A STUDY IN LOGISTICS

APLICACIÓN DEL PROBLEMA DE MONTY HALL EN LA ENSEÑANZA DE PROBABILIDAD: UN ESTUDIO EN LOGÍSTICA

Albano Dias Pereira Filho*

Cynthia Souza Oliveira **

Lilianne Marcella de Sousa ***

RESUMO

Este estudo relata os resultados de uma oficina de probabilidade Laplaciana, Teorema de Bayes e Probabilidade Condicional realizada com alunos do curso de logística. A oficina teve como objetivo aprimorar a compreensão dos conceitos estatísticos fundamentais e sua aplicabilidade no contexto logístico. Os participantes foram expostos a uma série de atividades práticas e interativas, projetadas para promover uma compreensão mais profunda dos princípios estatísticos e estimular o desenvolvimento de habilidades analíticas e de tomada de decisão. Os resultados indicaram uma melhoria significativa na compreensão dos conceitos abordados, com os alunos demonstrando uma maior familiaridade e confiança na aplicação da probabilidade em situações do mundo real. Este estudo destaca a importância de abordagens pedagógicas dinâmicas e participativas na promoção da aprendizagem significativa em estatística e sua relevância para os futuros profissionais da área de logística. Este resumo fornece uma visão geral dos principais aspectos do estudo, incluindo os objetivos, métodos e resultados, de forma sucinta e informativa.

Palavras-chave: Probabilidade. Problema de Monty Hall. Didática. Logística.

ABSTRACT

This study reports the results of a workshop on Laplacian probability, Bayes Theorem and Conditional Probability carried out with logistics students. The workshop aimed to improve understanding of fundamental statistical concepts and their applicability in the logistics context. Participants were exposed to a series of hands-on, interactive activities designed to promote a deeper understanding of statistical principles and encourage the development of analytical and decision-making skills. The results

* Doutor em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo-UNIAN SP. Docente de Matemática e Estatística pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Porto Nacional, Tocantins, Brasil. E-mail: albano.filho@iftto.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6515-6335>

** Mestre em Ciências Ambientais Universidade Brasil-UB. Secretaria Estadual de Educação do Tocantins (SEEDUC), Porto Nacional, Tocantins, Brasil. E-mail: cynthiasouza@rede.ulbra.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6723-0626>

*** Mestre em Ciências Ambientais Universidade Brasil-UB. Docente de Informática nos cursos de Sistemas de Informação e Pedagogia no Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Porto Nacional, Tocantins, Brasil. E-mail: lilianne@iftto.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6655-0107>



indicated a significant improvement in the understanding of the concepts covered, with students demonstrating greater familiarity and confidence in applying probability in real-world situations. This study highlights the importance of dynamic and participatory pedagogical approaches in promoting meaningful learning in statistics and its relevance for future professionals in the logistics field. This summary provides an overview of the main aspects of the study, including the objectives, methods and results, in a succinct and informative way.

Keywords: Probability. Monty Hall problem. Didactics. Logistics.

RESUMEN

Este estudio relata los resultados de un taller sobre probabilidad Laplaciana, Teorema de Bayes y Probabilidad Condicional realizado con estudiantes del curso de logística. El objetivo del taller fue mejorar la comprensión de los conceptos estadísticos fundamentales y su aplicabilidad en el contexto logístico. Los participantes fueron expuestos a una serie de actividades prácticas e interactivas, diseñadas para promover una comprensión más profunda de los principios estadísticos y estimular el desarrollo de habilidades analíticas y de toma de decisiones. Los resultados indicaron una mejora significativa en la comprensión de los conceptos abordados, con los estudiantes demostrando una mayor familiaridad y confianza en la aplicación de la probabilidad en situaciones del mundo real. Este estudio destaca la importancia de enfoques pedagógicos dinámicos y participativos en la promoción del aprendizaje significativo en estadística y su relevancia para los futuros profesionales del área de logística. Este resumen ofrece una visión general de los principales aspectos del estudio, incluidos los objetivos, métodos y resultados, de manera sencilla e informativa.

Palabras clave: Probabilidad. Problema de Monty Hall. Didáctica. Logística.

1 INTRODUÇÃO

A compreensão dos conceitos de probabilidade é fundamental em diversas áreas, incluindo a logística, onde a análise de riscos e a tomada de decisões baseadas em dados probabilísticos são essenciais para o planejamento e gestão eficazes. Nesse contexto, o ensino de probabilidade torna-se um componente crucial na formação de profissionais capacitados e preparados para os desafios do mercado de trabalho.

Sendo assim, o conhecimento probabilístico é essencial para a formação integral dos estudantes, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil. A BNCC estabelece diretrizes para a educação básica, indicando competências e habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. Nesse contexto, o ensino de probabilidade desempenha um papel fundamental, contribuindo para o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação, análise e interpretação de dados, bem como ao raciocínio lógico e à tomada de decisões informadas.

Este trabalho tem como objetivo investigar a eficácia do Problema de Monty Hall como ferramenta didática para o ensino de probabilidade na disciplina de Estatística do Curso Superior de Tecnologia em Logística, alinhando-se aos princípios e objetivos estabelecidos pela BNCC. Para alcançar esse objetivo, foi adotada uma abordagem qualitativa por meio de uma pesquisa de campo, que proporcionou aos estudantes a oportunidade de compreender os conceitos de probabilidade dentro de um contexto prático e aplicado.

A metodologia empregada envolveu a realização de uma oficina de 4 horas, conduzida após a explanação prévia do conteúdo de probabilidade em aulas anteriores. Os participantes foram organizados em grupos de 5 alunos por mesa, compostos por duas duplas e um mediador, visando promover a colaboração e facilitar a discussão durante a atividade prática.

A escolha pelo Problema de Monty Hall como recurso didático justifica-se pela sua capacidade de desafiar os estudantes a aplicar os conceitos de probabilidade em um contexto real e intrigante. Através desse problema, os alunos são estimulados a desenvolver habilidades de raciocínio probabilístico e a compreender a importância da probabilidade na tomada de decisões.

Diante da relevância do ensino de probabilidade para os profissionais de logística e da necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras e eficazes, este estudo busca contribuir para o aprimoramento do ensino de estatística no curso de Tecnologia em Logística. No próximo capítulo, será abordado o referencial teórico que fundamenta este estudo, com foco na aplicação dos conceitos probabilísticos na formação de profissionais de logística.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à análise estatística e probabilística é fundamental para profissionais da área de gestão e negócios, visando subsidiar tomadas de decisão eficazes e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Essas competências e habilidades estão intrinsecamente ligadas à capacidade de elaborar e desenvolver projetos de pesquisa de mercado ou experimental, bem como de utilizar os fundamentos da probabilidade e estatística como ferramentas para a avaliação e análise de dados experimentais.

A compreensão dos conceitos de probabilidade e estatística permite aos profissionais



analisar e interpretar dados estatísticos, gerando informações relevantes para a área de logística. Essa capacidade é essencial para identificar prioridades, diagnosticar problemas empresariais e elaborar estratégias eficazes para resolvê-los. Além disso, a habilidade de correlacionar variáveis e identificar possíveis efeitos interativos entre elas é crucial, especialmente em períodos de crise econômica, para aprimorar ativos financeiros e promover a sustentabilidade das organizações.

A compreensão de probabilidade e estatística é crucial para profissionais, pois permite análise e interpretação de dados, gerando informações para a logística e outras áreas. Esse domínio começa no ensino básico, como previsto na BNCC, que aborda tais conceitos de forma progressiva. No 6º ano, os alunos começam a calcular probabilidades básicas (EF06MA28), avançando no 8º ano para o uso do princípio multiplicativo (EF08MA22), e no ensino médio, para espaços amostrais complexos (EM13MAT511). Esse aprendizado é fundamental para desenvolver competências que poderão ser aplicadas em problemas reais.

Batanero, Fernandes e Contreras (2009) no estudo de abordagens didáticas para o ensino de probabilidade destacam a importância de ferramentas didáticas no ensino de probabilidade, a análise semiótica do problema de Monty Hall pode ter implicações significativas para o ensino de probabilidade, ajudando os estudantes a superar a intuição errônea que muitas vezes guia suas decisões. Esse tipo de abordagem didática reforça o uso da matemática aplicada como uma maneira de lidar com incertezas em situações do mundo real.

Além disso, Cordani e Satie (2019) investigam como o problema de Monty Hall pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica eficaz, destacando a importância da interação entre teoria e prática no aprendizado de conceitos estatísticos complexos. A utilização de situações práticas, como simulações computacionais e atividades interativas, aumenta o engajamento dos alunos e melhora a compreensão de conceitos como o Teorema de Bayes e a probabilidade condicional.

No contexto logístico, a probabilidade desempenha um papel crucial, pois os profissionais precisam tomar decisões embasadas em dados incertos e variáveis dinâmicas. Estudos como o de Florêncio, Santos Neto e Dantas (2014) destacam que a aplicação de enfoques bayesianos, como no caso do problema de Monty Hall, pode aprimorar a capacidade dos alunos de lidar com situações probabilísticas reais, aumentando a confiança e a precisão em suas decisões.

A leitura e interpretação de balanços, relatórios e documentos de controle interno institucional são práticas indispensáveis no contexto empresarial, assim como a utilização de métodos estatísticos para a tomada de decisões embasadas em dados sólidos. Nesse sentido, o domínio de aplicativos estatísticos e a capacidade de elaborar e interpretar gráficos estatísticos são competências essenciais para a análise e comunicação eficaz de informações nas organizações.

As referências bibliográficas citadas fornecem subsídios teóricos importantes para o desenvolvimento dessas competências e habilidades. Obras como *"Estatística aplicada à administração e economia"* de Anderson, Sweeney e Williams (2021), *"Estatística básica"* de Toledo e Ovalle (2008), e *"Estatística para economistas"* de Hoffmann (2006), apresentam conceitos fundamentais e metodologias aplicáveis à análise estatística no contexto empresarial.

Assim, a formação sólida em probabilidade e estatística torna-se imprescindível para os profissionais da área de gestão e negócios, capacitando-os a enfrentar os desafios do mercado com embasamento técnico e habilidades analíticas avançadas.

A presente pesquisa tem como objetivo principal investigar o impacto de uma oficina prática de probabilidade Laplaciana, Teorema de Bayes e Probabilidade Condicional no processo de aprendizagem dos alunos do curso de logística. Diante da crescente importância da estatística e da probabilidade no contexto logístico, é fundamental compreender como estratégias pedagógicas específicas podem contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades nessa área.

Além disso, os objetivos específicos deste estudo incluem:

- Avaliar a eficácia da abordagem pedagógica adotada na oficina em promover uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos entre os alunos.
- Analisar as percepções dos participantes sobre a utilidade e relevância dos conteúdos abordados para sua formação acadêmica e profissional.
- Identificar possíveis dificuldades ou desafios enfrentados pelos alunos no processo de aprendizagem dos conceitos de probabilidade.
- Explorar oportunidades de aprimoramento e desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes para futuras atividades pedagógicas na área de estatística aplicada à logística.



Por meio da definição clara desses objetivos, busca-se fornecer uma estrutura sólida para a condução da pesquisa e garantir que os resultados obtidos sejam relevantes e significativos para a comunidade acadêmica e profissional.

A polêmica solução de um enigma matemático por Marilyn vos Savant, reconhecida como a mulher com o QI mais alto do mundo, gerou um intenso debate entre especialistas e entusiastas da matemática. O enigma em questão ficou conhecido como "O problema de Monty Hall", uma referência ao apresentador de um popular programa de televisão americano chamado *Let's Make a Deal*, que frequentemente apresentava situações similares ao problema em questão.

O problema de Monty Hall envolve uma escolha inicial feita por um participante, seguida pela abertura de uma das portas não escolhidas pelo apresentador, revelando um prêmio ou uma não-premiação. O participante então é oferecido com a oportunidade de mudar sua escolha para a porta restante ou permanecer com sua escolha original.

Em 1975, o estatístico Steve Selvin apresentou uma solução para o problema na revista acadêmica *American Statistician*. No entanto, foi a resposta de Marilyn vos Savant que causou agitação e controvérsia. Embora sua lógica fosse semelhante à de Selvin, a solução proposta por vos Savant desafiou a intuição e a compreensão convencional do problema.

A resposta de vos Savant, defendendo a estratégia de sempre mudar de escolha após a revelação da porta pelo apresentador, foi inicialmente recebida com ceticismo e incredulidade por muitos. No entanto, análises subsequentes e simulações computacionais confirmaram que sua abordagem estava estatisticamente correta, levando a uma reavaliação do problema e de suas implicações.

A controvérsia em torno da solução de vos Savant para o problema de Monty Hall destaca a complexidade da matemática e a importância de abordagens rigorosas e baseadas em evidências na resolução de enigmas e problemas. Além disso, serve como um lembrete poderoso de que a intuição nem sempre é um guia confiável em situações estatísticas e probabilísticas, e que uma análise cuidadosa e metódica muitas vezes pode levar a resultados surpreendentes e esclarecedores.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida durante uma oficina de 4 horas, realizada após a explanação prévia do conteúdo de probabilidade em aulas anteriores. A oficina foi estruturada de forma a proporcionar uma experiência prática e interativa aos alunos, utilizando o Problema de Monty Hall como recurso didático.

Os participantes foram organizados em grupos de 5 alunos por mesa, compostos por duas duplas e um mediador. Essa dinâmica foi adotada para promover a colaboração entre os alunos e facilitar a discussão e análise dos resultados obtidos durante a atividade.

Quanto à natureza da pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa segundo Gil (2021), uma vez que o estudo envolveu uma interação direta com o ambiente e o objeto de estudo em questão. Essa escolha metodológica permitiu uma compreensão mais profunda das percepções e experiências dos alunos em relação ao Problema de Monty Hall e seu impacto no aprendizado de probabilidade.

A pesquisa foi classificada como pesquisa de campo segundo Gil (2021), pois proporcionou aos estudantes a oportunidade de compreender o conhecimento dentro de um contexto específico. Isso permitiu que eles explorassem a relação entre teoria e prática, entendessem as influências sociais, culturais e ambientais sobre o objeto de estudo e considerassem diferentes perspectivas.

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como descritiva segundo Gil (2021), uma vez que buscou recolher informações específicas e detalhadas sobre a experiência dos alunos com o Problema de Monty Hall. Embora os resultados tenham sido apresentados de forma descritiva, sem aprofundamento no porquê, o foco principal foi descrever a realidade da turma e analisar as percepções dos alunos sobre o conteúdo abordado.

Além disso, a pesquisa pode ser considerada exploratória segundo Gil (2021), uma vez que investiga um método inovador de ensino e as percepções dos alunos sobre a utilidade do conteúdo em sua formação acadêmica e profissional.

4. ANÁLISE E RESULTADOS

Este capítulo introduz a análise e discussão dos resultados, destacando a importância da



análise detalhada dos dados obtidos durante a oficina.

Este capítulo introduz a análise e discussão dos resultados, destacando a importância da análise detalhada dos dados obtidos durante a oficina.

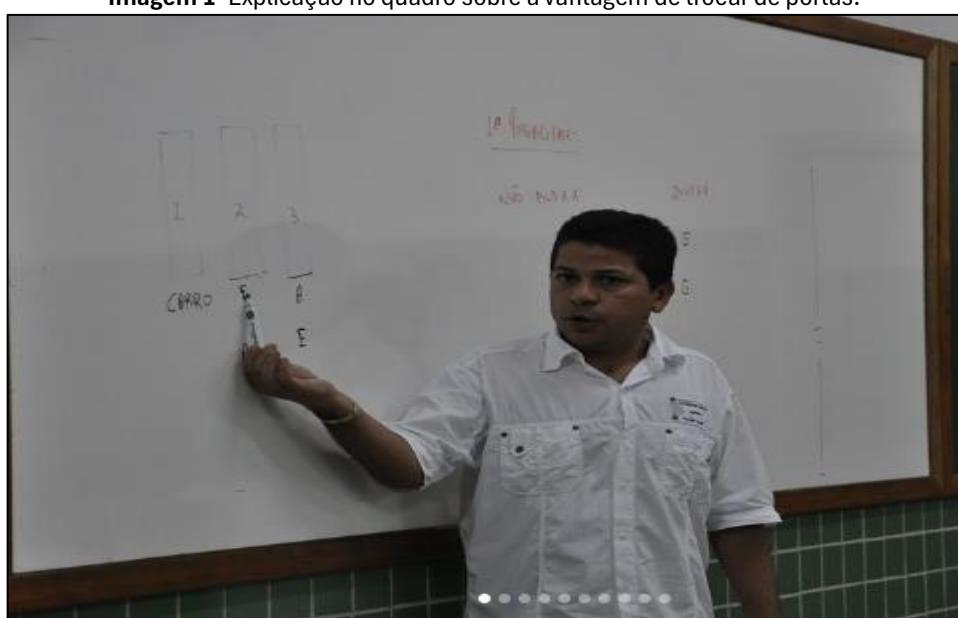
4.1. Episódio de Sala: Aplicação Prática do Problema de Monty Hall

Para exemplificar o conceito do Problema de Monty Hall, foi realizada uma simulação prática em sala de aula com os alunos do curso de Tecnologia em Logística. Durante a atividade, três caixas arquivo numeradas de 1 a 3 foram usadas para representar as portas do jogo, com um carro escondido atrás de uma caixa e abacaxis nas outras duas, simbolizando os prêmios de menor valor.

A dinâmica da aula seguiu o modelo original do problema:

1. **Escolha inicial:** Os alunos foram convidados a escolher uma das três caixas sem saber onde estava o carro.
2. **Revelação de uma porta com o abacaxi:** Após a escolha, como no programa original, foi aberta uma das caixas não escolhidas, revelando um abacaxi (sem o carro).
3. **Decisão de trocar:** Os alunos foram então incentivados a refletir e decidir se deveriam manter sua escolha original ou trocá-la pela outra caixa ainda fechada.

Imagem 1- Explicação no quadro sobre a vantagem de trocar de portas.



Fonte: Dados da pesquisa

Imagen 2- Dinâmica da oficina com alunos e professores



Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos alunos, no início, acreditava que, após uma porta ser revelada, as chances de ganhar se tornariam de **50%** entre as duas portas restantes. No entanto, após discussões e simulações repetidas, os alunos perceberam que a estratégia mais vantajosa seria sempre trocar de porta, pois a probabilidade de ganhar ao trocar é de **2/3**, enquanto a de manter a escolha inicial é de apenas **1/3**.

A simulação visual e prática trouxe uma compreensão mais clara do **Teorema de Bayes** e da probabilidade condicional, permitindo que os alunos aplicassem os conceitos teóricos de forma lúdica e colaborativa. A reação dos alunos foi positiva, e a simulação facilitou a visualização das probabilidades, especialmente para aqueles que demonstravam dificuldades com abordagens matemáticas puramente teóricas.

Os professores orientaram a atividade e, durante o processo, observaram que os alunos demonstraram evolução no raciocínio lógico, na formulação de hipóteses e na tomada de decisões. O aprendizado se deu de forma não mecanizada, através do uso constante da lógica e da investigação. Ao final da atividade, os alunos relataram uma maior confiança na aplicação dos conceitos de probabilidade em situações do cotidiano.



4.2. Análise do Problema de Monty Hall

O problema de Monty Hall, utilizado como ferramenta didática, é um famoso problema de probabilidade que pode ser resolvido com um enfoque bayesiano. Vamos primeiro explicar o problema.

No programa de televisão "**Let's Make a Deal**", apresentado por Monty Hall, um participante escolhe entre três portas. Atrás de uma das portas há um prêmio (um carro) e, atrás das outras duas, cabras. Após a escolha de uma porta pelo participante, Monty, que sabe o que está por trás de cada uma, abre uma das outras duas portas revelando uma cabra. O participante, então, tem a opção de manter sua escolha original ou trocá-la pela outra porta ainda fechada. O desafio é decidir se é mais vantajoso manter a escolha inicial ou trocá-la.

4.3 Definindo os eventos para o enfoque bayesiano

- **D:** Evento de escolher a porta com o carro inicialmente. A probabilidade inicial de escolher a porta com o carro é $P(D)=1/3$, pois há uma chance em três de escolher o carro.
- **M:** Evento de Monty abrir uma porta com uma cabra após a escolha inicial. Monty sempre abre uma porta com uma cabra, e as únicas portas que podem ser abertas são aquelas que não foram escolhidas pelo participante.

Os eventos podem ser definidos como:

- **A:** Evento de escolher a primeira porta.
- **B:** Evento de escolher a segunda porta.
- **C:** Evento de escolher a terceira porta.

Em cada cenário, Monty abrirá uma porta com uma cabra, contanto que não seja a porta escolhida pelo participante. Isso significa que:

- Se o participante escolheu a porta **A** e o carro está atrás da porta **B**, Monty abrirá a porta **C**. Se o participante escolheu a porta **A** e o carro está atrás da porta **C**, Monty abrirá a porta **B**.

4.4 Aplicação do Teorema de Bayes

Quando Monty abre uma porta com uma cabra, a pergunta a ser respondida é: qual é a probabilidade de o carro estar atrás da outra porta (a que o participante não escolheu)?

Para calcular essa probabilidade posterior, usando o Teorema de Bayes, podemos definir:

$$P(D_i|M) = \frac{P(M|D_i) \times P(D_i)}{P(M)}$$

Onde:

- $P(M|D_i)$ é a probabilidade de Monty abrir uma porta com uma cabra, dado que o carro está atrás da porta D_i .
- $P(D_i)$ é a probabilidade inicial de o carro estar atrás da porta D_i , que é $\frac{1}{3}$.
- $P(M)$ é a probabilidade total de Monty abrir uma porta com uma cabra.

4.5 Cálculo das probabilidades

Se o participante escolhe a primeira porta **A**, a probabilidade inicial de o carro estar atrás das portas **B** ou **C** é $1/3$. Monty abrirá a porta **C** se o carro estiver atrás da porta **B** e abrirá a porta **B** se o carro estiver atrás da porta **C**. A probabilidade de ganhar ao trocar é:

$$P(D_i|M) = \frac{2}{3}$$

Portanto, a decisão ótima é sempre trocar de porta, já que a probabilidade de ganhar o carro ao trocar é maior $2/3$ em comparação com a de manter a escolha inicial $1/3$.

O teorema de Bayes relaciona informações com a probabilidade de ocorrência para gerar uma nova probabilidade, especialmente quando os fatos ocorrem de forma relacionada ou dependente. Segundo Silver (2013), essas probabilidades devem ser revistas à medida que novos fatos são observados, o que pode alterar a probabilidade dos acontecimentos envolvidos. Além disso, o autor menciona que o teorema de Bayes utiliza dois tipos de inferências estatísticas: as intuitivas e as experimentais. A inferência intuitiva é baseada no conhecimento prévio em relação a situações passadas, permitindo conjecturas e formulação de



probabilidades. A inferência experimental, por outro lado, resulta da experimentação e de procedimentos estatísticos, sendo recalculada conforme novos dados são obtidos.

Wheaton (2009) destaca que o teorema de Bayes é essencial para a inteligência competitiva, especialmente em análises de decisão, como no lançamento de um produto. Ele explica que o uso correto do teorema permite a geração de cenários mais precisos com base nas probabilidades. Para Sá e Sá (2008), Thomaz Bayes foi um dos primeiros a abordar o uso do pensamento matemático na tomada de decisões, ressaltando a importância de interpretar corretamente as informações e lidar com incertezas.

No contexto de simulações, Moreira (2010) aponta que elas são usadas para criar modelos que se aproximam da realidade, permitindo análises repetidas dos resultados. Andrade (2009) também destaca a importância da simulação na formulação de políticas e decisões, onde dados suficientes e qualitativamente garantidos são fundamentais para garantir coerência nos testes de hipóteses.

4.6 Probabilidade Frequentista e Simulações

Além do enfoque bayesiano, o problema de Monty Hall pode ser resolvido utilizando uma abordagem frequentista, que se baseia na observação de frequências relativas em um grande número de repetições do experimento.

A simulação pode ser configurada da seguinte forma:

1. Definir um grande número de simulações (número de jogos).
2. Escolher aleatoriamente onde o carro estará em cada jogo.
3. Simular a escolha do participante para uma das portas.
4. Monty abre uma das portas com uma cabra.
5. Registrar se o participante ganhou ao trocar ou manter sua escolha.

Após simular muitos jogos, a frequência de vitórias para a estratégia de troca tende a ser aproximadamente 2/3, enquanto a frequência de vitórias ao manter a escolha inicial tende a ser 1/3.

4.7 Abordagem Laplaciana (Clássica)

A abordagem laplaciana assume que todos os eventos possíveis são igualmente prováveis e que a probabilidade de um evento é o número de resultados favoráveis dividido pelo número total de resultados possíveis.

Se o participante escolhe uma porta inicialmente, há três cenários distintos:

1. O carro está atrás da porta escolhida: 1/3.
2. O carro está atrás de uma das outras portas: 2/3.

Se o carro está atrás da porta escolhida, Monty deve abrir uma das duas portas restantes, cada uma com 50% de chance de ser aberta. A probabilidade de manter a escolha inicial e ganhar é 1/3. No entanto, se o carro estiver atrás de uma das outras portas, a probabilidade de ganhar ao trocar é 2/3.

4.8 Árvore de Decisão

A árvore de decisão para o Problema de Monty Hall mostra as escolhas e resultados possíveis em cada etapa do jogo. Aqui está um exemplo simplificado da árvore de decisão:

1. Escolha Inicial do Participante:

- Escolhe a porta 1: $P=1/3$
- O carro está atrás da porta 1: $P=1/3$
- Monty abre a porta 2 ou 3 (ambas com cabras): $P=0,5$
- Manter a escolha: Ganhar ($P=1/3$)
- Trocar: Perder ($P=2/3$)

Se Monty abre uma porta com uma cabra, o participante tem maior probabilidade de ganhar ao trocar para a outra porta. A árvore de decisão deixa claro que a melhor estratégia é sempre trocar, já que a probabilidade de sucesso é de 2/3.

Em outras palavras, a decisão ótima é sempre trocar de porta porque a probabilidade de ganhar o carro ao trocar é maior (2/3) do que ao manter a escolha inicial (1/3).



5 CONSIDERAÇÕES

A realização da oficina proporcionou uma oportunidade valiosa para os alunos do curso de logística aprimorarem sua compreensão dos conceitos fundamentais de probabilidade Laplaciana, Teorema de Bayes e Probabilidade Condicional. O objetivo principal desta pesquisa, que era investigar o impacto da oficina prática no processo de aprendizagem dos alunos, foi plenamente alcançado, conforme evidenciado pelos resultados obtidos durante as atividades e a análise das percepções dos participantes.

Os objetivos específicos estabelecidos também foram atendidos de forma eficaz:

- 1. Avaliar a eficácia da abordagem pedagógica:** A oficina se mostrou altamente eficaz ao promover uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos entre os alunos. A abordagem prática e interativa permitiu que os estudantes superassem suas intuições iniciais equivocadas sobre o Problema de Monty Hall e desenvolvessem uma maior confiança na aplicação da probabilidade condicional. A simulação em sala de aula facilitou essa compreensão, pois os alunos foram incentivados a trocar de porta, o que reforçou a ideia de que a troca aumenta as chances de sucesso.
- 2. Analisar as percepções dos participantes:** Os alunos expressaram percepções positivas sobre a utilidade e relevância dos conteúdos abordados. Relataram que a oficina, por meio de uma abordagem investigativa, contribuiu para a visualização prática dos conceitos teóricos, o que os ajudou a compreender melhor como aplicar probabilidade no contexto logístico. Eles também demonstraram maior engajamento e interesse nas atividades.
- 3. Identificar dificuldades enfrentadas pelos alunos:** A atividade prática revelou que, inicialmente, os alunos enfrentaram dificuldades em aceitar que a troca de portas era a melhor estratégia. Essa resistência inicial foi superada com a realização de múltiplas simulações e discussões em grupo, que gradualmente desmistificaram o conceito de probabilidade condicional. Isso destaca a importância de utilizar metodologias que desafiem as intuições errôneas dos alunos, facilitando uma aprendizagem mais significativa.
- 4. Explorar oportunidades de aprimoramento:** A oficina também serviu como uma oportunidade para identificar maneiras de aprimorar o ensino de estatística aplicada. A

experiência prática, associada à participação ativa dos alunos, reforçou a necessidade de integrar atividades que estimulem o raciocínio lógico e a investigação. Para futuras atividades pedagógicas, é recomendável continuar utilizando dinâmicas que incentivem o desenvolvimento de habilidades críticas e colaborativas, essenciais para a formação de profissionais de logística.

Além disso, a oficina proporcionou o desenvolvimento de competências essenciais para o mercado de trabalho, como a liderança e o trabalho em equipe. Durante a simulação, os alunos articularam suas estratégias, discutiram suas escolhas e aprenderam a tomar decisões com base em dados, o que é crucial para o contexto logístico. Esses resultados evidenciam que a oficina atingiu os objetivos do curso, preparando os alunos para os desafios da área de gestão e negócios.

Em síntese, a abordagem dinâmica e participativa adotada não apenas fortaleceu o entendimento dos conceitos de probabilidade, mas também contribuiu para o desenvolvimento de competências profissionais. A relevância de atividades práticas como essa vai além do aprendizado teórico, promovendo a formação de profissionais mais críticos, autônomos e preparados para a tomada de decisões em cenários complexos.

Reafirmamos, assim, a importância de investir em metodologias inovadoras no ensino de probabilidade e estatística. Ao proporcionar um ambiente de aprendizado colaborativo e investigativo, é possível promover uma educação que valoriza o protagonismo do aluno e prepara cidadãos aptos para os desafios do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A.; CAMM, Jeffrey D. **Estatística Aplicada a Administração e Economia**. 5^a ed. São Paulo: Cengage, 2021.
- ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos para Análise de Decisões**. 4^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- BATANERO, C. B.; FERNANDES, J. A.; CONTRERAS, J. M. G. **Un análisis semiótico del problema de Monty Hall e implicaciones didácticas**. Suma, n. 62, p. 11-18, nov. 2009.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 out. 2024.



CORDANI, L. K.; SATIE, D. **Uma abordagem didática do problema de Monty Hall.** In: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; MOLINA-PORTILLO, E. (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*, 2019.

FLORÊNCIO, P. H. B.; SANTOS NETO, A. S.; DANTAS, M. J. P. Análise do problema de Monty Hall: um enfoque bayesiano. **Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção.** Universidade Federal de Viçosa, 2014.

GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa.** São Paulo: Atlas, 2021.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas.** São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional:** Curso Introdutório. 2^a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SÁ, I. P.; SÁ, V. G. P. **Desafio:** A Porta dos Desesperados. *GEPEM*, v. 52, 2008.

SILVER, N. **O sinal e o ruído:** porque tantas previsões falham e outras não. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

TOLEDO, G. L; OVALLE, I. I. **Estatística básica.** São Paulo: Atlas, 2008.

WHEATON, K. J.; LEE, J.; DESHMUKH, H. **Teaching Bayesian Statistics to Intelligence Analysts: Lessons Learned.** *Journal of Strategic Security*, v. 2, p. 39-58, 2009.

COMO CITAR - ABNT

PEREIRA FILHO, Albano Dias; OLIVEIRA, Cynthia Souza; SOUSA, Lilianne Marcella de. Aplicação do problema de Monty Hall no ensino de probabilidade: um estudo em logística. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 18, n. 32, e22025, ago./dez., 2022. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v18.n32.3987>

COMO CITAR - APA

Pereira Filho, A. D., Oliveira, C. S., Sousa, L. M. de. (2022). Aplicação do problema de Monty Hall no ensino de probabilidade: um estudo em logística. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 18(32), e22025. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v18.n32.3987>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)*. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 18 de setembro de 2022.

Aprovado: 23 de novembro de 2022.

Publicado: 30 de dezembro de 2022.
