

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



## PROBABILIDADE EM OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA: O PROBLEMA DE MONTY HALL

Categoria: Ensino Médio

Modalidade: Materiais e/ ou Jogos Didáticos

**MOHR, Augusto; SANTOS, Leonardo Müller; GABBI, Renan.**

**Instituição participante: Instituto Federal Farroupilha *Campus* Panambi – Panambi/RS.**

### INTRODUÇÃO

A maior parte dos alunos no Brasil possui dificuldades no aprendizado da matemática, ainda mais quando se trata de conteúdos que envolvem raciocínio lógico. Tendo isso em vista, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP - é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que tem como objetivos estimular e promover o estudo da matemática e contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade. Isso é feito por meio da aplicação de provas em duas fases, onde mais de 18 milhões de estudantes oriundos de 99,4% dos municípios brasileiros participam, e os alunos com melhor desempenho na competição são premiados com medalhas de ouro, prata, bronze ou certificados de menção honrosa. Todos os medalhistas serão convidados a participar do Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC), e os que concluírem o mesmo, tem direito a concorrer a bolsas de pesquisa remuneradas na graduação, mestrado e doutorado (OBMEP).

Dessa maneira, para melhor auxiliar aos alunos interessados pela matemática e projetos acadêmicos da mesma, criou-se o Projeto de Ensino: Preparação de alunos do IFFar Campus Panambi para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, em que foram selecionados os alunos com o melhor desempenho na primeira fase da OBMEP.



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



Consta aqui reforçar que o conteúdo ensinado no ensino fundamental e médio não é suficiente para preparar alunos para olimpíadas de matemática/ projetos relacionados, além de ser breve e não abranger diversas aplicações da matemática. Portanto, a participação dos alunos no programa é um grande impulso, visto que esses terão maiores possibilidades de obter destaques em olimpíadas, vestibulares e competições. Levando em conta esses fatores, criou-se o programa apresentado, tendo como objetivo preparar os estudantes interessados pelo tema, lhes dando a oportunidade de interagir com a matemática de uma forma dinâmica, e ensinando novas abordagens para compreender problemas de raciocínio lógico.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está sendo aplicado no Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi, localizado na cidade de Panambi, RS, e é coordenado pelo professor de Matemática Renan Gabbi, e ocorre nas terças-feiras, com início às 13:20 e duração de duas horas, onde os alunos trabalham com questões anteriores das olimpíadas de enfoque principal, materiais didáticos para melhor compreensão das questões e conteúdo que se relaciona com a prova, na forma de discussões em grupo a caráter descritivo/argumentativo, onde os alunos compartilham seu desenvolvimento nas questões abordadas.

Como forma de incentivo para todos os alunos do IFFar, principalmente aos alunos participantes do projeto, foi realizado uma cerimônia de premiação aos alunos premiados na OBMEP edição 2021, com a presença de todas as turmas, para demonstrar que o esforço é recompensado, tanto a curto como a longo prazo. Para a realização deste projeto, foram utilizados provas anteriores da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), além de material do Programa de Iniciação Científica da OBMEP (apostilas com conteúdo didático e exercícios sobre conteúdos preparatórios). Encontros de Aritmética, Encontros de Geometria e Métodos de Contagem e Probabilidade, todas cedidas pelo IMPA, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, onde os alunos, durante um determinado tempo discutem formas de respondê-las, seguido de um tempo para uma discussão em grupo, onde o monitor contribui com experiências e métodos provenientes da participação nos Programas de Iniciação Científica, para um melhor desenvolvimento da argumentação e explicação necessária



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



para a resolução dos exercícios, de modo que o aluno possa ter uma resposta considerável e descritiva ao responder questões de determinada prova.

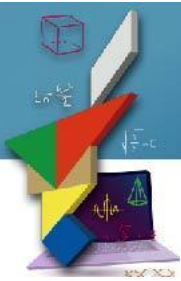
Também são apresentadas questões adaptadas com material lúdico ou mesmo jogos, que buscam melhorar o entendimento dos alunos sobre a matemática e instigá-los a procurar mais conhecimento da área. Através desta metodologia, espera-se que os alunos consigam aprimorar sua argumentação, demonstrando compreensão sobre os temas. Dentre os tópicos mais cobrados na OBMEP está a probabilidade. Apesar de ser um conteúdo extremamente simples, muitas vezes passa desentendido pelos alunos, pois esses não possuem um bom entendimento visual do assunto. A sala de aula, muitas vezes sistemática e repleta de fórmulas e materiais ultrapassados, possui uma deficiência em explicar temas mais abstratos e não visualizáveis aos alunos, sendo um dos principais deles a probabilidade. Tendo isso em mente, um dos focos do Projeto de Ensino aplicado nos estudantes foi o entendimento da parte mais lógica da probabilidade. Um exemplo de questão desse tipo é o Problema de Monty Hall, em que um participante de um programa de televisão tem a chance de escolher entre três portas, com uma dessas contendo uma premiação. A escolha da porta consiste em três etapas:

1. O concorrente escolhe uma das três portas (que ainda não é aberta);
2. Uma das outras portas não escolhidas é aberta, revelando que o prêmio não está lá;
3. Uma proposta é feita ao concorrente. Este pode decidir permanecer com a porta que escolheu no começo do jogo ou mudar para a porta que ainda está fechada

Assim, surge uma dúvida: qual é a estratégia mais lógica? Ficar com a porta escolhida inicialmente ou mudar de porta? Na realidade não é assim tão indiferente mudar ou ficar na mesma porta.

A resposta mais intuitiva ao problema seria a de que quando o apresentador deslindou uma das portas não-premiadas, o concorrente passaria a ter à apenas duas portas e um prêmio. Portanto as chances de o prêmio estar em qualquer uma das duas portas passaria a ser de 50%. Sendo assim, não faria diferença trocar ou não de porta.

Porém, a resposta mais intuitiva está equivocada. No início, quando se escolheu qualquer uma das portas, havia  $1/3$  de probabilidade de ganhar o prêmio. As outras portas tinham em conjunto a probabilidade de  $2/3$  de ocultarem o prêmio. Não existe razão para essa probabilidade mudar após o apresentador ter aberto uma das portas que não era premiada.



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:

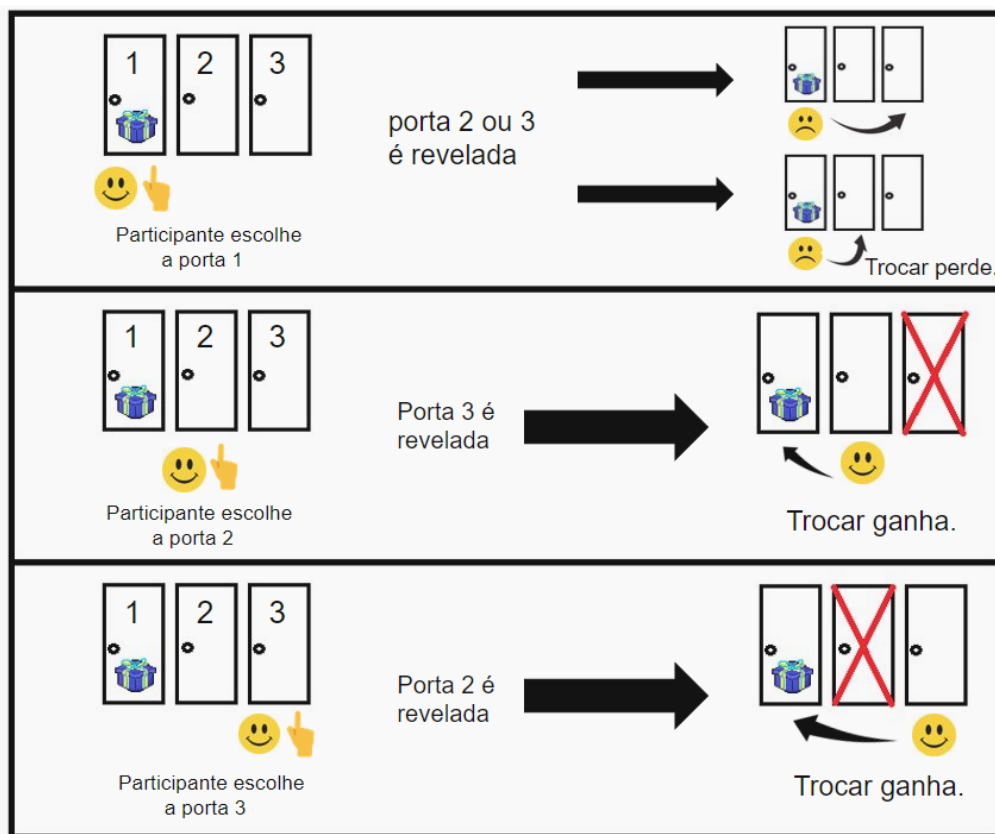


Quando uma das portas não abertas é aberta (e não revela o prêmio) a porta não escolhida que continua fechada passa a ter  $2/3$  de probabilidade de ser a porta do prêmio.

Esse problema demonstra muito bem como nosso cérebro não é exímio em lidar intuitivamente com tais tipos de problemas. Felizmente pode-se resolver o problema de Monty Hall no papel de forma simples e sem erro usando o teorema de Bayes relativo às probabilidades condicionadas. Ao contrário do que parece ser intuitivamente correto, é estatisticamente mais provável ganhar o prêmio se for decidido trocar a porta, pois a probabilidade de acerto passa de 33,33% para 66,66%.

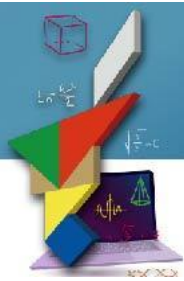
Para melhor explicar esse fenômeno, suponha que existem três portas: 1, 2 e 3. Essa análise visual pode ser representada pela Figura 1.

Figura 1 – Representação visual do Problema de Monty Hall.



Fonte: Autor Próprio (2022)

Quando o concorrente escolhe uma delas, a chance de que ela seja a premiada é de  $1/3$ . Como consequência, a probabilidade de que ele tenha errado é de  $2/3$ . Como a chance de que o



ORGANIZAÇÃO:



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
SECRETARIA DE CULTURA E ESPORTE



FEIRAS DE MATEMÁTICA  
EXTENSÃO



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



participante tenha errado em sua escolha inicial são de  $2/3$ , se trocar, suas chances de ganhar serão de  $2/3$ . Por conseguinte, a chance de que ganhe se não trocar de porta é de apenas  $1/3$ . Portanto, é mais vantajoso trocar sempre de porta.

## CONCLUSÕES

Conforme o objetivo da elaboração do projeto, considerando o estado inicial dos alunos com o do momento atual, a interpretação de problemas lógicos e a habilidade de compreender e desenvolver a matemática apresentou grande progresso. Isto é, graças a metodologia e constante exposição a problemas similares, resolvendo exercícios de forma prática e discutindo as questões em grupo, os estudantes passaram a internalizar métodos de resolução de questões das olimpíadas de matemática e compreender a mesma de forma aprofundada.

Ademais, destaca-se que além das olimpíadas de matemática, os alunos participantes do projeto apresentam maiores resultados nas áreas exatas de suas vidas escolares, em razão da amplitude de possibilidades de resolução que o raciocínio lógico desenvolvido no projeto pode trazer para o ensino, e até mesmo para questões da vida cotidiana.

Através do andamento do projeto e do desenvolvimento apresentado pelos estudantes, pode se concluir que a metodologia efetiva e os materiais de qualidade juntamente com o empenho do professor orientador e envolvidos proporcionaram crescimentos essenciais no estudo da matemática, além de preparar significativamente os alunos para olimpíadas. Por fim, esperamos que os alunos do projeto sigam motivados em busca de conhecimento, se mantenham curiosos e busquem compreender cada vez mais a matemática.

## REFERÊNCIAS

GABBI, Renan; BORGES, Felipe Duck; NEUMANN, Darlon Antonio Mendes. **PREPARAÇÃO PARA AS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA: OBMEP E OIMSF**. Feira Regional de Matemática, v. 1, n. 1, 2017.

GABBI, Renan; PENA, Guilherme; NEUMANN, Darlon. **PROBABILIDADE NAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA: UM ASSUNTO RECORRENTE**. Feira Regional de Matemática, v. 2, n. 2, 2018.



# FEIRAS DE MATEMÁTICA

IV Feira Regional de Matemática  
II Feira Regional de Matemática

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



GABBI, Renan; MONTEIRO, Thierry Weissheimer. **PREPARAÇÃO DE ALUNOS DO MUNICÍPIO DE PANAMBI PARA A OBMEP EM UM CONTEXTO PANDEMICO.** Mostra da Educação Profissional e Tecnológica. MEPT, v. XII, 2021.

GABBI, Renan; NEUMANN, Darlon Antonio Mendes. **Estudos Direcionados para Olimpíadas Matemáticas.** Mostra da Educação Profissional e Tecnológica. MEPT, v. IX, 2018.

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.** Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SCHEINERMAN, Edward R. **Matemática Discreta-Uma Introdução.** Cengage Learning Editores, 2003.

Trabalho desenvolvido com os alunos classificados para a 2ª fase da OBMEP 2022, turmas do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio integrados do Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi

### Dados para contato:

**Expositor:** Augusto Mohr; **e-mail:** [augusto.2020306039@aluno.iffar.edu.br](mailto:augusto.2020306039@aluno.iffar.edu.br) ;

**Expositor:** Leonardo Müller Santos; **e-mail:** [leonardo.2020308848@aluno.iffar.edu.br](mailto:leonardo.2020308848@aluno.iffar.edu.br) ;

**Professor Orientador:** Renan Gabbi; **e-mail:** [renan.gabbi@iffar.edu.br](mailto:renan.gabbi@iffar.edu.br) ;