

## ENTRE O ALEATÓRIO E O CONCRETO: ENSINO DE PROBABILIDADE COM EXPERIMENTOS

Daniela Sena de Araújo <sup>1</sup>  
Iara Rosa Ferreira <sup>2</sup>  
Mayara Ribeiro Sousa <sup>3</sup>  
Raquel Vitória Dias Mageste <sup>4</sup>  
Roney Rachide Nunes <sup>5</sup>

### RESUMO

A matemática, no ensino básico, é frequentemente abordada sob uma perspectiva predominantemente teórica, dificultando a visualização de sua aplicação no cotidiano dos estudantes contribuindo para uma rejeição significativa às ciências exatas. Nesse contexto, programas voltados à valorização e ao aprimoramento da prática docente, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), desempenham papel essencial ao possibilitar que futuros professores vivenciem experiências que apresentem a matemática sob um novo olhar. Este trabalho relata uma experiência pedagógica desenvolvida no âmbito do PIBID, envolvendo uma aula prática sobre probabilidade com dados, voltada para evidenciar a aplicação prática da matemática. O objetivo principal foi proporcionar aos alunos do segundo ano do Ensino Médio a compreensão dos conceitos de eventos aleatórios e cálculo de probabilidade, a partir da experimentação. A atividade foi organizada em três etapas: questões teóricas, experimento com lançamentos de dados e análise dos resultados obtidos. Os estudantes realizaram 20 lançamentos reais de um dado comum de seis faces, registrando os resultados em uma tabela e comparando-os com as questões teóricas previamente discutidas. A intervenção foi fundamentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com destaque para as habilidades EF05MA23, EF06MA30, EF07MA36 e EM13MAT311, que orientam a abordagem de eventos equiprováveis, formas de representação da probabilidade e análise de experimentos aleatórios. A metodologia adotada valorizou a aprendizagem ativa, com ênfase na construção do conhecimento por meio da vivência prática, estimulando o raciocínio lógico e colocando os alunos como protagonistas do processo. Como resultados, constatou-se que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos teóricos, embora tenha apresentado maior dificuldade na análise dos dados experimentais, o que evidenciou a importância da mediação docente para consolidar o aprendizado. A atividade mostrou-se eficaz ao aproximar teoria e prática, despertando o interesse dos estudantes e contribuindo para uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Probabilidade, Dados, Ensino de Matemática, BNCC, Experimento.

<sup>1</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- PUC-MG, [danielafamiliasena@gmail.com](mailto:danielafamiliasena@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- PUC-MG, [iara.rosa.ferreira88@gmail.com](mailto:iara.rosa.ferreira88@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- PUC-MG, [mayararibeiro97@gmail.com](mailto:mayararibeiro97@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando pelo Curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- PUC-MG, [raquestori@gmail.com](mailto:raquestori@gmail.com);

<sup>5</sup> Coordenador de Área do PIBID - Subprojeto Matemática. Mestre. Pontifícia universidade católica de Minas Gerais - MG, [roney@pucminas.br](mailto:roney@pucminas.br).





## INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, em muitos contextos escolares, ainda se caracteriza por práticas centradas na exposição teórica e na resolução mecânica de exercícios, o que frequentemente distancia os alunos do sentido prático e investigativo dessa ciência. Tal abordagem tradicional tende a dificultar a compreensão dos conteúdos e a reduzir o interesse dos estudantes, sobretudo quando se trata de temas que envolvem abstrações, como a probabilidade. Nesse cenário, torna-se necessário repensar as metodologias de ensino, de modo a incorporar experiências concretas que aproximem o conhecimento matemático da realidade dos alunos e valorizem o protagonismo discente no processo de aprendizagem.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - subprojeto Matemática, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) com fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem desempenhado um papel fundamental nesse movimento de transformação da prática educativa, ao proporcionar aos licenciandos a vivência de situações reais de ensino, fomentando a reflexão crítica sobre o fazer pedagógico. Inserido nesse contexto, o presente trabalho relata uma experiência pedagógica desenvolvida por bolsistas do PIBID com turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ordem e Progresso, tendo como foco o ensino de probabilidade a partir de experimentos com dados.

A proposta partiu do objetivo de promover a compreensão dos conceitos de evento aleatório e cálculo de probabilidade, articulando teoria e prática por meio da experimentação. A atividade foi estruturada em três etapas principais: (1) resolução de questões teóricas sobre probabilidade, (2) realização de lançamentos reais de dados de seis faces e (3) análise comparativa entre resultados teóricos e empíricos. Essa sequência possibilitou aos alunos observar a variabilidade natural dos fenômenos aleatórios e compreender, de forma concreta, entre a diferença da probabilidade teórica e empírica.





Dessa forma, o trabalho busca evidenciar como a aprendizagem ativa, mediada pela experimentação e pela reflexão sobre os resultados obtidos, pode contribuir para uma compreensão mais significativa da probabilidade e para o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico dos estudantes.

## **METODOLOGIA**

A atividade foi desenvolvida e aplicada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), nas quatro turmas de 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ordem e Progresso. Fundamentou-se em uma abordagem de aprendizagem ativa, ancorada na experimentação e na análise de dados empíricos. O percurso metodológico foi estruturado em três etapas:

- Resolução de questões teóricas introdutórias sobre probabilidade;
- Execução de experimentos práticos com dados de seis faces;
- Análise comparativa entre os resultados teóricos esperados, calculados a partir de conceitos probabilísticos, e os resultados empíricos observados.

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados dados comuns de seis faces, disponibilizados individualmente a cada estudante, bem como tabelas impressas destinadas ao registro das ocorrências em cada lançamento. Cada participante realizou vinte lançamentos, anotando seus resultados de forma autônoma. Tal procedimento configurou uma pesquisa de caráter experimental e quantitativo, por possibilitar a obtenção de dados primários e sua posterior análise estatística.

A sistematização das informações coletadas foi conduzida pelos próprios estudantes, sob orientação da equipe de pibidianos e da professora supervisora. Essa etapa consistiu na organização dos resultados em uma tabela e na realização de cálculos de frequências absolutas e relativas, permitindo evidenciar aproximações e discrepâncias entre os valores teóricos



previstos e os resultados empíricos obtidos. Vale ressaltar que os alunos puderam representar os resultados como fração, decimal ou porcentagem.

A sequência didática foi aplicada no 2º ano do ensino médio; entretanto, devido às defasagens na aprendizagem apresentadas pelos estudantes e ao fato de que a atividade envolvia habilidades específicas diretamente relacionadas ao seu desenvolvimento, também foram retomadas habilidades da BNCC de anos anteriores. Assim, durante a atividade com dados, os alunos exploraram a noção de eventos aleatórios equiprováveis, em consonância com a habilidade EF05MA23, que propõe “determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis)”. A proposta também possibilitou o desenvolvimento da habilidade

EF06MA30, que orienta os estudantes a “calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos”. Além disso, no contexto do ensino médio, a atividade dialoga com a habilidade EM13MAT312, que orienta a “resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos”.

Na primeira etapa, de caráter teórico, buscou-se investigar o entendimento prévio dos estudantes sobre os conceitos fundamentais de probabilidade, aplicados ao lançamento de um dado comum de seis faces. Diferentemente da etapa experimental, essa parte não envolveu prática ou observação de resultados reais, mas sim a análise do raciocínio probabilístico dos alunos diante de situações simples e conhecidas. O objetivo foi avaliar se os estudantes compreendiam a ideia de eventos equiprováveis e sabiam determinar a chance de ocorrência de determinados resultados, reconhecendo, por exemplo, que metade das faces de um dado (três em seis) apresenta números pares, correspondendo a uma probabilidade de 50%.

Assim, os estudantes responderam às seguintes perguntas teóricas relacionadas à probabilidade de ocorrência de certos eventos ao lançar um dado:

1. Qual é a probabilidade (a chance) de obter um número par em um dado?
2. Qual é a probabilidade (a chance) de obter um número maior que 4 em um dado?



3. Qual é a probabilidade (a chance) de obter um número menor ou igual a dois em um dado?

Essas questões permitiram observar como os alunos aplicam o raciocínio proporcional e o conceito de número de casos favoráveis sobre o número total de casos possíveis, servindo como ponto de partida para a etapa experimental da sequência didática.

Em seguida, na segunda etapa, foi realizada a utilização de um experimento prático de probabilidade, por meio de lançamentos reais de um dado, em que cada aluno efetuou 20 lançamentos e registrou os números obtidos em uma tabela. Essa etapa prática foi essencial para coletar dados reais, a serem comparados com as expectativas teóricas.

Figura 1 – Tabela de registros

**2ª ETAPA: Lance o dado e registre os resultados:**

JOGADAS:	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª
Nº OBTIDO:																				

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Por fim, na terceira etapa, os estudantes analisaram os resultados dos seus lançamentos, contabilizando a frequência de cada número, identificando padrões e comparando os dados obtidos com as probabilidades teóricas discutidas inicialmente. Essa comparação permitiu uma reflexão sobre a variação entre a teoria e a prática, destacando a importância do número de tentativas e a aleatoriedade presente nos experimentos probabilísticos.

1. Quantas vezes cada número (1 a 6) apareceu em seus lançamentos?
2. Qual foi o número que saiu mais vezes? E o que menos saiu?
3. Algum número apareceu exatamente 5 vezes?
4. Algum número apareceu mais de 5 vezes?
5. Utilizando a questão 1 da primeira etapa como parâmetro, a probabilidade teórica de obter um número par e a frequência observada nos seus lançamentos foi o mesmo?





A frequência absoluta foi utilizada na análise dos dados referentes à segunda etapa, que corresponde à etapa experimental. Nesse momento, os estudantes organizaram os resultados obtidos a partir de um conjunto de 20 lançamentos de um dado, registrando quantas vezes cada número (de 1 a 6) apareceu. Assim, a frequência absoluta serviu para quantificar os resultados observados e identificar padrões, como o número que mais ou menos se repetiu nos lançamentos realizados.

Já a frequência relativa foi empregada na questão 5, na qual os estudantes realizaram a comparação entre a probabilidade teórica e a frequência observada em seus próprios experimentos. Com base nos dados individuais, cada aluno pôde calcular a proporção de vezes que cada número apareceu em relação ao total de lançamentos, verificando se essa proporção se aproximava da probabilidade teórica prevista para cada face do dado. Dessa forma, a frequência relativa permitiu relacionar a teoria à prática, mostrando como, mesmo com a aleatoriedade, os resultados experimentais tendem a se aproximar dos valores esperados conforme aumenta o número de tentativas.

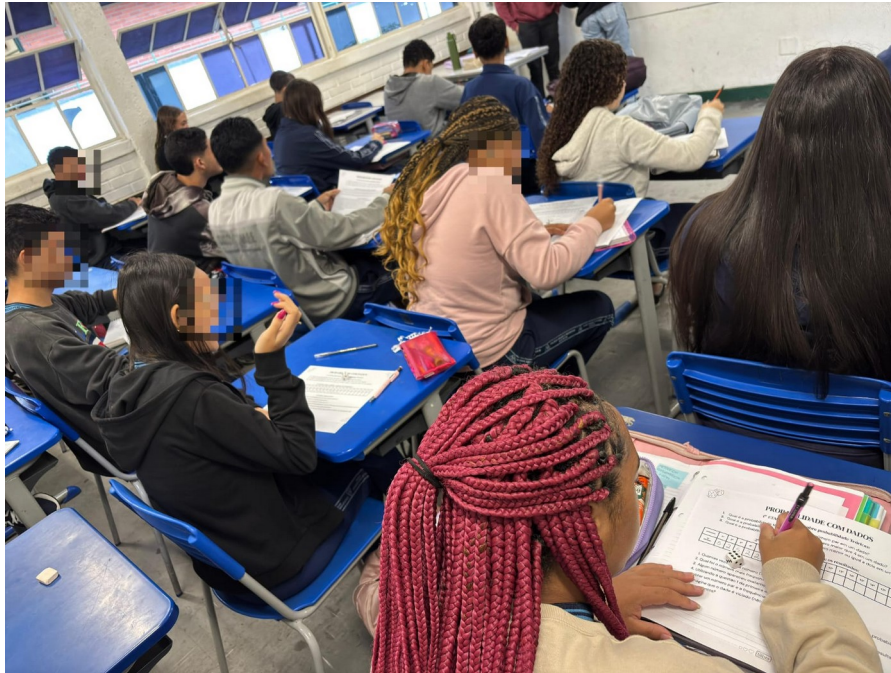
No caso específico dos números pares, a probabilidade teórica de sair um número par (2, 4 ou 6) em um lançamento de dado é de 3 em 6, ou seja, 50%. No entanto, ao realizar 20 lançamentos, é comum que a frequência observada (isto é, a proporção de vezes que realmente saíram números pares) não coincida exatamente com o valor teórico, devido à aleatoriedade natural dos experimentos.

Contudo, conforme o número de lançamentos aumenta, a frequência observada tende a se aproximar da probabilidade teórica, o que evidencia, na prática, o princípio da Lei dos Grandes Números. Dessa forma, os alunos puderam perceber a relação entre teoria e prática na probabilidade, observando como os resultados experimentais se estabilizam em torno do valor matematicamente previsto à medida que o número de repetições cresce.





Figura 2 – Alunos realizando a atividade experimental



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

## REFERENCIAL TEÓRICO

A probabilidade pode ser vista como um dos assuntos mais instigantes a se aprender. Ela serve como estudo de experimentos ou fenômenos aleatórios.

“A teoria das probabilidades é responsável pela criação e desenvolvimento de modelos que servem para o estudo dos experimentos ou fenômenos aleatórios.” (Salsa; Moreira, 2014, p. 10).

Ainda mais, probabilidade é a medida numérica associada à ocorrência de um evento dentro de um espaço amostral, esses eventos podendo ser independentes como também condicionado Bussab (2010). Estuda-la de forma experimental em um simples lançamento de dado de seis faces, nos permite analisar e mensurar a chance de ocorrência de determinado





evento acontecer, como por exemplo cair números pares. No exemplo citado cada resultado possível tem a mesma chance de acontecer, caracterizando-se como evento equiprovável. Esse caráter de igualdade na distribuição das chances é essencial para que o estudante compreenda a lógica subjacente ao cálculo de probabilidades.

Ao abordar o conceito de probabilidade, é importante deixar claro a distinção entre probabilidade teórica e probabilidade empírica. A primeira se refere ao cálculo realizado a partir da razão entre casos favoráveis e casos possíveis, sem a necessidade de experimentação. Já a probabilidade empírica, também chamada de experimental, é obtida a partir da observação das frequências relativas em repetidas tentativas de um experimento (Triola, 2013). A comparação entre essas duas perspectivas permite evidenciar a influência da aleatoriedade e a importância da repetição dos experimentos, pois, conforme aponta a Lei dos Grandes Números, à medida que o número de tentativas aumenta, a probabilidade experimental tende a se aproximar do valor teórico (Rolla; Lima, 2021).

“A lei dos grandes números nos diz que as aproximações dadas pela frequência relativa tendem a ficar melhores com mais observações. Essa lei reflete uma noção simples confirmada pelo senso comum: uma estimativa de probabilidade baseada em apenas poucas tentativas pode estar errada por grandes quantidades, mas, com um número muito grande de tentativas, a estimativa tende a ser mais precisa.” (Triola, 2024, p. 148).

No contexto educacional, trabalhar com situações práticas de probabilidade apresenta grande potencial pedagógico. A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) estabelece, desde os anos finais do ensino fundamental, habilidades relacionadas ao reconhecimento de eventos aleatórios, ao cálculo de probabilidades e à comparação entre valores teóricos e experimentais. Tais competências estão previstas, por exemplo, nas habilidades EF05MA23, EF06MA30 e EF07MA36, que orientam o ensino da probabilidade em diferentes níveis de complexidade. Já no ensino médio, a habilidade EM13MAT311 destaca a importância de identificar e descrever o espaço amostral em experimentos aleatórios, reforçando a necessidade de desenvolver o raciocínio probabilístico de forma progressiva e contextualizada.

Além do alinhamento com a BNCC, a literatura em Educação Matemática ressalta a relevância de metodologias que promovam a participação ativa do estudante.







Lorenzato(2010) defende que atividades realizadas em sala de aula com materiais concretos, como dados ou moedas, contribuem para a construção do conhecimento de maneira significativa, pois permitem que os alunos percebam a relação entre teoria e prática. Nessa mesma perspectiva, as metodologias ativas promovem a investigação, a experimentação e a reflexão crítica, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, participativo e conectado com a realidade do estudante.

Assim, o ensino da probabilidade por meio de atividades experimentais, como o lançamento de dados, possibilita não apenas a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o raciocínio lógico, a análise de dados e a interpretação de situações de incerteza. Freire (1996) já destacava que a aprendizagem deve ser construída a partir da experiência e da problematização, em um processo que valorize a autonomia do sujeito. Nesse sentido, a realização de experimentos probabilísticos em sala de aula não se limita ao aspecto lúdico, mas constitui um recurso pedagógico poderoso para articular teoria, prática e reflexão.

Portanto, o estudo da probabilidade com dados não apenas favorece a assimilação dos conceitos matemáticos fundamentais, mas também promove a integração entre conhecimentos teóricos e vivências práticas. Ao permitir que o estudante confronte suas expectativas matemáticas com os resultados observados, a atividade contribui para a formação de um pensamento crítico e investigativo, alinhado às demandas da BNCC e às perspectivas contemporâneas de ensino e aprendizagem.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

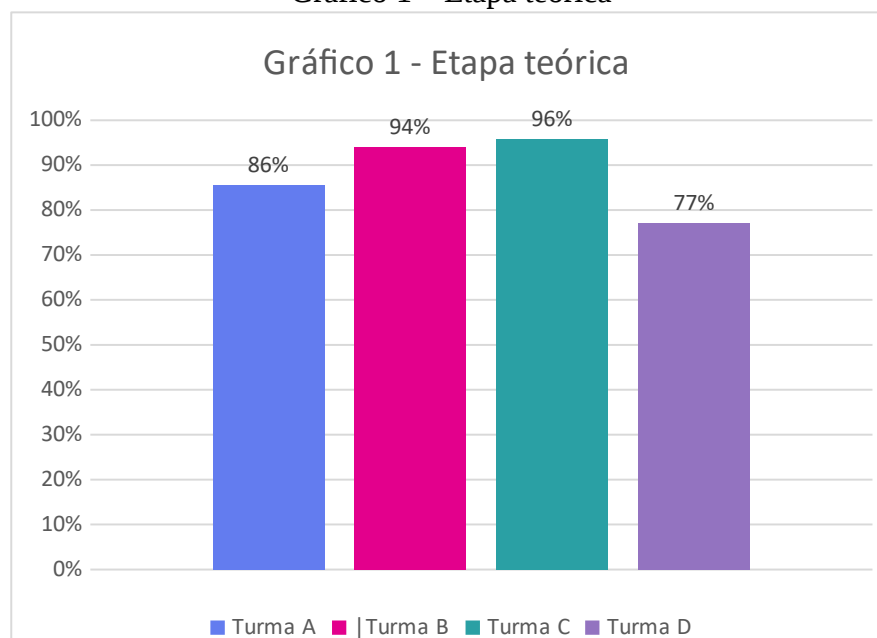
A análise dos dados revelou que, apesar das variações entre os resultados individuais, as distribuições de frequência apresentaram tendência de aproximação com os valores esperados teoricamente. Esse comportamento, apontado no referencial teórico, foi observado mesmo com um número reduzido de repetições (20 lançamentos).



Esse aspecto possibilitou uma discussão importante: enquanto em pequenas amostras as discrepâncias são comuns, o aumento da quantidade de lançamentos reduz a variação, fortalecendo o caráter preditivo da teoria probabilística.

Os resultados da atividade foram organizados em três dimensões de avaliação: compreensão teórica, análise experimental e desempenho geral. A primeira dimensão buscou verificar se os estudantes compreenderam os conceitos fundamentais de probabilidade discutidos em sala, como eventos aleatórios e espaço amostral (etapa teórica). A segunda etapa avaliou a capacidade de interpretar e analisar os dados obtidos a partir do experimento prático com os lançamentos de dados, comparando-os com as probabilidades teóricas (etapa experimental). Por fim, a terceira dimensão consistiu em uma análise geral, integrando o desempenho dos alunos nas duas etapas anteriores, a fim de identificar o nível de compreensão global do conteúdo trabalhado (etapa de comparação teoria e prática).

Gráfico 1 – Etapa teórica

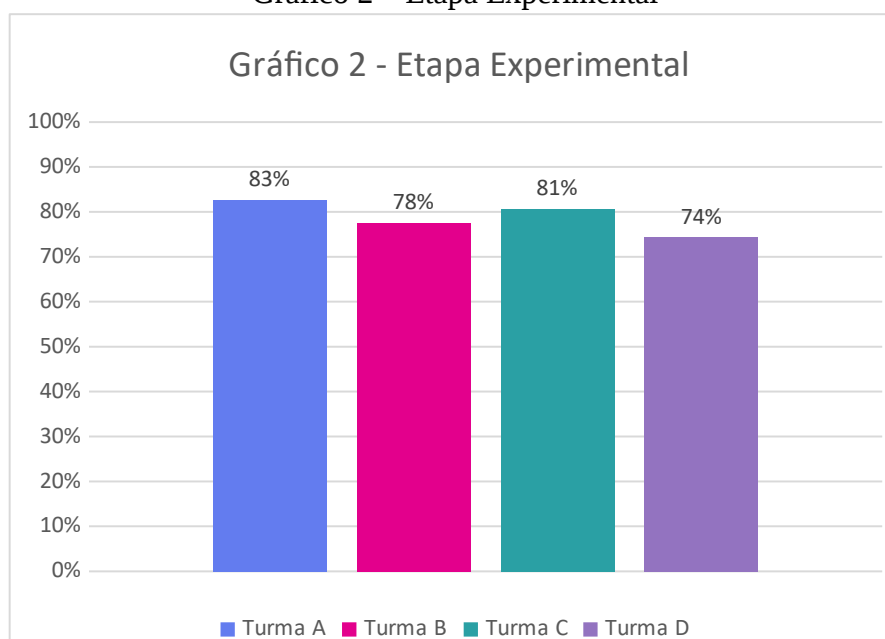


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



A etapa teórica refere-se ao desempenho dos alunos nas questões que envolviam a probabilidade teórica, utilizando como base um dado comum de 6 lados. Nesse aspecto, a turma C apresentou o melhor resultado, com 96%, seguida pela turma B (94%), turma A (86%) e turma D (77%). Os dados indicam que a maioria dos estudantes compreendeu bem os conceitos teóricos da probabilidade.

Gráfico 2 – Etapa Experimental

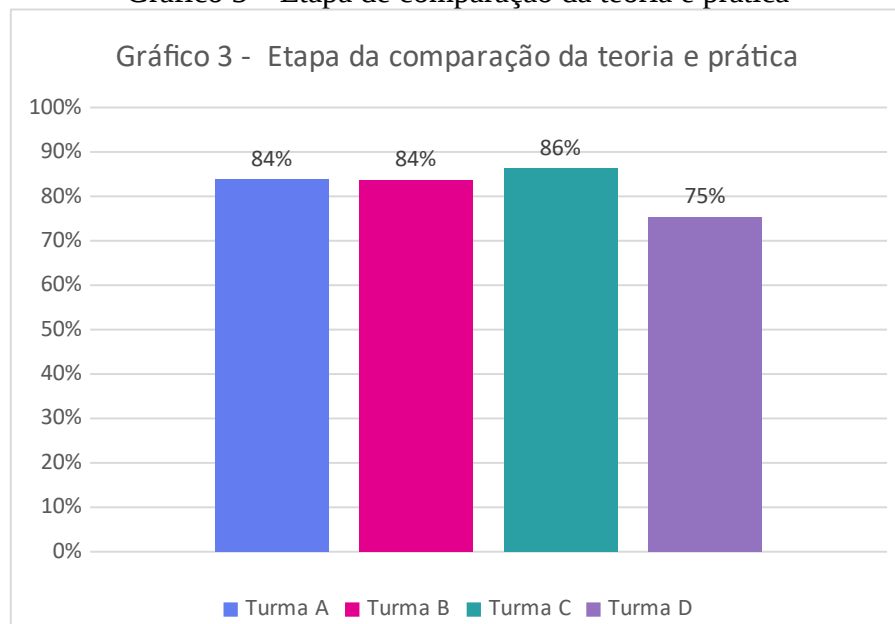


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A etapa experimental corresponde à interpretação e análise dos resultados obtidos a partir do experimento prático no qual os alunos também trabalharam com situações de probabilidade, mas agora a partir da observação de dados reais. Nessa etapa, turma A obteve o melhor desempenho, com 83%, seguida pela turma C (81%), turma B (78%) e turma D (74%). Embora ainda positivos, os resultados mostram uma queda em relação à teoria, o que indica que a análise prática exigiu maior capacidade de interpretação e raciocínio.



Gráfico 3 – Etapa de comparação da teoria e prática



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Por fim, a etapa de comparação teoria e prática, que considera o desempenho combinado entre teoria e análise, destaca a turma C com 86%, seguida pela turma A e turma B em 84% e a turma D com 75%.

Dessa forma, a análise dos resultados permite inferir que os participantes demonstraram uma compreensão consistente dos conceitos fundamentais de probabilidade, tanto em sua dimensão teórica quanto na aplicação prática. As variações observadas entre as turmas revelam especificidades no processo de aprendizagem, mas, de modo geral, indicam que a proposta metodológica contribuiu para o desenvolvimento do pensamento probabilístico e para a consolidação de uma aprendizagem significativa.

Além disso, observou-se o envolvimento ativo dos estudantes durante os experimentos. Muitos levantaram hipóteses ao perceber repetições ou ausência temporária de determinados números, o que favoreceu reflexões sobre acaso, sorte e variabilidade. Esse engajamento dialoga com autores como Lorenzato (2006), que defende o uso da experimentação como recurso para dar significado à aprendizagem matemática.

Outro ponto discutido foi a importância do registro sistemático dos dados. Os estudantes compreenderam que, sem tabelas e cálculos, seria difícil perceber padrões ou realizar comparações confiáveis. Assim, além dos conceitos de probabilidade, a atividade também reforçou a noção de tratamento da informação, prevista na BNCC (BRASIL, 2018), como competência essencial da matemática escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada demonstrou o potencial pedagógico da experimentação no ensino de probabilidade, sobretudo por possibilitar que os alunos se tornem protagonistas do processo de aprendizagem. Ao realizarem os lançamentos dos dados, registrarem os resultados e compararem-nos com as expectativas teóricas, os estudantes puderam compreender que, embora os eventos sejam aleatórios, existe uma estrutura matemática que permite descrever e analisar suas ocorrências. Essa vivência prática contribuiu para consolidar conceitos que, abordados de forma puramente abstrata, poderiam permanecer distantes da compreensão efetiva dos alunos.

Observou-se, ainda, que a atividade favoreceu o engajamento e a curiosidade dos estudantes, promovendo discussões espontâneas sobre acaso, sorte e regularidade nos resultados — aspectos fundamentais para a formação de um pensamento estatístico e probabilístico. Além disso, a mediação dos bolsistas e da professora supervisora foi essencial para orientar as reflexões e garantir que as observações empíricas se conectassem aos conceitos matemáticos.

A prática reforça a importância de estratégias de ensino que integrem teoria e prática, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. A experiência também evidenciou a relevância de programas como o PIBID na formação docente, ao proporcionar espaços de experimentação, análise e reflexão sobre metodologias de ensino inovadoras.







Como perspectiva futura, sugere-se o aprofundamento dessa proposta com a ampliação do número de experimentos e a integração de recursos tecnológicos para o registro e a análise de dados, permitindo explorar de maneira ainda mais rica os conceitos de variabilidade e tendência em probabilidade. Em síntese, a atividade demonstrou que o ensino de matemática, quando pautado na vivência e na problematização, pode se tornar mais atrativo, significativo e formador.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

BUSSAB, Wilton de O; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. ISBN 978-85-02-08177-2.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. ISBN 85-219-0243-3.

LORENZATO, Sergio. Para aprender matemática. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. ISBN 978-85-7496-154-5.

ROLLA, Leonardo T; LIMA, Bernardo N. B. de. **Probabilidade**. Biblioteca IMPA, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.impa.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=41778>. Acesso em: 29 set. 2025.

SALSA, Ivone; MOREIRA, Jeanete Alves. **Probabilidade e Estatística**. 2. ed. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte: 2014. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/429731>. Acesso em: 29 set. 2025.

TRIOLA, Mario F. Introdução à estatística: atualização da tecnologia. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. E-book. ISBN 978-85-216-2296-3.

