

CAPÍTULO 10

ANÁLISE DAS QUESTÕES DE PROBABILIDADE NO ENEM: COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E NÍVEIS COGNITIVOS EM FOCO (2018 – 2024)



<https://doi.org/10.22533/at.ed.5791125280210>

Data de aceite: 187/09/2025

Jhonatta Danniel Silverio Faustino

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Natal - RN
<http://lattes.cnpq.br/9041265593153889>

Juan Carlo da Cruz Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Natal - RN
<http://lattes.cnpq.br/6960508882445940>

promovendo competências como raciocínio lógico, leitura crítica e tomada de decisões fundamentadas. As habilidades H28 e H30 foram as mais frequentes, evidenciando a valorização do conhecimento aplicado e da capacidade de julgamento em contextos probabilísticos. Esses achados estão alinhados à proposta do ENEM de usar a matemática como ferramenta para interpretar fenômenos e agir de forma reflexiva. O estudo reforça a importância de práticas pedagógicas que articulem teoria e prática, promovam o letramento estatístico e contribuam para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Enem; Probabilidade

RESUMO: Este estudo analisou as questões de probabilidade nas provas do ENEM entre 2020 e 2024, com base na Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias. A pesquisa, de natureza quali-quantitativa, utilizou análise documental das provas oficiais do INEP, sistematizando dados sobre habilidades mobilizadas (H28, H29 e H30), contextos temáticos, frequência das questões e níveis de complexidade. Os resultados indicam que a probabilidade é abordada de forma recorrente contextualizada, com foco na aplicação prática de conceitos e na análise crítica de situações do cotidiano. A maioria dos itens envolve espaço amostral, análise de risco, probabilidade condicional e argumentação com base em dados,

ANALYSIS OF PROBABILITY QUESTIONS IN THE ENEM: COMPETENCIES, SKILLS AND COGNITIVE LEVELS IN FOCUS (2018 – 2024)

ABSTRACT: This study analyzed probability questions on the ENEM exams between 2020 and 2024, based on the Mathematics and Technologies Reference Matrix. The qualitative and quantitative research used document analysis of official INEP exams, systematizing data on skills mobilized (H28,

H29, and H30), thematic contexts, question frequency, and complexity levels. The results indicate that probability is addressed in a recurring, contextualized manner, focusing on the practical application of concepts and critical analysis of everyday situations. Most items involve sample space, risk analysis, conditional probability, data-based argumentation, promoting skills such as logical reasoning, critical reading, and informed decision-making. Skills H28 and H30 were the most frequent, demonstrating the value placed on applied knowledge and judgment in probabilistic contexts. These findings align with the ENEM's proposal to use mathematics as a tool for interpreting phenomena and acting reflectively. The study reinforces the importance of pedagogical practices that articulate theory and practice, promote statistical literacy, and contribute to the formation of critical and conscientious citizens.

KEYWORDS: Mathematics Education; Enem; Probability.

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), instituído em 1998, consolidou-se ao longo das décadas como um dos principais instrumentos de avaliação do rendimento escolar no Brasil, influenciando diretamente o acesso ao ensino superior e políticas públicas educacionais. Dentre os inúmeros conteúdos abordados nas provas, destaca-se o tema da probabilidade, presente de forma recorrente na área de Matemática e suas Tecnologias. A análise das questões relacionadas à probabilidade, no intervalo de 2018 a 2024, revela não apenas o conteúdo curricular exigido, mas também as estratégias avaliativas adotadas pela banca, a contextualização pedagógica proposta e os níveis de complexidade cognitiva mobilizados.

A justificativa para esta pesquisa assenta-se na importância da matemática aplicada à vida cotidiana e à formação crítica dos cidadãos, sendo a probabilidade um dos pilares para a compreensão de fenômenos sociais, econômicos e científicos. Além disso, há uma lacuna na literatura acadêmica quanto à sistematização e análise longitudinal das questões de probabilidade do ENEM, sendo este um tema de notório interesse educacional, mas ainda pouco explorado sob a perspectiva didático-pedagógica e estatística. A carência de estudos específicos que articulem análise qualitativa e quantitativa das questões de probabilidade justifica a originalidade e a relevância da presente proposta.

As fontes primárias utilizadas na investigação foram as provas oficiais do ENEM, obtidas diretamente do repositório digital do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A seleção compreendeu todas as edições regulares do exame, aplicadas entre 2018 e 2024, contudo, realizamos a exclusão das edições de 2018 e 2019, por estarem baseadas em habilidades do Ensino Fundamental. Os cadernos foram examinados em sua totalidade e as questões que abordam conteúdos explícitos ou implícitos de probabilidade foram catalogadas, classificadas e analisadas em função de critérios pré-estabelecidos.

A metodologia adotada foi do tipo quali-quantitativa, combinando a análise descritiva e interpretativa das questões (aspecto qualitativo), com a quantificação de frequências, temas e estruturas de resposta (aspecto quantitativo). Essa abordagem mista possibilita uma visão mais abrangente do fenômeno investigado, permitindo interpretar tanto os dados objetivos quanto os significados pedagógicos e curriculares subjacentes às questões.

Dessa forma, a presente análise tem como base a Matriz de Referência do ENEM para Matemática e suas Tecnologias, com ênfase na Competência de área 7, que propõe a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais. Tal competência se desdobra nas habilidades H28, H29 e H30, que envolvem a resolução de problemas, a construção de argumentações e a avaliação de propostas de intervenção com base em conhecimentos estatísticos e probabilísticos.

Assim, a presente investigação visa contribuir para o aprimoramento da prática docente, o fortalecimento da formação discente e o desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências, a partir de uma leitura crítica e fundamentada das avaliações externas.

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: FUNDAMENTOS E FINALIDADES

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, é um documento estruturante da educação brasileira que define os conhecimentos essenciais que todos os alunos têm o direito de aprender ao longo da Educação Básica. Seu objetivo é garantir equidade, qualidade e coerência curricular em âmbito nacional, promovendo uma formação integral que contempla aspectos cognitivos, sociais, emocionais e culturais (Rezende & Guilherme & Borges, 2019). Ao propor competências e habilidades progressivas, a BNCC rompe com a lógica tradicional de transmissão de conteúdos e valoriza práticas pedagógicas centradas no protagonismo estudantil e na aprendizagem ativa (Lima & Costa, 2021). Essa abordagem está alinhada a teorias educacionais contemporâneas que defendem o papel do educando como sujeito da construção do conhecimento.

Um dos pilares da BNCC é o compromisso com a justiça social, concretizado pela democratização do acesso ao conhecimento e pela redução das desigualdades educacionais entre regiões e grupos sociais (Oliveira & Mendes, 2023). O equilíbrio entre uniformidade e flexibilidade curricular busca respeitar a diversidade cultural e as realidades locais. A BNCC também introduz dez competências gerais que orientam a prática educativa em todas as etapas da Educação Básica, como pensamento crítico, empatia, comunicação e projeto de vida (BRASIL, 2018). Essas competências refletem um novo paradigma educacional voltado à formação de sujeitos autônomos e cidadãos ativos (Souza & Brito, 2020).

Além disso, promove a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos, exigindo mudanças na organização pedagógica e na formação docente (Ferreira & Lima, 2020). Embora seja um documento normativo, sua implementação requer mediação crítica das redes de ensino, preservando a autonomia pedagógica das escolas e valorizando a construção coletiva dos currículos (Schiabel, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma nova abordagem para o ensino da Matemática no Ensino Médio, estruturando o componente em quatro unidades

temáticas: Aritmética e Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, e Funções. Essas unidades devem ser exploradas de forma articulada, promovendo competências cognitivas e práticas que permitam aos estudantes interpretar, argumentar e resolver problemas a partir de situações concretas (BRASIL, 2018). Segundo Lima (1995), essa organização rompe com práticas centradas na abstração, valorizando a aplicação do conhecimento em contextos significativos.

A BNCC busca desenvolver a autonomia intelectual dos estudantes por meio do raciocínio lógico, da criatividade e da modelagem de fenômenos reais. Para Oliveira e Braga (2020), a matemática passa a ser vista como instrumento para compreender o mundo, contribuindo para a formação de cidadãos críticos. Essa perspectiva exige metodologias que incluem tecnologias digitais, investigações e estratégias colaborativas. Conforme Bacich e Moran (2018), a matemática deve favorecer competências como análise de dados, interpretação de gráficos, resolução de problemas e construção de argumentos lógicos, essenciais para a inserção acadêmica e profissional. Estimula-se também a curiosidade científica e atitudes investigativas.

A BNCC valoriza a interdisciplinaridade, incentivando projetos que integrem a matemática a outras áreas para compreender questões sociais, ambientais e culturais (Brito & Souza, 2020). Além disso, propõe superar práticas tradicionais de memorização, promovendo experiências dinâmicas de aprendizagem, nas quais o erro é parte do processo e a diversidade de estratégias é valorizada (Freire, 2021). Por fim, a implementação das diretrizes depende da formação docente. Segundo Imbernón (2017), é essencial investir em formação continuada para que os professores compreendam os fundamentos da BNCC e adaptem suas práticas às necessidades dos estudantes.

A PROBABILIDADE NA BNCC: ABORDAGEM E RELEVÂNCIA

A unidade temática de Estatística e Probabilidade, conforme a BNCC, assume papel central no Ensino Médio ao formar estudantes capazes de lidar criticamente com incertezas e variabilidade. Em um contexto marcado pelo excesso de dados, o domínio de conceitos probabilísticos torna-se essencial para a cidadania ativa, permitindo a avaliação crítica de informações veiculadas nos meios de comunicação (Costa & Almeida, 2021). Ao tratar a probabilidade como conhecimento aplicado ao cotidiano, a BNCC rompe com a abordagem tradicional centrada em abstrações, propondo problemas contextualizados que exigem análise e tomada de decisão com base em dados reais (Vieira, 2020). Essa perspectiva favorece a construção de significados e aproxima o conteúdo da realidade dos alunos.

A BNCC enfatiza conceitos como espaço amostral, eventos, frequência relativa e probabilidade condicional, aprofundados no Ensino Médio por meio de práticas investigativas que estimulam o raciocínio crítico e a autonomia intelectual (Santos & Oliveira, 2021). A

probabilidade é integrada a uma formação matemática interdisciplinar e conectada à vida contemporânea. O ensino de probabilidade também contribui para o letramento estatístico, entendido como a capacidade de interpretar e comunicar dados e incertezas. Atividades como jogos, experimentos e análises de risco aproximam os estudantes da utilidade da matemática em diferentes esferas (Oliveira & Braga, 2020).

A resolução de problemas é outro eixo metodológico relevante, incentivando hipóteses, experimentações e justificativas baseadas em dados empíricos, o que fortalece habilidades de argumentação e comunicação matemática (Bacich & Moran & Valente, 2021). Por fim, a efetivação dessa abordagem exige mudanças nos materiais didáticos, nas avaliações e na formação docente. A formação continuada deve preparar professores para mediar discussões críticas e aplicar metodologias que desenvolvam o raciocínio probabilístico (Rezende & Guilherme & Borges, 2019).

A BNCC estabelece competências específicas para Matemática e suas Tecnologias, visando formar sujeitos capazes de interpretar criticamente o mundo. Entre elas, destaca-se a análise de dados estatísticos e probabilísticos como habilidade essencial para decisões em contextos complexos e incertos. Segundo Freire (2021), essa proposta responde às demandas de uma sociedade orientada por dados, promovendo cidadania ativa e informada. As habilidades envolvem leitura e interpretação de gráficos, tabelas e situações com frequências relativas e probabilidades. Os estudantes devem compreender eventos aleatórios, estimar ocorrências e avaliar riscos com base em dados empíricos, desenvolvendo raciocínio lógico e senso crítico (Dos Santos & De Carvalho, 2018).

A BNCC também valoriza a simulação de experimentos aleatórios como estratégia pedagógica. Atividades investigativas incentivam a formulação de hipóteses, coleta de dados e discussão de resultados, promovendo autonomia intelectual e construção gradual de conceitos probabilísticos (Ferreira & Mendonça, 2022). Essas competências vão além de procedimentos matemáticos, integrando atitudes, valores e disposições cognitivas. O ensino da probabilidade deve contribuir para a formação integral, articulando aspectos éticos, estéticos e políticos (Dos Santos & De Carvalho, 2018).

A proposta dialoga com parâmetros internacionais, como o PISA, que enfatiza o uso funcional da matemática em contextos reais e a tomada de decisões com base em dados (Costa & Almeida, 2021). A implementação dessas competências exige superar práticas tradicionais e adotar metodologias ativas, como resolução de problemas, projetos interdisciplinares e uso de tecnologias digitais. A formação continuada dos professores é fundamental para que compreendam os fundamentos da BNCC e desenvolvam estratégias inovadoras (Santos & Oliveira, 2021). Por fim, embora a BNCC seja a base formativa do Ensino Médio, esta pesquisa adota como parâmetro de análise a Matriz de Referência do ENEM, que orienta a construção das questões da prova.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Passamos a apresentar os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, caracterizada como descritiva, com abordagem quali-quantitativa. O objetivo é analisar a presença, abordagem e evolução dos conteúdos de probabilidade nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), entre 2018 e 2024, relacionando-os às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio.

A abordagem qualitativa permite interpretar o conteúdo, o contexto e a intencionalidade pedagógica das questões, identificando os conceitos probabilísticos mobilizados e as situações-problema propostas. Segundo Flick (2019), essa perspectiva possibilita compreender os dados em sua dimensão simbólica e formativa. A abordagem quantitativa, por sua vez, foi utilizada na sistematização das questões, por meio da contagem de frequência, categorização temática e análise da recorrência das habilidades e contextos. Também foi avaliado o grau de complexidade das tarefas, considerando o nível de conhecimento exigido e a articulação entre teoria e prática.

A coleta de dados foi realizada por meio de análise documental, utilizando como fontes primárias as provas oficiais do ENEM, disponíveis no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Foram examinadas todas as edições regulares do exame entre 2018 e 2024. A seleção das questões foi feita a partir da leitura integral dos cadernos, identificando aquelas que abordam conteúdos de probabilidade, de forma explícita ou implícita, conforme a classificação temática da BNCC. As questões selecionadas foram organizadas em uma planilha com os seguintes campos: ano de aplicação, número da questão, contexto apresentado, conceito mobilizado, nível cognitivo exigido e alinhamento com as competências e habilidades da BNCC. A categorização dos níveis cognitivos seguiu a taxonomia de Anderson e Krathwohl (2001), que inclui: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. Essa classificação permitiu identificar a complexidade das demandas cognitivas envolvidas.

Foi realizada também uma análise cruzada entre os conceitos probabilísticos presentes nas questões e as habilidades H28, H29 e H30 da Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que orienta o desenvolvimento de competências voltadas à interpretação e tomada de decisões com base em dados estatísticos e probabilísticos. Conforme Bardin (2020) e Franco (2021), a triangulação de técnicas e a análise de conteúdo são fundamentais para garantir a validade e a consistência dos resultados em pesquisas educacionais. A análise crítica dos dados foi conduzida à luz de referenciais teóricos sobre ensino de matemática, letramento estatístico e formação cidadã, articulando os dados empíricos aos pressupostos da BNCC. Embora as edições de 2018 e 2019 contenham questões sobre probabilidade, essas não foram incluídas, pois foram elaboradas com base em habilidades do Ensino Fundamental (EF09MA18, EF09MA19, EF09MA20), anteriores à consolidação da matriz atual. Assim, a análise foi delimitada às edições de 2020 a 2024, garantindo aderência à Matriz de Referência vigente e consistência na interpretação pedagógica das habilidades mobilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do exposto vamos apresentar e discutir os resultados obtidos a partir da análise das questões de probabilidade presentes nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre os anos de 2018 e 2024. A discussão fundamenta-se na articulação entre os dados coletados e os referenciais teóricos previamente explorados, com ênfase nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Matemática e suas Tecnologias.

A partir da categorização das questões por competências, habilidades, conteúdos abordados e níveis de complexidade cognitiva, busca-se identificar padrões, lacunas e avanços na abordagem da probabilidade no exame, evidenciando a correspondência (ou não) entre o que é proposto nas diretrizes curriculares e o que é efetivamente avaliado nas provas. Os achados são apresentados em tabelas e discutidos à luz dos objetivos da pesquisa, com o intuito de oferecer subsídios para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para a reflexão sobre a coerência entre currículo e avaliação em larga escala.

CRITÉRIOS DE ANÁLISE DAS QUESTÕES DE PROBABILIDADE À LUZ DA BNCC

A análise das questões de probabilidade aplicadas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) exige uma abordagem que transcende a simples identificação dos conteúdos abordados. Para garantir rigor metodológico e alinhamento com os objetivos curriculares nacionais, faz-se necessário considerar as competências e habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como os níveis de complexidade cognitiva mobilizados e os contextos temáticos propostos. A BNCC, enquanto documento normativo estruturante da educação brasileira, define competências específicas para cada área do conhecimento. No caso da Matemática, destaca-se a Competência de Área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe o desenvolvimento da capacidade de compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais, utilizando conceitos estatísticos e probabilísticos para interpretar informações e tomar decisões fundamentadas. Associadas a essa competência estão as habilidades H28, H29 e H30, que exigem dos estudantes a resolução de situações-problema, a construção de argumentações e a avaliação de propostas com base em conhecimentos de estatística e probabilidade em contextos diversos (Brasil, 2015).

Além disso, a complexidade das questões foi avaliada com base no tipo de conhecimento matemático exigido e no grau de elaboração das operações cognitivas necessárias à sua resolução. De modo geral, as questões de probabilidade concentram-se em níveis intermediários de exigência, que envolvem desde a compreensão e aplicação de conceitos matemáticos até a análise comparativa de informações e tomada de

decisões fundamentadas em dados. Essa classificação permite identificar se a prova exige apenas a execução de procedimentos mecânicos ou se convoca o estudante a mobilizar habilidades mais desenvolvidas, como a interpretação de diferentes cenários, a construção de estratégias de resolução e a análise crítica de resultados. Esse tipo de abordagem evidencia o compromisso da avaliação com o desenvolvimento do raciocínio lógico, da argumentação e da autonomia intelectual do estudante frente a situações de incerteza.

Outro critério essencial refere-se ao contexto temático e prático das questões. A BNCC enfatiza que os conhecimentos matemáticos devem ser apresentados de forma contextualizada, permitindo aos estudantes perceberem a utilidade da matemática em sua vida cotidiana, no mundo do trabalho e na compreensão de fenômenos sociais. Assim, situações que envolvem jogos, sorteios, distribuição de recursos, mobilidade urbana, campanhas de vacinação ou simulações estatísticas se alinham à proposta da BNCC e fortalecem o letramento estatístico. A presença de tais contextos nas provas do ENEM contribui para um ensino mais significativo, aproximando os conteúdos escolares das vivências dos estudantes.

A coerência entre as questões e a proposta pedagógica da BNCC também foi um dos critérios centrais de análise. A base propõe uma formação integral, na qual o conhecimento matemático deve servir à autonomia intelectual, ao pensamento crítico e à cidadania ativa. Assim, é esperado que as questões de probabilidade não apenas verifiquem domínio técnico, mas também promovam habilidades reflexivas e interpretativas. Questões bem elaboradas, nesse sentido, são aquelas que estimulam o estudante a compreender situações reais, estimar incertezas, formular hipóteses e justificar decisões com base em dados, alinhando-se aos princípios de uma educação voltada para a resolução de problemas e tomada de decisões conscientes.

Dessa forma, a análise realizada nesta pesquisa não se limitou à frequência ou ao conteúdo temático das questões. Buscou-se, sobretudo, compreender de maneira crítica em que medida as questões de probabilidade aplicadas no ENEM entre 2020 e 2024 estão alinhadas às habilidades H28, H29 e H30 da Competência de Área 7 da Matriz de Referência do ENEM, considerando também o nível de complexidade conceitual exigido e a pertinência dos contextos propostos em relação à realidade dos estudantes. A articulação desses critérios permitiu uma avaliação mais abrangente e significativa da qualidade pedagógica das questões, evidenciando sua eficácia enquanto instrumento de aferição da aprendizagem matemática e de promoção do raciocínio crítico no ensino médio.

ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE DAS QUESTÕES DE PROBABILIDADE NO ENEM (2018–2024)

A presente seção apresenta os resultados da análise das questões de probabilidade aplicadas nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no período de 2020 a

2024. Para cada edição, as questões foram examinadas a partir de quatro eixos principais: o contexto temático, a habilidade da Matriz de Referência do ENEM mobilizada, o grau de complexidade conceitual envolvido e a coerência com a proposta curricular do Ensino Médio. A seguir, cada questão é descrita e discutida individualmente, agrupada por ano de aplicação, com o objetivo de evidenciar como o conteúdo probabilístico tem sido abordado em situações contextualizadas e alinhadas às diretrizes avaliativas vigentes.

O problema apresentado pela Figura 1 trata-se de cinco modalidades diferentes de apostas, cada uma com valores distintos e diferentes chances de vitória, e desafia o participante a escolher a opção que oferece maior eficiência em termos de probabilidade de ganho por unidade de valor investido, considerando um orçamento fixo de R\$2,00. Para isso, o aluno deve aplicar conceitos de probabilidade, análise combinatória e proporções, além de interpretar dados quantitativos em um contexto realista e relevante.

Questão 156 - Matemática e suas Tecnologias

Uma casa lotérica oferece cinco opções de jogos. Em cada opção, o apostador escolhe um grupo de K números distintos em um cartão que contém um total de N números disponíveis, gerando, dessa forma, um total de C combinações possíveis para se fazer a marcação do cartão. Ganharia o prêmio o cartão que apresentar os K números sorteados. Os valores desses jogos variam de R\$ 1,00 a R\$ 2,00, conforme descrito no quadro.

Jogo	Valor do jogo (R\$)	Números a serem escolhidos (K)	Números disponíveis (N)	Combinações possíveis (C)
I	1,50	6	45	8 145 060
II	1,00	6	50	15 890 700
III	2,00	5	60	5 461 512
IV	1,00	6	60	50 063 860
V	2,00	5	50	2 118 760

Um apostador dispõe de R\$ 2,00 para gastar em uma das cinco opções de jogos disponíveis.

Segundo o valor disponível para ser gasto, o jogo que oferece ao apostador maior probabilidade de ganhar prêmio é o

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) IV.
- (E) V.

Figura 1: Questão nº 156 do ENEM 2020.

Fonte: INEP (2020)

A questão está alinhada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais. A habilidade mobilizada é a H30, pois solicita a avaliação crítica de uma proposta baseada em probabilidade condicional, levando em conta variáveis como custo e chance de sucesso.

Quanto à complexidade envolvida, a questão exige um nível elevado de raciocínio, pois o estudante precisa comparar criticamente diferentes alternativas, avaliando a relação entre o custo das apostas e suas respectivas probabilidades de sucesso. Esse tipo de exercício contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento lógico e da capacidade analítica, ao requerer julgamentos fundamentados em dados objetivos. Além disso, a questão introduz, de maneira acessível, o conceito de valor esperado, essencial em campos como estatística aplicada, economia e análise de risco. Destaca-se também pela sua forte vinculação com situações reais do cotidiano, incentivando o estudante a refletir sobre eficiência, risco e tomada de decisões racionais – competências fundamentais para a formação de cidadãos críticos e aptos a lidar com contextos de incerteza em diferentes esferas da vida social e profissional.

A questão nº 178 apresentada pela Figura 2 abaixo envolve uma situação envolvendo experimentos aleatórios compostos, em que um apostador deve escolher uma entre cinco moedas diferentes, cada uma com características distintas em suas faces, e em seguida realizar o lançamento da moeda escolhida.

Questão 178 - Matemática e suas Tecnologias

Um apostador deve escolher uma entre cinco moedas ao acaso e lançá-la sobre uma mesa, tentando acertar qual resultado (cara ou coroa) sairá na face superior da moeda.

Suponha que as cinco moedas que ele pode escolher sejam diferentes:

- duas delas têm "cara" nas duas faces;
- uma delas tem "coroa" nas duas faces;
- duas delas são normais (cara em uma face e coroa na outra).

Nesse jogo, qual é a probabilidade de o apostador obter uma face "cara" no lado superior da moeda lançada por ele?

(A) $\frac{1}{8}$

(B) $\frac{2}{5}$

(C) $\frac{3}{5}$

(D) $\frac{3}{4}$

(E) $\frac{4}{5}$

Figura 2: Questão nº 178 do ENEM 2020

Fonte: INEP (2020).

A questão está alinhada à Competência de Área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que aborda a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais, além da aplicação de conceitos estatísticos e probabilísticos em contextos de tomada de decisão. A habilidade mobilizada é a H30, uma vez que a questão requer

do estudante a avaliação crítica de uma proposta baseada em probabilidade condicional, considerando fatores como custo e chance de sucesso. A resolução exige um nível elevado de interpretação e julgamento, pois o estudante deve comparar alternativas, analisar dados e identificar a opção mais vantajosa com base em critérios quantitativos. Esse tipo de exercício contribui diretamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da análise de risco e da tomada de decisões fundamentadas, competências essenciais à formação de indivíduos capazes de lidar com situações de incerteza na vida cotidiana e em contextos sociais diversos.

Além disso, introduz de forma acessível o conceito de valor esperado, fundamental em áreas como estatística aplicada, economia e tomada de decisão. A questão destaca-se por aproximar o conteúdo matemático da vida cotidiana, incentivando o aluno a refletir sobre eficiência, risco e escolha racional – habilidades centrais para a formação de cidadãos conscientes e preparados para lidar com incertezas em diversos contextos sociais e econômicos.

Ainda, a questão nº 149, apresentada pela Figura 3 abaixo, insere-se em um contexto industrial, especificamente no setor de controle de qualidade de uma fábrica de circuitos elétricos, e propõe ao estudante determinar a probabilidade condicional de que uma peça defeituosa tenha sido fabricada por uma das três máquinas disponíveis (M_1 , M_2 ou M_3). Para isso, são fornecidas informações sobre a proporção de produção de cada máquina e suas respectivas taxas de defeito, exigindo a aplicação da regra de Bayes, um conceito central na estatística e na inferência probabilística.

Questão 149 enem2021

Em uma fábrica de circuitos elétricos, há diversas linhas de produção e montagem. De acordo com o controle de qualidade da fábrica, as peças produzidas devem seguir um padrão. Em um processo produtivo, nem todas as peças produzidas são totalmente aproveitáveis, ou seja, há um percentual de peças defeituosas que são descartadas. Em uma linha de produção dessa fábrica, trabalham três máquinas, M_1 , M_2 e M_3 , dia e noite. A máquina M_1 produz 25% das peças, a máquina M_2 produz 30% e a máquina M_3 produz 45%. O percentual de peças defeituosas da máquina M_1 é de 2%, da máquina M_2 é de 3% e da máquina M_3 é igual a 4%.

A probabilidade de uma peça defeituosa ter sido produzida pela máquina M_2 é mais próxima de

- A 15,6%
- B 28,1%
- C 43,7%
- D 56,2%
- E 71,8%

Figura 3: Questão nº 149 do ENEM 2020.

Fonte: INEP (2020).

A questão está alinhada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais. A habilidade mobilizada é a H30, pois exige a avaliação crítica de uma situação baseada em dados estatísticos e probabilidades ponderadas, visando uma tomada de decisão fundamentada.

A resolução da questão exige a mobilização de conhecimentos consolidados sobre probabilidade composta e condicional, além da capacidade de interpretar dados e lidar com situações que envolvem múltiplas etapas e diferentes cenários possíveis. Essa complexidade torna a questão um instrumento eficaz para avaliar o uso estratégico da matemática em contextos aplicados, exigindo do estudante não apenas domínio conceitual, mas também habilidade para integrar informações, organizar o raciocínio e tomar decisões fundamentadas.

O diferencial da questão está na sua relevância prática, pois representa uma situação de análise de falhas industriais — exigindo do estudante a capacidade de inferir, a partir de percentuais de defeitos e lotes de produção, onde concentrar ações corretivas. A atividade favorece o desenvolvimento de competências relacionadas à avaliação de risco, diagnóstico estatístico e otimização de processos, elementos fundamentais para a formação de estudantes críticos e preparados para atuar em contextos profissionais reais.

A questão nº 150 do ENEM 2021, apresentada pela Figura 4 abaixo, está inserida em um contexto cotidiano do ambiente digital, tratando da tentativa de recuperação de um código de senha numérica parcialmente esquecido. O problema envolve um cofre cuja senha possui oito dígitos, sendo que o usuário lembra apenas os seis primeiros, e sabe que os dois últimos são distintos entre si. A tarefa consiste em determinar a probabilidade de acertar os dois dígitos restantes na primeira tentativa, considerando as restrições impostas e o espaço amostral finito.

Questão 150 | enem2021

A senha de um cofre é uma sequência formada por oito dígitos, que são algarismos escolhidos de 0 a 9. Ao inseri-la, o usuário se esqueceu dos dois últimos dígitos que formam essa senha, lembrando somente que esses dígitos são distintos.

Digitando ao acaso os dois dígitos esquecidos, a probabilidade de que o usuário acerte a senha na primeira tentativa é

- A** $\frac{2}{8}$
- B** $\frac{1}{90}$
- C** $\frac{2}{90}$
- D** $\frac{1}{100}$
- E** $\frac{2}{100}$

Figura 4: Questão n° 150 do ENEM 2021

Fonte: INEP (2021)

A questão está alinhada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que trata da compreensão e uso da probabilidade como ferramenta para interpretar situações de incerteza e tomar decisões fundamentadas. A habilidade mobilizada é a H28, pois o estudante é desafiado a resolver uma situação-problema que envolve cálculo direto de probabilidade, exigindo a determinação do número de casos favoráveis em relação ao total de possibilidades.

A questão exige do estudante a compreensão das condições do sorteio, bem como a interpretação das consequências probabilísticas envolvidas em cada cenário apresentado. Para resolvê-la, é necessário identificar relações entre os dados fornecidos no enunciado e selecionar a estratégia matemática mais adequada, articulando raciocínio lógico e leitura cuidadosa das informações. Trata-se de uma atividade que demanda atenção à estrutura do problema e à lógica dos eventos aleatórios envolvidos.

A questão é relevante por explorar um contexto cotidiano — o sorteio de pessoas em um grupo com condições específicas — o que permite aproximar o conteúdo matemático da realidade do estudante. Além disso, promove o raciocínio proporcional, a leitura crítica de situações práticas e a aplicação da matemática como linguagem para modelar e resolver problemas, favorecendo a formação de competências voltadas à cidadania e à análise consciente de cenários probabilísticos.

A questão nº 137 do ENEM 2022, apresentada pela Figura 5, aborda uma situação real do campeonato norte-americano de beisebol, a World Series, em que dois times disputam até sete partidas. O primeiro a conquistar quatro vitórias é declarado campeão. A pergunta é: qual é a probabilidade de o time que venceu a primeira partida ser o campeão? Essa abordagem trabalha com probabilidade condicional e com processos sucessivos, exigindo do aluno a análise de todas as sequências possíveis em que um time vence a série tendo vencido a primeira partida.

QUESTÃO 137

A *World Series* é a decisão do campeonato norte-americano de beisebol. Os dois times que chegam a essa fase jogam, entre si, até sete partidas. O primeiro desses times que completar quatro vitórias é declarado campeão.

Considere que, em todas as partidas, a probabilidade de qualquer um dos dois times vencer é sempre $\frac{1}{2}$.

Qual é a probabilidade de o time campeão ser aquele que venceu a primeira partida da *World Series*?

- A** $\frac{35}{64}$
- B** $\frac{40}{64}$
- C** $\frac{42}{64}$
- D** $\frac{44}{64}$
- E** $\frac{52}{64}$

Figura 5: Questão nº 137 do ENEM 2022

Fonte: INEP (2022)

Esta questão está fundamentada na Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe o uso da estatística e da probabilidade para interpretar variáveis em distribuições e tomar decisões informadas. A habilidade mobilizada é a H30, pois o estudante precisa avaliar uma situação com base em dados percentuais, probabilidades ponderadas e interpretação de tabelas, aplicando conhecimentos para decidir entre diferentes opções com base em risco e eficácia.

A questão exige que o estudante utilize informações fornecidas, como frequências relativas, proporções e dados sobre defeitos, para chegar a uma conclusão coerente. Esse tipo de tarefa demanda domínio conceitual e capacidade de aplicar conhecimentos

matemáticos a um contexto prático, como o da produção industrial, demonstrando não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também a habilidade de os transferir para situações reais e tomar decisões fundamentadas em dados concretos.

Ainda, observa-se que a questão se destaca por simular uma situação industrial concreta: a análise da origem de defeitos em lotes de produtos. Esse tipo de exercício permite desenvolver não apenas o raciocínio lógico, mas também habilidades críticas voltadas para a gestão da qualidade, logística e controle de processos. Ao integrar estatística, leitura de tabelas e julgamento estratégico, essa atividade fortalece a articulação entre saberes escolares e situações de decisão profissional.

Pedagogicamente, trata-se de uma questão exemplar para o ensino de probabilidade, pois integra os conteúdos matemáticos a uma realidade significativa, ao mesmo tempo em que estimula o raciocínio analítico e a tomada de decisões com base em dados. Além disso, promove o letramento estatístico ao desenvolver a capacidade de compreensão e comunicação de ideias probabilísticas em contextos autênticos. Ao exigir do estudante a interpretação de um experimento composto e a análise de suas implicações, a questão reafirma a importância de um ensino de matemática voltado para a compreensão crítica do mundo e para a formação de cidadãos capazes de lidar com incertezas de maneira fundamentada.

A questão nº 141 apresentada pela Figura 6 a seguir está inserida em um contexto lúdico relacionado ao jogo de bingo, sendo uma excelente oportunidade para aplicar conceitos matemáticos em uma situação envolvente e próxima do universo dos estudantes.

QUESTÃO 141

Em um jogo de bingo, as cartelas contêm 16 quadrículas dispostas em linhas e colunas. Cada quadrícula tem impresso um número, dentre os inteiros de 1 a 50, sem repetição de número. Na primeira rodada, um número é sorteado, aleatoriamente, dentre os 50 possíveis. Em todas as rodadas, o número sorteado é descartado e não participa dos sorteios das rodadas seguintes. Caso o jogador tenha em sua cartela o número sorteado, ele o assinala na cartela. Ganhador o jogador que primeiro conseguir preencher quatro quadrículas que formam uma linha, uma coluna ou uma diagonal, conforme os tipos de situações ilustradas na Figura 1.

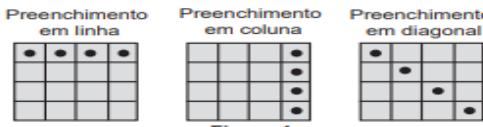


Figura 1

O jogo inicia e, nas quatro primeiras rodadas, foram sorteados os seguintes números: 03, 27, 07 e 48. Ao final da quarta rodada, somente Pedro possuía uma cartela que continha esses quatro números sorteados, sendo que todos os demais jogadores conseguiram assinalar, no máximo, um desses números em suas cartelas. Observe na Figura 2 o cartão de Pedro após as quatro primeiras rodadas.

03	48	12	27
49	11	22	05
29	50	19	45
33	23	38	07

Figura 2

A probabilidade de Pedro ganhar o jogo em uma das duas próximas rodadas é

- (A) $\frac{1}{46} + \frac{1}{45}$
- (B) $\frac{1}{46} + \frac{2}{46 \times 45}$
- (C) $\frac{1}{46} + \frac{8}{46 \times 45}$
- (D) $\frac{1}{46} + \frac{43}{46 \times 45}$
- (E) $\frac{1}{46} + \frac{49}{46 \times 45}$

Figura 6: Questão nº 141 do ENEM 2022

Fonte: INEP (2022)

A questão está alinhada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais. A habilidade mobilizada é a H30, pois exige a avaliação de uma situação com base em dados estatísticos e probabilidades ponderadas, permitindo a construção de decisões fundamentadas.

A resolução da questão exige que o estudante utilize conhecimentos de probabilidade composta e condicional, articulando leitura detalhada, interpretação de percentuais e raciocínio lógico estruturado. O diferencial da atividade está em seu alto grau de contextualização, ao apresentar uma situação real da indústria que requer a identificação de fontes de defeito como parte de uma estratégia de otimização de processos produtivos. Esse tipo de abordagem favorece a aplicação prática da matemática, estimulando o uso consciente e funcional do conhecimento estatístico em contextos decisórios.

A atividade promove a compreensão de probabilidades ponderadas, a articulação entre frequência relativa e inferência, e o uso da matemática como ferramenta de diagnóstico e tomada de decisão estratégica. Ao aliar teoria e prática, essa questão contribui de forma significativa para a formação crítica e aplicada do estudante, ao demonstrar como o raciocínio matemático pode ser mobilizado para resolver problemas reais com impacto direto em áreas como produção, logística e gestão da qualidade.

A questão exige interpretação cuidadosa das regras do jogo, análise de casos possíveis, e raciocínio lógico para avaliar as combinações favoráveis e desfavoráveis. Trata-se de um exemplo pedagógico eficiente, pois alia engajamento lúdico e exigência conceitual, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico, da autonomia intelectual e da capacidade de resolver problemas reais e simulados. Além disso, reforça a importância de utilizar a matemática como ferramenta de modelagem e tomada de decisão estratégica, mesmo em situações aparentemente triviais, como jogos.

Partindo para o ENEM 2023, a questão nº 136 apresentada pela Figura 7 abaixo está ambientada em um cenário corporativo, envolvendo a escolha aleatória de computadores em uma loja que possui unidades defeituosas e perfeitas misturadas no mesmo lote. A situação explora a incerteza associada a uma decisão empresarial: a possibilidade de que a empresa adquira, por acaso, apenas produtos com defeito. Esse problema exige do estudante a aplicação de conceitos de probabilidade composta com eventos dependentes, uma vez que a seleção dos computadores ocorre sem reposição, alterando o espaço amostral a cada nova escolha.

QUESTÃO 136

Um funcionário de uma loja de computadores misturou, por descuido, três computadores defeituosos com sete computadores perfeitos que estavam no estoque. Uma pequena empresa fez a compra de cinco computadores nessa loja, escolhendo-os aleatoriamente dentre os dez que estavam no estoque.

Qual é a probabilidade de essa empresa ter levado, em sua compra, todos os três computadores defeituosos?

A $\frac{1}{72}$

B $\frac{1}{12}$

C $\frac{1}{4}$

D $\frac{3}{10}$

E $\frac{3}{7}$

Figura 7: Questão nº 136 do ENEM 2023

Fonte: INEP (2023)

Esta questão está alinhada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que propõe a utilização de conhecimentos de estatística e probabilidade para interpretar dados e tomar decisões fundamentadas. A habilidade mobilizada é a H29, pois o estudante deve usar conhecimentos probabilísticos como recurso argumentativo, interpretando um gráfico de barras para justificar uma decisão sobre a escolha de um aplicativo com menor risco.

A questão mobiliza um nível elevado de capacidade analítica, pois exige que o estudante intérprete visualmente os dados apresentados, identifique padrões comparativos entre as categorias e relate essas informações à situação proposta. Para chegar à resposta correta, é necessário utilizar o raciocínio lógico na defesa de uma escolha racional, com base na comparação de probabilidades e análise de risco, demonstrando domínio na leitura crítica de dados e na tomada de decisão fundamentada.

O diferencial desta questão está em aproximar o conteúdo matemático de contextos reais, ao exigir a leitura e interpretação de um gráfico sobre desempenho de aplicativos — uma situação comum na vida cotidiana e profissional. Ao estimular a tomada de decisão com base em análise de risco e frequência relativa, a questão contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de avaliar informações estatísticas

com responsabilidade e objetividade, competências cada vez mais relevantes na sociedade contemporânea.

A questão nº 141 trazida pela Figura 8 abaixo está inserida em um contexto cotidiano e prático, relacionado à aquisição de duchas por um clube, cujo administrador busca garantir que, entre os itens comprados, ao menos um esteja funcionando corretamente. A situação exige a tomada de decisão fundamentada em dados probabilísticos, com o intuito de assegurar um nível mínimo de confiabilidade operacional, evitando a possibilidade de que todas as duchas adquiridas estejam com defeito.

QUESTÃO 141

Após uma reforma, um clube decide comprar duchas para serem instaladas no vestiário. O tipo de ducha escolhida, segundo o fabricante, tem probabilidade igual a $\frac{1}{10}$ de apresentar funcionamento irregular. O administrador do clube planeja adquirir uma certa quantidade dessas duchas, de forma que a probabilidade de que pelo menos uma das duchas adquiridas apresente funcionamento regular seja igual a, no mínimo, $\frac{99}{100}$.

A quantidade mínima de duchas que deverá ser adquirida para atender ao planejamento desse administrador é

- A** 2.
- B** 8.
- C** 9.
- D** 10.
- E** 11.

Figura 8: Questão nº 141 do ENEM 2023

Fonte: INEP (2023)

Esta questão está diretamente vinculada à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, a qual propõe que o estudante compreenda e aplique conceitos de probabilidade para resolver situações-problema que envolvam fenômenos aleatórios. A habilidade mobilizada é a H28, pois exige o cálculo direto da probabilidade de um evento simples, a partir da contagem dos casos favoráveis e do total de possibilidades.

A questão requer do estudante a interpretação de uma situação prática envolvendo sorteios, com a análise do espaço amostral e a aplicação do conceito fundamental de razão entre elementos. Embora o cálculo envolva etapas relativamente simples, a resolução exige atenção à leitura do enunciado, compreensão dos dados apresentados e seleção adequada da estratégia de resolução, demonstrando domínio dos fundamentos da probabilidade em contextos cotidianos.

A relevância da questão está na sua capacidade de explorar uma situação do cotidiano escolar (a escolha de nomes em um sorteio), favorecendo a aplicação da matemática de forma contextualizada. Além disso, contribui para a formação de competências voltadas à análise de risco, leitura crítica e tomada de decisão fundamentada em dados, aspectos fundamentais para a atuação consciente em contextos pessoais, acadêmicos e sociais.

Além disso, evidencia a importância do planejamento com base em probabilidades complementares, uma prática comum em áreas como engenharia, manutenção e gestão de operações. Ao aplicar a matemática a uma situação realista e de fácil compreensão, a questão contribui significativamente para a formação de uma postura analítica, crítica e propositiva, essencial para o exercício da cidadania e para a atuação em contextos profissionais diversos.

No ENEM 2024, temos a questão 155 apresentada abaixo pela Figura 9 insere-se em um contexto realista de sorteio em ambiente corporativo, no qual se busca determinar a probabilidade de que uma bicicleta seja sorteada para um funcionário com exatamente dois filhos. O enunciado fornece a distribuição de funcionários conforme o número de filhos, destacando que apenas aqueles com ao menos um filho participa da seleção. O estudante deve, portanto, identificar corretamente o grupo de participantes válidos, delimitar o espaço amostral e calcular a probabilidade favorável ao evento desejado.

QUESTÃO 155

Uma empresa com 425 funcionários resolve sortear, numa festa comemorativa, uma bicicleta entre os funcionários que têm filhos. Dos seus 425 funcionários, 68 não têm filhos, 153 têm um filho, 119 têm dois filhos e o restante tem mais de dois filhos. Cartões, com um único número impresso, serão distribuídos a funcionários que têm, pelo menos, um filho. Cada funcionário receberá, no máximo, um desses cartões.

A probabilidade de a bicicleta ser sorteada para um funcionário que tenha exatamente dois filhos é

- A** $\frac{357}{425}$
- B** $\frac{238}{425}$
- C** $\frac{119}{425}$
- D** $\frac{119}{357}$
- E** $\frac{1}{119}$

Figura 9: Questão nº 155 do ENEM 2024

Fonte: INEP (2024)

A questão está inserida na Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, que contempla a compreensão do caráter aleatório dos fenômenos naturais e sociais, bem como o uso da estatística e da probabilidade para fundamentar decisões. A habilidade mobilizada é a H30, pois o estudante deve avaliar informações probabilísticas sobre diferentes métodos de proteção veicular e identificar aquele que oferece o menor risco, considerando os dados percentuais fornecidos.

A resolução da questão exige do estudante a comparação crítica entre taxas de risco apresentadas por diferentes empresas, com o objetivo de identificar qual delas oferece a alternativa mais vantajosa. Esse processo envolve leitura atenta, interpretação quantitativa e elaboração de um julgamento fundamentado, demonstrando a capacidade de utilizar conhecimentos probabilísticos na análise de cenários e na tomada de decisão baseada em dados objetivos.

O diferencial desta questão está em sua pertinência prática, ao tratar de um cenário realista e recorrente na vida adulta — a contratação de serviços baseados em custo-benefício e análise de risco. Essa abordagem favorece o desenvolvimento de uma postura crítica diante de dados quantitativos, promovendo a cidadania matemática e a habilidade de tomar decisões informadas, essenciais na vida financeira e nas escolhas do cotidiano.

A relevância da questão está na articulação entre compreensão leitora e raciocínio matemático, pois exige atenção aos critérios do sorteio e à seleção adequada do conjunto de dados a ser considerado. Trata-se de uma excelente oportunidade para avaliar a competência do aluno em resolver problemas contextualizados, além de reforçar a importância de aplicar a matemática como ferramenta de análise e tomada de decisão em situações sociais, profissionais e cotidianas.

Dessa forma, o Quadro 1 apresenta a sistematização das questões de probabilidade aplicadas nas provas do ENEM entre os anos de 2020 e 2024, com base na análise documental realizada a partir das edições oficiais do exame. Para cada item identificado, foram registrados o ano de aplicação, o número da questão, o contexto proposto, a habilidade mobilizada da Matriz de Referência do ENEM e o nível cognitivo exigido.

Essa organização tem como objetivo evidenciar a diversidade temática, o grau de complexidade das competências avaliadas e o alinhamento das questões à Competência de Área 7, que trata da compreensão e uso da estatística e probabilidade para a resolução de problemas e a tomada de decisões. A tabela também permite visualizar como os conteúdos probabilísticos vêm sendo contextualizados em situações do cotidiano, refletindo a proposta do ENEM de articular o conhecimento matemático à formação crítica, reflexiva e cidadã dos estudantes do Ensino Médio.

Ano	Nº da questão	Contexto	Habilidade BNCC	Nível cognitivo
2020	156	Jogos lotéricos com diferentes custos e chances de vitória	H30	Análise
2020	178	Lançamento de moedas com faces diferentes para obter ‘cara’	H28	Aplicação
2021	149	Controle de qualidade em fábrica – regra de Bayes	H30	Aplicação
2021	150	Esquecimento de parte de senha – permutação com restrições	H28	Aplicação
2022	137	Jogo de bingo – completar coluna ou diagonal	H30	Aplicação
2023	141	Compra de computadores – todos com defeito	H28	Aplicação
2023	136	Compra de duchas com defeitos – probabilidade complementar	H29	Aplicação
2023	141	Compra de computadores em uma loja, com risco de defeito em todos os itens adquiridos. A questão aborda eventos dependentes e análise de risco.	H28	Aplicação
2024	155	Sorteio entre funcionários com filhos – exatamente dois filhos	H30	Aplicação

Quadro 1: Questões de Probabilidade – ENEM 2020 a 2024

Fonte: Elaboração própria (2025)

Com base na Tabela 1, que apresenta a sistematização das questões de probabilidade aplicadas nas provas do ENEM entre os anos de 2020 e 2024, é possível observar uma distribuição coerente das habilidades da Matriz de Referência para Matemática e suas Tecnologias, com predominância das habilidades H28 e H30, ambas pertencentes à Competência de Área 7. A habilidade H28, que orienta a resolução de situações-problema envolvendo conceitos de probabilidade, apareceu com maior frequência no período analisado. Já a habilidade H30, voltada à avaliação de propostas e decisões com base em dados estatísticos e probabilísticos, também esteve presente em diferentes edições, refletindo o compromisso do exame com o desenvolvimento do pensamento analítico e da capacidade crítica dos estudantes.

A habilidade H29, que propõe o uso da estatística e da probabilidade como recurso argumentativo, foi mobilizada em apenas uma questão, o que evidencia sua menor recorrência em relação às demais. Isso sugere que, embora o ENEM valorize o uso da

matemática como instrumento de argumentação, no campo da probabilidade essa habilidade ainda é pouco explorada. Em contrapartida, o foco maior em H28 e H30 demonstra uma ênfase na resolução prática e na análise crítica de contextos probabilísticos, alinhando-se à proposta de uma matemática voltada para a tomada de decisões fundamentadas.

No que se refere ao nível de complexidade das questões, observa-se que a maioria delas exige a aplicação direta de conhecimentos matemáticos, como interpretação de enunciados, organização de informações e execução de procedimentos probabilísticos. Apenas uma das nove questões foi classificada como de maior complexidade, envolvendo análise crítica entre alternativas e comparação de probabilidades associadas a diferentes custos. Isso mostra que o exame privilegia situações em que o estudante precisa compreender e aplicar conceitos, mas também, em certos casos, avaliar cenários e tomar decisões com base em múltiplas variáveis.

Os contextos apresentados nas questões são variados e realistas, o que contribui para a aproximação entre o conteúdo matemático e as experiências vividas pelos estudantes. Entre os temas abordados, destacam-se jogos de azar, sorteios, falhas em produtos, controle de qualidade e senhas – situações que fazem parte do cotidiano e que exigem do estudante a capacidade de interpretar riscos, estimar probabilidades e fazer escolhas racionais. Esse aspecto reforça o compromisso do ENEM com uma abordagem contextualizada da matemática, com foco na formação de um cidadão autônomo, crítico e apto a lidar com situações de incerteza.

Em síntese, a análise das questões de probabilidade no ENEM, entre 2020 e 2024, revela uma condução coerente com os objetivos avaliativos propostos pela Matriz de Referência. A predominância das habilidades H28 e H30, associada a contextos práticos e ao predomínio de tarefas de aplicação, indica que a prova busca aferir não apenas o domínio técnico da matemática, mas sobretudo sua funcionalidade na resolução de problemas reais. Trata-se, portanto, de uma abordagem que contribui para o desenvolvimento do letramento estatístico e da tomada de decisão fundamentada, competências essenciais à formação integral do estudante do Ensino Médio.

Outro ponto relevante é a predominância da habilidade H28 da Matriz de Referência do ENEM, que orienta o estudante a resolver situações-problema envolvendo conceitos de estatística e probabilidade. Essa habilidade foi identificada como a mais recorrente na Tabela 1, estando presente na maioria das questões analisadas no ciclo de 2020 a 2024. Tal dado reforça o alinhamento do exame com a proposta pedagógica do ENEM, que valoriza a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em contextos reais, promovendo a interpretação crítica de dados como instrumento essencial para o exercício da cidadania.

No que tange aos níveis cognitivos, destaca-se uma prevalência significativa dos níveis “Aplicar” e “Analizar”, o que evidencia a intenção da banca em avaliar não apenas o domínio conceitual, mas também a capacidade do estudante de resolver problemas contextualizados e interpretar situações de incerteza com base em dados. O nível

“Aplicar” aparece com mais frequência, sendo mobilizado em questões que exigem o uso direto de técnicas de contagem, cálculos de probabilidade simples ou regras básicas de proporcionalidade. Já o nível “Analisar” é observado em itens mais complexos, que requerem raciocínio dedutivo, construção de estratégias de solução e avaliação comparativa de cenários, como nos casos envolvendo riscos, percentuais de falhas ou decisões baseadas em frequência relativa.

Em síntese, a análise confirma que as questões de probabilidade do ENEM seguem uma linha coerente com os princípios da Matriz de Referência do ENEM, tanto na valorização da contextualização quanto na ênfase no desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico. A distribuição das habilidades e dos níveis cognitivos revela uma preocupação em promover uma avaliação equilibrada, que conte com tanto a aplicação prática dos conteúdos quanto a capacidade de análise crítica dos estudantes diante de fenômenos aleatórios e dados numéricos.

O Gráfico 1 apresenta a quantidade de questões de probabilidade aplicadas nas provas do ENEM no período de 2020 a 2024, permitindo uma análise da frequência com que esse conteúdo foi contemplado em cada edição do exame.

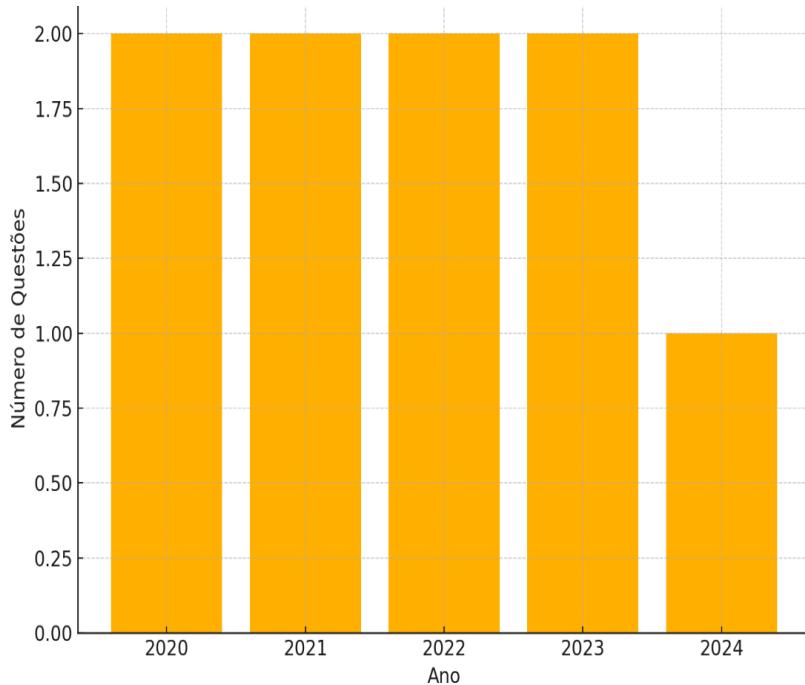


Gráfico 1: Número de Questões de Probabilidade por Ano – ENEM 2020 a 2024

Fonte: Elaboração própria (2025)

A análise do Gráfico 1, que apresenta o número de questões de probabilidade no ENEM entre 2020 e 2024, revela uma distribuição estável: quatro edições contaram com duas questões e apenas 2024 apresentou uma. Essa constância reforça a probabilidade como conteúdo estruturante na área de Matemática e suas Tecnologias, evidenciando sua relevância na avaliação anual.

A redução em 2024 pode refletir uma escolha estratégica da banca, visando equilíbrio entre os eixos temáticos ou novas abordagens avaliativas. Ainda assim, a presença contínua do tema destaca sua importância na formação de competências como raciocínio lógico, interpretação de dados e análise de risco — essenciais para a cidadania crítica.

O Gráfico 2 mostra a distribuição das habilidades H28, H29 e H30, vinculadas à Competência de área 7 da Matriz de Referência do ENEM, mobilizadas nas questões de probabilidade. A visualização evidencia o foco do exame na resolução de problemas, argumentação com base em dados estatísticos e avaliação de cenários probabilísticos.

Essa análise reforça a coerência entre o ENEM e sua matriz avaliativa, destacando o papel da probabilidade na construção do pensamento analítico e na preparação dos estudantes para decisões fundamentadas em contextos reais e cotidianos.

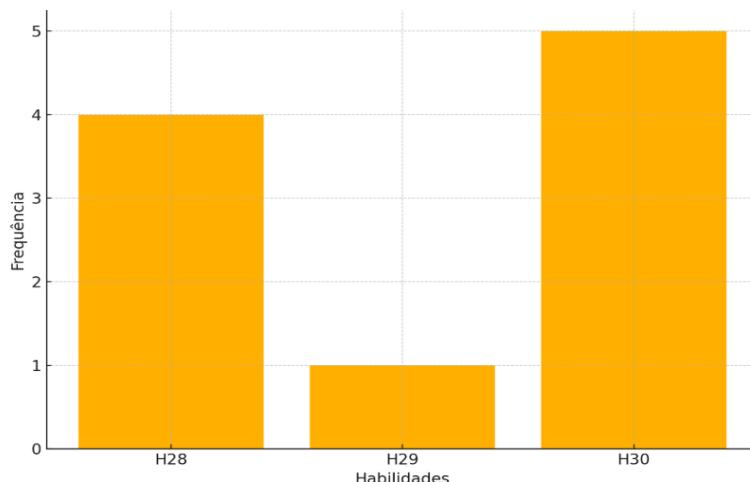


Gráfico 2: Distribuição das Habilidades BNCC – Questões de Probabilidade no ENEM

Fonte: Elaboração própria (2025)

A análise do Gráfico 2, referente às habilidades da Matriz de Referência do ENEM associadas às questões de probabilidade entre 2020 e 2024, revela uso consistente das habilidades H28, H29 e H30, vinculadas à Competência de Área 7 de Matemática. A habilidade H30, voltada à avaliação de propostas com base em dados estatísticos e probabilísticos, foi a mais recorrente, seguida por H28, relacionada à resolução de problemas, e H29, que envolve argumentação com base em dados.

Essa distribuição evidencia o alinhamento do ENEM com os princípios da Matriz do Ensino Médio, priorizando competências como interpretação de dados, raciocínio crítico e tomada de decisão. A exclusão das edições de 2018 e 2019, por estarem baseadas em habilidades do Ensino Fundamental, reforça a coerência metodológica da análise.

Os dados indicam equilíbrio entre aplicação direta de conceitos e análise de cenários complexos, em consonância com a proposta pedagógica do ENEM, que busca avaliar a capacidade dos estudantes de mobilizar saberes matemáticos em contextos reais. A predominância de níveis cognitivos intermediários, como aplicação e análise, reforça o papel da probabilidade como conteúdo formativo e ferramenta para o desenvolvimento da cidadania crítica e reflexiva, alinhada aos princípios da educação contemporânea.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a abordagem da probabilidade nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no período de 2020 a 2024, com base na Matriz de Referência do ENEM para Matemática e suas Tecnologias. Por meio de uma investigação de caráter quali-quantitativo, foram identificadas e sistematizadas as questões que mobilizam conceitos probabilísticos, classificadas segundo os contextos temáticos, os níveis cognitivos exigidos e a associação às habilidades H28, H29 e H30, vinculadas à Competência de Área 7, que trata da interpretação de variáveis estatísticas e do uso da probabilidade para decisões fundamentadas.

A análise revelou que a probabilidade tem sido contemplada de forma recorrente no ENEM, com ao menos uma ou duas questões por edição no período analisado. Essas questões, em sua maioria, estão inseridas em contextos realistas e cotidianos, como sorteios, situações de consumo, tomada de decisão com base em risco e leitura de gráficos ou tabelas. Essa escolha reflete o compromisso do exame com a formação de estudantes críticos e capazes de lidar com a incerteza, mobilizando saberes matemáticos em situações concretas.

Do ponto de vista do alinhamento às diretrizes oficiais, a investigação demonstrou que, a partir de 2020, o ENEM consolidou-se em torno da Matriz de Referência do Ensino Médio, afastando-se definitivamente das habilidades da BNCC do Ensino Fundamental. A predominância das habilidades H28 e H30, associadas à resolução de problemas e à avaliação de cenários probabilísticos, evidencia a valorização de competências cognitivas mais complexas. Assim, os níveis “Aplicar” e “Analisa” foram os mais mobilizados, indicando que o exame avalia não apenas o domínio conceitual, mas também a capacidade de interpretar, inferir e decidir com base em dados quantitativos.

Em síntese, os resultados deste estudo demonstram que o ENEM, enquanto política pública de avaliação em larga escala, tem desempenhado um papel relevante na valorização da probabilidade como conteúdo formativo essencial. Sua presença contínua

e contextualizada nas provas contribui para o desenvolvimento do letramento estatístico e da capacidade argumentativa e decisória dos estudantes, elementos indispensáveis à construção de uma cidadania ativa e fundamentada em evidências. Espera-se que os dados aqui sistematizados possam subsidiar educadores, gestores e formuladores de políticas públicas no aprimoramento das práticas pedagógicas, orientando a promoção de um ensino de Matemática mais contextualizado, crítico e interdisciplinar, condizente com as demandas de uma sociedade movida por dados, incertezas e escolhas informadas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Lorin W.; KRATHWOHL, David R. (orgs.). **Taxonomia de objetivos educacionais: a classificação de Bloom revisada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/notícias/bncc>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Disponível em: <https://www.gov.br/inep>. Acesso em: 15 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2018 – Prova Reaplicação – PPL – 2º dia – Caderno 19*. Brasília: INEP, 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2018/2018_PV_reaplicacao_PPL_D2_CD19.pdf. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. *Provas do ENEM – edições de 2019 a 2024*. Brasília: INEP, 2019-2024. Disponíveis em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/notícias/enem/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Provas e Gabaritos do ENEM – Edições 2018 a 2024*. Brasília: INEP, 2018-2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/áreas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 25 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- COSTA, A. L.; ALMEIDA, M. G. O uso da estatística e da probabilidade no ensino médio: uma abordagem à luz da BNCC. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, São Paulo, v. 29, n. 60, p. 35–52, 2021.
- VIEIRA, Luis Duarte. O ensino de probabilidade no contexto da BNCC e à luz dos princípios da teoria da aprendizagem significativa crítica. 2020. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2020.
- FERREIRA, D. P.; MENDONÇA, C. L. Metodologias ativas no ensino de estatística e probabilidade: práticas alinhadas à BNCC. *Educação Matemática Debate*, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 11–28, 2022.

FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2019.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Brasília: Liber Livro, 2021.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias – ENEM*. Brasília: MEC/INEP, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/matriz_referencia/matriz_referencia_matematica.pdf. Acesso em: 22 abr. 2025.

LIMA, J. R.; COSTA, V. S. BNCC e matemática no ensino médio: uma leitura crítica da abordagem por competências. *Revista de Educação Matemática da Região Sul*, v. 12, n. 2, p. 155–178, 2021.

SCHIABEL, Daniela. A autonomia docente na (re)construção do currículo no cotidiano escolar. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2017.

LIMA, L. *Pedagogia crítica e metodologias ativas: Desafios para a educação do século XXI*. Campinas: Papirus, 1995.

OLIVEIRA, T. A.; BRAGA, C. M. Probabilidade e letramento estatístico: conexões com a BNCC e implicações para o ensino. *Revista Educação e Matemática*, Recife, v. 18, n. 33, p. 101–117, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J.; VALENTE, J. A. *Metodologias ativas na educação: uma abordagem teórico-prática*. São Paulo: Editora do Brasil, 2021.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: contexto, desafios e possibilidades*. Porto Alegre: Penso, 2018.

OLIVEIRA, Rodrigo; MENDES, Juliana. A BNCC como norte para o ensino de estatística e probabilidade: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, São Paulo, v. 31, n. 66, p. 120-135, 2023.

SOUZA, Luiz Aparecido Alves de; BRITO, Gláucia da Silva. *Cultura, escola e processos formativos em educação: percursos metodológicos e significativos*. Rio de Janeiro: BG Business Graphics Editora, 2020.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

DOS SANTOS, INDACLÉCIO PAULO; DE CARVALHO, José Ivanildo Felisberto. Uma revisão Sistemática sobre o ensino de Probabilidade na educação Básica. *Revista Educação Matemática em Foco*, v. 7, n. 3, p. 33-57, 2018.

IMBERNÓN, F. *A formação contínua dos professores e a sua prática*. Porto Alegre: Artmed, 2017.

REZENDE Lemos, GUILHERME Augusto, BORGES Veronica . APRESENTAÇÃO. Práxis Educacional [en línea]. 2019, 15(33), 13-16.

SANTOS, Mariana; OLIVEIRA, Rafael. Probabilidade e tomada de decisão: uma abordagem com base na BNCC. *Boletim de Educação Matemática*, São Paulo, v. 36, n. 68, p. 210-225, 2021.