

EXAME NACIONAL DE PORTUGAL: UM OLHAR DOS EXAMES DE MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DO ENEM

NATIONAL EXAMINATION IN PORTUGAL: A PERSPECTIVE ON MATHEMATICS EXAMS THROUGH THE LENS OF ENEM

Giovanna Carolina Gomes

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

giovanna.cgomes@hotmail.com

Jean Piton-Gonçalves

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

jpiton@ufscar.br

Resumo

No âmbito da avaliação em larga escala aplicada em língua portuguesa, destacam-se o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que avalia o desempenho dos estudantes ao término da educação básica e o Exame Nacional de Portugal (ENP), que regula o acesso ao Ensino Superior naquele país. Considerando o aumento significativo de estudantes brasileiros matriculados no ensino básico de Portugal, a presente pesquisa (i) analisa e aprofunda a estrutura pormenorizada dos exames de Matemática de Portugal, (ii) classifica os conteúdos das provas do ENEM e do ENP por meio da análise de 272 itens de Matemática, estabelecendo relações com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira. Os resultados indicam que 52,7% dos itens do ENP abordam conteúdos presentes no currículo de matemática escolar brasileiro e que o exame que mais se assemelha, em termos de conteúdo e forma, ao ENEM é o de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.

Palavras-chave: Exame Nacional de Portugal; Exame Nacional do Ensino Médio, Avaliação em larga escala em Matemática.

Abstract

In the context of large-scale assessment in the Portuguese language, notable examinations include the National High School Exam of Brazil (ENEM), which evaluates students' performance at the end of basic education, and the National Exam of Portugal (ENP), which regulates access to higher education in that country. Considering the significant increase in Brazilian students enrolled in basic education in Portugal, this research (i) analyzes and delves into the detailed structure of Portugal's Mathematics exams, (ii) classifies the content of ENEM and ENP exams through the analysis of 272 Mathematics items, establishing connections with the Brazilian Common National Curriculum (BNCC). The results indicate that 52.7% of ENP items address content present in the Brazilian school mathematics curriculum, and the exam that most closely resembles ENEM in terms of content and format is the Mathematics Applied to Social Sciences exam.

Keywords: National Examination of Portugal, National High School Exam of Brazil, Large-Scale Assessment in Mathematics.

INTRODUÇÃO

A avaliação educacional é um processo sistemático e, algumas vezes, contínuo que envolve a coleta, análise e interpretação de informações para determinar o desenvolvimento ou desempenho de um indivíduo, grupo ou sistema educativo. Geralmente as avaliações em larga escala avaliam na modalidade Somativa, que “é utilizada com o propósito de atribuir ao aluno uma nota ou conceito final para fins de promoção” (HAYDT, 2011, p. 221). Essa forma de avaliação possui um propósito classificatório, uma vez que envolve a categorização dos resultados alcançados pelos estudantes no término de um período, seja um semestre, ano ou curso, fundamentando-se nos níveis de aproveitamento estabelecidos previamente (HAYDT, 2011). Dentre os instrumentos para a avaliação somativa, os mais utilizados são as provas que contém itens dissertativos e/ou de múltipla escolha, na qual o último figura-se como um Teste Objetivo, definido por uma resposta ao item¹ predeterminada. Para Haydt (2011), testar implica submeter algo ou alguém a um teste, envolvendo a avaliação do desempenho.

Quando a avaliação é somativa em larga escala que, segundo Sudbrack e Cocco (2014, p. 351) “é sempre uma avaliação externa às instituições escolares avaliadas”, é necessário um teste objetivo, justamente para minimizar custos de aplicação e de correção, uma vez que o número de participantes é da ordem de milhares ou milhões em uma única prova. No Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é a maior avaliação em larga escala do país e é o segundo maior exame do mundo em número de candidatos, perdendo apenas para o Gaokao (COUTO TABAK et al., 2023) aplicado na China. O exame é dotado de Matrizes de Referência (BRASIL, 2009), que são documentos que delineiam as competências e habilidades que devem ser avaliadas nas diferentes áreas de conhecimento.

No âmbito das avaliações externas em larga escala na língua portuguesa, destaca-se o Exame Nacional de Portugal (ENP), responsável por avaliar as aprendizagens no ensino básico e secundário em Portugal. Em contraste com o ENEM, as provas do ENP apresentam itens dissertativos, incluindo as provas de Matemática.

De acordo com o Jornal O Globo², o número de estudantes brasileiros no ensino básico de Portugal aumentou mais de 174%, passando de 13.450 em 2016-2017 para 36.986 em 2020-2021 e os brasileiros são a maioria entre os estrangeiros matriculados em instituições

¹ Adota-se para este trabalho o termo “item” quando, usualmente, é denominado de questão.

²<https://oglobo.globo.com/google/amp/blogs/portugal-giro/post/2023/06/numero-de-estudantes-brasileiros-em-portugal-dispara.ghtml>. Acesso em 20 dez 2023.

portuguesas, incluindo o ensino superior, com 18.859 matriculados em 2022-2023. Nesse contexto, destaca-se a importância de estudantes e professores brasileiros compreenderem a estrutura do ENP e, especificamente, em relação aos conteúdos matemáticos, conforme será abordado nesta pesquisa.

Pautada na Revisão Narrativa da literatura (DIXON-WOODS et al., 2005; BAUMEISTER, LEARY, 1997) nacional no se refere à análise do ENP e seus itens, a revisão de literatura da presente pesquisa apontou apenas para o trabalho de Silva, Vaz-Rebelo e Canhoto (2020), que analisaram a correspondência entre os princípios orientadores do currículo da disciplina de Biologia no contexto do ENEM e do ENP. Dessa lacuna de estudos e pesquisas da literatura nacional, surgiu a seguinte questão de pesquisa: “quais são as similaridades e diferenças nos conteúdos matemáticos abordados no ENEM no Brasil e no ENP de Portugal dos últimos anos, e como estes se relacionam com as Unidades Temáticas da BNCC brasileira?”. Nesse contexto, a presente pesquisa apresenta os seguintes objetivos: (i) estudar e aprofundar a estrutura detalhada dos testes de Matemática de Portugal, (ii) explorar e identificar correspondências entre as provas do ENEM e do ENP por meio da análise dos itens das provas e (iii) relacionar os conteúdos matemáticos presentes no ENP com os do ENEM.

Neste artigo, a Seção Testes Educacionais abordará brevemente os testes objetivos de múltipla escolha, com um foco específico no ENEM. A Seção Exame Nacional de Portugal, detalhará a estrutura do exame, com ênfase especial na composição das provas de Matemática. A Seção Análise e Resultados apresentará a análise qualitativa das provas, seguida de uma discussão aprofundada sobre as similaridades e diferenças identificadas. Finalmente, a Conclusão resumirá os principais achados da pesquisa.

TESTES EDUCACIONAIS

Conforme Haydt (2011), “testar” é o ato de submeter algo ou alguém a um experimento ou avaliação para verificar o desempenho, realizado através de procedimentos previamente organizados, denominados de testes. A autora ainda enfatiza a utilização dos testes na área da educação, que são aplicados atualmente em larga escala. De acordo com Gatti (2013, p. 34) “seu emprego em nosso meio está muito associado a exames vestibulares, através dos quais esta maneira de avaliar conseguiu ampla divulgação”.

Segundo Ward (1999), para que uma prova escrita seja considerada um teste, é

necessário que todos os estudantes recebam as mesmas instruções e respondam nas mesmas condições. Para que um teste seja eficaz como instrumento de avaliação, é necessário que ele atenda aos critérios de validade, confiabilidade, objetividade e igualdade. A validade assegura que o teste aborde objetivos relevantes e importantes para a formação. A confiabilidade refere-se à consistência e confiabilidade dos resultados do teste. A objetividade assegura que as tarefas e os procedimentos de avaliação sejam projetados de maneira a aplicar as mesmas normas para todos os alunos e avaliadores, enquanto a equidade diz respeito à pontuação baseada em critérios aplicados de maneira consistente e igual a todos os estudantes.

Sobre as desvantagens desse tipo de teste, destacam-se a complexidade e o tempo demandado para a elaboração da prova, uma vez que é necessário prever distratores apropriados. Além disso, um teste objetivo condiciona os estudantes a determinada passividade, uma vez que as respostas são pré-determinadas, não permitindo a expressão individual. No entanto, ao considerar a aplicação em larga escala de testes educacionais, os benefícios são evidenciados pelo fato de avaliarem vários objetivos simultaneamente, possibilitando um julgamento claro e rápido (HAYDT, 2011, p. 230).

Um exemplo de teste objetivo internacional composto por itens de múltipla escolha é o exame do *Programme for International Student Assessment* (PISA), que tem como propósito avaliar o desempenho dos estudantes de 15 anos em três áreas essenciais para o desenvolvimento de cada país: Leitura, Matemática e Ciências. O objetivo do PISA é fornecer indicadores sobre os sistemas educacionais dos países participantes, incluindo o Brasil, que participa das avaliações, embora não seja membro pleno da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

No contexto nacional, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) coleta dados sobre o desempenho de estudantes escolares, estabelecendo uma avaliação da qualidade da Educação Básica no país e fornecendo informações valiosas para direcionar políticas educacionais e intervenções pedagógicas (HYPOLITO; JORGE, 2020). Em 2004, foi estabelecido o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) que avalia as competências, habilidades e conhecimentos adquiridos por jovens e adultos que não concluíram os estudos na idade adequada. Por meio dessa avaliação, é possível obter a certificação de conclusão do ensino fundamental e médio, contribuindo para a inclusão educacional e social desses indivíduos (SUDBRACK; COCCO; 2014).

O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

A primeira edição do Exame Nacional do Ensino Médio no Brasil aconteceu em 1998, instituído no mesmo ano pela Portaria N° 438 do Ministério da Educação (MEC) como uma forma de avaliar o desempenho dos estudantes utilizando de parâmetros objetivos e visando tanto a continuidade de sua formação quanto sua inserção no mercado de trabalho. Segundo Couto Tabak et al. (2023), o ENEM “mostra-se como o mais importante e a maior avaliação em larga escala nacional, sendo o segundo maior do mundo e perde apenas para o Gaokao na China”.

O ENEM é um exame que tem sido aplicado em dois domingos consecutivos em que a parte objetiva é composta por 180 itens distribuídos em quatro áreas de conhecimento a saber: (i) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, (ii) Ciências Humanas e suas Tecnologias, (iii) Ciências da Natureza e suas Tecnologias e (iv) Matemática e suas Tecnologias. As provas são estruturadas em 45 itens por área e mais uma redação dissertativa-argumentativa. O cálculo da nota dos participantes tem como base a Teoria de Resposta ao Item (TRI) que, segundo Piton-Gonçalves e Almeida (2018), está ligado ao fato de “além dos itens conterem os parâmetros estimados de discriminação e dificuldade, há também o acerto aleatório ou “chute” do candidato”. De acordo com Brasil (2009), as competências e habilidades de Matemática estão associadas aos objetos de conhecimento Numéricos, Geométricos, Estatística e Probabilidade, Algébricos e Algébricos/Geométricos.

O EXAME NACIONAL DE PORTUGAL

O ensino básico regular em Portugal segue um formato universal de três ciclos sequenciais, sendo o 1° Ciclo composto pelo 1°, 2°, 3° e 4° anos, o 2° Ciclo, incluídos 5° e 6° anos e o 3° e último Ciclo, (7° ao 9° ano), obrigatórios e gratuitos, tal qual o Ensino Fundamental brasileiro. O denominado Ensino Secundário (10°, 11° e 12° anos) equivale ao Ensino Médio no Brasil (PORTUGAL, 2021). De acordo com o documento Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória³ (PA), em 2009, a escolaridade tornou-se obrigatória até o fim do ensino secundário (PORTUGAL, 2017). O PA é orientado e justificado pelos seguintes princípios (PORTUGAL, 2017):

- **Base humanista.** A escola capacita os estudantes com saberes e valores, visando a

³ Prevê um conjunto de competências, valores, conhecimentos e atitudes que se espera que os estudantes tenham desenvolvido ao concluir os anos de ensino básico.

edificação de uma sociedade justa, focada no indivíduo, em sua dignidade e na participação ativa na preservação do mundo como um bem coletivo a ser protegido.

- **Saber.** É a base central da educação. A escola tem a responsabilidade de cultivar nos estudantes uma cultura científica que capacita a compreensão, tomada de decisões e intervenção nas realidades naturais e sociais. Cada ação deve ser fundamentada em um conhecimento sólido e substancial.
- **Aprendizagem.** As aprendizagens são fundamentais na educação. Uma abordagem educacional busca propositadamente fomentar a habilidade de aprender, que serve como base para a educação contínua ao longo da vida.
- **Inclusão.** A escolaridade obrigatória é de todos e para todos, buscando a equidade e a democracia. As escolas atuais recebem uma ampla gama de estudantes com antecedentes socioeconômicos, culturais, cognitivos e motivacionais variados. Todos os alunos têm o direito de participar plenamente e efetivamente em todos os contextos educacionais.
- **Coerência e flexibilidade.** Assegura o acesso e o envolvimento dos estudantes na aprendizagem, exigindo uma abordagem educacional coesa e adaptável. Por meio da gestão flexível do currículo e da colaboração entre professores e educadores explora-se diversos temas e tornar-se a realidade o centro das aprendizagens pretendidas.
- **Adaptabilidade e ousadia.** A educação no século XXI requer a habilidade de se ajustar a novos cenários e estruturas, seja mobilizando competências existentes ou aguardando pronto para renovar conhecimentos e assumir novos papéis.
- **Sustentabilidade.** A escola ajuda a cultivar nos estudantes a consciência de sustentabilidade, que ocorre por meio de inovações políticas, éticas e científicas, relações duradouras e seguras de sinergia e simbiose entre os sistemas social, econômico e tecnológico, e o equilíbrio do Sistema Terra, que é fundamental para a continuidade histórica da civilização humana.
- **Estabilidade.** Educar para um amplo conjunto de competências necessita de tempo e dedicação. O PA permite a evolução em quaisquer áreas do conhecimento, garantindo estabilidade para o ajuste do sistema e, conseqüentemente, a produção de resultados.

O documento também define as competências como “combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes, são centrais no perfil dos alunos, na escolaridade obrigatória” (PORTUGAL, 2017, p. 19). Tais conhecimentos, capacidades e atitudes

compõem as Aprendizagens Essenciais, que são diretrizes curriculares fundamentais que orientam a organização, implementação e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, a saber: (i) os conteúdos que os estudantes devem saber, conhecimento disciplinar estruturado, indispensável, arquitetados conceitualmente e significativos, (ii) os processos, operações ou ações requeridas para o aprendizado dos conhecimentos e (c) demonstração do conhecimento e aprendizagem, em dada disciplina, em um determinado ano escolar (ROLDÃO et al., 2017). As áreas de competências são complementares, o que significa que nenhuma delas corresponde a uma área curricular específica. Na verdade, cada área curricular contém múltiplas competências envolvidas, teóricas e práticas. Estas áreas de competências estão apontadas e especificadas em Portugal (2017).

O PA também aponta para a ação educativa, que implica na adoção de princípios e estratégias pedagógicas e didáticas que visam a concretização das aprendizagens, que focam em relações com situações-problema do cotidiano dos estudantes (considerando o meio sociocultural e geográfico), e o planejamento do ensino com ênfase em atividades de aprendizado colaborativas e fazendo uso de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação. Ao longo da vida escolar um estudante em Portugal realiza as seguintes avaliações finais (PORTUGAL, 2022):

- As Provas de Aferição destinam-se aos estudantes do ensino básico, sendo aplicadas nos 2º, 5º e 8º anos de escolaridade e visam acompanhar o desenvolvimento do currículo, nas diferentes áreas, providenciando e fornecendo informações detalhadas regularmente ao sistema educativo do desempenho dos estudantes.
- As Provas Finais do Ensino Básico que são destinadas aos estudantes do 9º ano de escolaridade. Elas certificam a conclusão do ensino básico e avaliam o desempenho dos estudantes no final daquele ano escolar, além de que também fornecem informações ao sistema educativo.
- As Provas dos Exames Finais Nacionais (ENP) são de participação obrigatória, uma vez que certificam a conclusão do ensino secundário nos cursos científico-humanísticos. Sua realização ocorre exclusivamente nas disciplinas que foram escolhidas como provas de ingresso para o acesso ao ensino superior. O ENP fornece às escolas informações detalhadas sobre o desempenho dos estudantes e sua elegibilidade para a admissão no Ensino Superior.

Estrutura das avaliações finais

A elaboração das três provas supracitadas compete ao Instituto de Avaliação Educativa (IAVE) e, de acordo com as informações relativas às provas mais recentes 2022-2023 (PORTUGAL, 2023), os itens das provas consideram determinados processos cognitivos com diferentes níveis de complexidade, sendo eles: (i) Nível Elementar ou Inferior, que exige a memorização e reprodução de conhecimento, como reconhecimento ou repetição, (ii) Nível Médio, que exige a compreensão, interpretação ou aplicação do conhecimento em situações cotidianas e (iii) Nível Complexo ou Superior que exige a formulação de julgamentos, argumentação ou aplicação do conhecimento em novos contextos, envolvendo raciocínio ou criação.

Os níveis de complexidade dos itens são alinhados com o nível de escolaridade para o qual a prova é destinada. Dessa maneira, o ENP é dividido em uma prova específica para cada uma das áreas, podendo ser totalmente escrita ou, no caso das disciplinas de Línguas, uma parte escrita e uma parte oral, as quais estão presentes também no Despacho Normativo n° 7-A/2022 (PORTUGAL, 2022).

Estrutura das avaliações de Matemática

No que se refere à disciplina de Matemática A, ela é destinada aos Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Ciências Socioeconômicas. Além disso, é a única disciplina relacionada à matemática que pode ocorrer nos três anos do ensino secundário. Na estrutura dessa disciplina, estão presentes as Áreas de Exploração (AE) dos seguintes temas: (i) Geometria e Funções no 10º ano, (ii) Geometria, Funções e Estatística no 11º ano e (iii) Funções, Probabilidade e Números Complexos no 12º ano.

A disciplina de Matemática B destina-se aos estudantes do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais. No 10º ano, a Geometria, as Funções, Estatística e Movimentos Periódicos são temas de abordagem obrigatória. Já no 11º ano, os temas obrigatórios que aparecem nas AE são os Movimentos Não-Lineares, os Modelos de Probabilidades, os Modelos Discretos, Modelos Contínuos Não-Lineares e os Problemas de Otimização.

A disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais destina-se aos estudantes do Curso de Línguas e Humanidades dos Cursos Científico-Humanísticos. São abordados, nessa disciplina, os métodos de apoio à decisão, modelagem matemática e estatística. No 10.º ano

tem-se o estudo de modelos financeiros que explicam, por exemplo, os investimentos ou empréstimos bancários. Os modelos de crescimento populacionais são acrescentados no 11.º ano juntamente com grafos. A disciplina de Geometria Descritiva aborda, no 10º ano, conceitos como paralelismo e perpendicularidade entre retas e planas, figuras planas e sólidos. No 11º ano, são acrescentados tópicos como secções de sólidos, interseção de retas com sólidos e representações axonométricas.

Em termos de escolha e realização dos exames supracitados, o estudante deve pesquisar pelo curso e instituição almejadas e verificar qual(is) prova(s) são exigidas. Por exemplo, para ingressar no curso de Matemática na Universidade de Coimbra é exigida a realização do exame de Matemática A. Por outro lado, para ingressar no curso de Matemática na Universidade de Lisboa, exige-se apenas (i) somente o exame de Matemática A, ou (ii) Matemática A, Biologia, Geologia ou (iii) Matemática A, Física e Química.

Outra característica presente nas avaliações externas de Portugal está nos instrumentos da avaliação, ou seja, na tipologia dos itens que compõem a prova. Nos Exames Nacionais de Portugal, é possível encontrar tanto itens objetivos quanto discursivos.

Com o objetivo de ilustrar como é apresentado um item típico do ENP, a Figura 1 traz o item número 6 (1ª Fase) do ENP edição de 2023 traz um item de múltipla escolha do conteúdo de geometria analítica espacial.

Uma solução esperada é que as retas OD e AC são paralelas, portanto, sendo $\vec{u} = (0, 4, 3)$ um vetor diretor de AC, então \vec{u} é também um vetor diretor de OD, assim como qualquer vetor colinear a este. Note que, das opções apresentadas apenas um dos vetores é colinear a \vec{u} , o vetor $\vec{v} = (0, 2, \frac{3}{2})$, dado que $\vec{u} = 2\vec{v}$. Assim, eliminam-se as opções C e D. Dentre as opções restantes, a única que contém o ponto $O = (0, 0, 0)$ é a opção B, que é a correta uma vez que:

$$(0,0,0) = (0, -4, -3) + k \left(0, 2, \frac{3}{2}\right) \rightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ 0 = -4 + 2k \\ 0 = -3 + \frac{3}{2}k \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ 4 = 2k \\ 3 = \frac{3}{2}k \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ k = 2 \\ k = 2 \end{cases}$$

Observa-se que, no contexto brasileiro, o conteúdo abordado neste item indica forte relação com o Ensino Superior e, especificamente, com o conteúdo das disciplinas de Geometria Analítica presente em cursos de graduação em ciências exatas.

ANÁLISE E RESULTADOS

A abordagem metodológica constituiu nas análises documentais, estruturais e de itens de provas de Matemática dos anos de 2022 e 2023, tornando esta uma pesquisa de natureza documental.

Figura 1: O item número 6 (1ª Fase) do ENP edição de 2023.

6. Na Figura 2, está representado, em referencial o.n. $Oxyz$, o prisma triangular reto $[OABCDE]$, de bases $[ABC]$ e $[OED]$.

Sabe-se que:

- as bases do prisma estão inscritas em semicircunferências, respetivamente, de diâmetros $[AB]$ e $[OE]$;
- os vértices A e E do prisma pertencem, respetivamente, aos semieixos positivos Ox e Oy ;
- $\overline{OE} = 12,5$;
- a reta AC é definida pela equação vetorial $(x, y, z) = (10, 0, 0) + k(0, 4, 3)$, $k \in \mathbb{R}$.

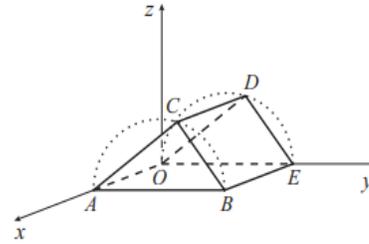


Figura 2

* 6.1. Qual das seguintes equações vetoriais define a reta OD ?

- (A) $(x, y, z) = (0, 6, 8) + k\left(0, 2, \frac{3}{2}\right)$, $k \in \mathbb{R}$
- (B) $(x, y, z) = (0, -4, -3) + k\left(0, 2, \frac{3}{2}\right)$, $k \in \mathbb{R}$
- (C) $(x, y, z) = (0, -4, -3) + k(0, 3, -4)$, $k \in \mathbb{R}$
- (D) $(x, y, z) = (0, 6, 8) + k(0, 3, -4)$, $k \in \mathbb{R}$

Fonte: Portugal (2023)

Materiais e métodos

Para esta pesquisa foram analisados 272 itens de Matemática dos anos de 2022 e 2023, distribuídos da seguinte forma:

- 88 itens do ENEM, em que descartou-se dois itens que foram anulados pelo INEP.
- 184 itens do ENP da 1ª e 2ª fases, sendo: 72 itens das provas Matemática A, 56 itens de Matemática B e 56 de Matemática aplicada às Ciências Sociais.

As provas de matemática e a estrutura do exame do ENEM foram obtidas a partir do portal do INEP⁴. Já as provas do ENP foram obtidas de Portugal (2023) e as resoluções estruturadas a partir da Associação de Professores de Matemática de Portugal⁵ (APG).

Para a classificação dos itens no que se referem aos conteúdos matemáticos e unidades

⁴ www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos

⁵ www.apm.pt/

temáticas, pautou-se nas Matrizes de Referência do ENEM (BRASIL, 2009) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira (BRASIL, 2018), que é um documento normativo que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo de sua trajetória na Educação Básica.

Quanto ao ENP, foram explorados os itens da 1ª e 2ª fases das provas de Matemática A, de Matemática B e de Matemática aplicada às Ciências Sociais. Justifica-se que as provas de Geometria Descritiva não foram incluídas na pesquisa, por que a pré-análise dos itens indicou que os conteúdos exigidos para o acerto dos itens são exclusivamente do currículo de cursos de ciências exatas do ensino superior brasileiro, o que não é compatível com o ENEM.

O método de análise dos itens do ENEM e do ENP seguiu o seguinte protocolo definido pelos autores: (i) construção da categorização dos conteúdos-chave, (ii) análise dos enunciados e classificação entre itens de resposta de múltipla escolha e dissertativas, (iii) análise da resolução dos itens, tomando como base o conteúdo matemático majoritário⁶ e o conteúdo-chave, (iii) definição das dificuldades esperadas para o acerto do item e (iv) catalogação dos itens em banco de dados. Foi proposta uma categorização, presente no Quadro 1, dos conteúdos-chave de matemática dos ensinos fundamental médio que estão codificados com os prefixos, respectivamente, EF e EM.

Para o processo de catalogação, determinaram-se marcadores (*tags*) que alinham com o banco de dados. Os marcadores são:

- **ID.** Chave primária do banco de dados.
- **ID_PROVA.** Identificador do item.
- **ANO.** Ano de aplicação do item.
- **TIPO.** Tipo de item. Os marcadores m, d e a indicam, respectivamente, itens de múltipla escolha, dissertativo ou associativo.
- **NIVEL_ESC.** Nível escolar pautado no sistema brasileiro.
- **DIF.** Dificuldade que, nesta pesquisa, é interpretada por professores de Matemática especialistas em análise de itens. A escala adotada é 1, 2, 3 e 4 que indicam, respectivamente, itens com baixa, moderada, alta e muito alta probabilidade de um estudante de conhecimentos intermediários tem de respondê-lo corretamente.

⁶ Em uma resolução de um item de matemática, observa-se qual é o conteúdo matemático que prevalece para o acerto do item. Para esta pesquisa, deve ser acima de 51%.

- **CONT_MAT.** Conteúdo-chave matemático, que segue no Quadro 1. O marcador ‘NA’ significa que o conteúdo/unidade não consta no currículo escolar brasileiro e/ou trata-se de um conteúdo de cursos do Ensino Superior no contexto brasileiro.
- **UT_BNCC.** Unidade Temática de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018). O Quadro 2 relaciona tais unidades com seus respectivos códigos.

Quadro 1: Categorização dos conteúdos de matemática da pesquisa.

Código	Conteúdos-chave
EF1	Tratamento da informação
EF2	Números e operações
EF3	Geometria
EF4	Grandezas e medidas
EF5	Probabilidade e estatística
EF6	Expressões algébricas e equações
EF7	Razões, proporções, porcentagem e frações
EF8	Funções
EF9	Trigonometria
EM1	Tratamento de informação
EM2	Funções
EM3	Progressões e sequências
EM4	Trigonometria
EM5	Matrizes, determinantes e sistemas lineares
EM6	Matemática Financeira
EM7	Estatística, probabilidade e análise combinatória
EM8	Geometria Plana
EM9	Geometria espacial
EM10	Geometria Analítica
EM11	Números complexos
NA	Não se aplica

Fonte: A pesquisa

Quadro 2: Unidades Temáticas da BNCC.

Código	Unidades Temáticas da BNCC
UT1	Números
UT2	Álgebra
UT3	Geometria
UT4	Grandezas e medidas
UT5	Probabilidade e estatística
NA	Não se aplica

Fonte: Adaptado pelos autores com base na BNCC

O Quadro 3 traz um recorte do banco de dados do ENP do Exame de Matemática B da 1ª Fase de 2023. Os itens foram classificados em níveis do ensino fundamental (EF), médio (EM) e superior (ES) quanto ao NIVEL_ESC. Por exemplo, 1EM significa 1º ano do EM brasileiro.

Quadro 3: Recorte do banco de dados da categorização do Exame de Matemática B (1ª fase de 2023).

ID	ID_PROVA	ANO	TIPO	NIVEL_ESC	DIF	CONT_MAT	UT_BNCC
1	735/1_1	2023	d	9EF, 1EM	4	EM2	UT2
2	735/1_2	2023	d	ES	NA	NA	NA
3	735/1_3.1	2023	d	1EM	2	EM3	UT2
4	735/1_3.2	2023	d	1EM	2	EM3	UT2
5	735/1_4.1	2023	d	ES	NA	NA	NA
6	735/1_4.2.2	2023	d	ES	NA	NA	NA
7	735/1_4.2.2	2023	d	9EF	2	EF8	UT2
8	735/1_5	2023	d	ES	NA	NA	NA
9	735/1_6	2023	d	9EF	2	EF8	UT2
10	735/1_7	2023	d	ES	NA	NA	NA
...

Fonte: A pesquisa

Resultados do ENEM

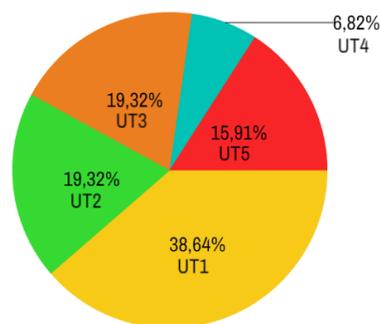
Os itens dos anos de 2022 e 2023 foram analisados e classificados segundo os conteúdos-chave de matemática dos ensinos fundamental e médio brasileiros. De acordo com a Tabela 1, o conteúdo de *números e operações* (EF2) predominou e, em seguida, *razões, proporções, porcentagem, frações* (EF7), representando 28,4% do conteúdo das provas. Ainda, 75% dos itens abordam apenas conteúdos do ensino fundamental.

Tabela 1: Percentual dos conteúdos-chave do ENEM nas edições de 2022 e 2023.

Conteúdo do EF	Percentual	Conteúdo do EM	Percentual
EF1	11,4%	EM1	1,1%
EF2	14,8%	EM2	4,5%
EF3	11,4%	EM3	4,5%
EF4	3,4%	EM4	1,1%
EF5	10,2%	EM5	2,3%
EF6	3,4%	EM6	1,1%
EF7	13,6%	EM7	5,7%
EF8	4,5%	EM8	0,0%
EF9	2,3%	EM9	4,5%
-	-	EM10	0,0%
-	-	EM11	0,0%

Fonte: A pesquisa

Figura 2: Percentual de cada unidade temática da BNCC no ENEM.



Fonte: a pesquisa

A média aritmética dos DIFs dos 88 itens analisados é igual a 2,045, indicando que ambas as provas possuem um DIF considerado moderado. Os conteúdos de números complexos (EM11), geometria analítica (EM10), geometria plana do ensino médio (EM8) não foram abordados no ENEM nas edições analisadas.

O gráfico da Figura 2 mostra que a unidade temática com maior frequência foi a de números, enquanto a de grandezas e medidas apresentou a menor frequência.

Resultados do ENP

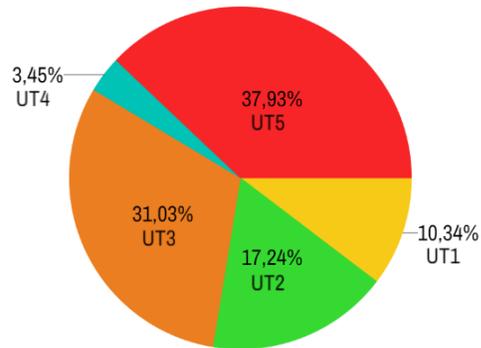
Os itens dos exames de Matemática A, Matemática B e Matemática aplicada às Ciências Sociais, referentes aos anos de 2022 e 2023, foram analisados e classificados segundo os conteúdos-chave de matemática dos ensinos fundamental e médio brasileiros.

Nas provas de Matemática A, a Tabela 2 mostra que o conteúdo de estatística, probabilidade e análise combinatória (EM7) predominou nas provas. Apenas 2,8% dos itens abordam conteúdos do ensino fundamental. Frisa-se que 59,7% do conteúdo das provas da Matemática A pertencem ao ensino superior brasileiro.

Tabela 2: Percentual dos conteúdos-chave da Matemática A nas edições de 2022 e 2023.

Conteúdo	Percentual
EF3	1,4%
EF7	1,4%
EM2	2,8%
EM3	4,2%
EM4	4,2%
EM7	15,3%
EM8	1,4%
EM10	5,6%
EM11	4,2%
NA	59,7%

Fonte: A pesquisa

Figura 3: Percentual de cada unidade temática da BNCC em Matemática A

Fonte: A pesquisa

O gráfico da Figura 3 mostra que a unidade temática com maior frequência foi de probabilidade e estatística (37,93%), seguida de geometria (31,03%). É importante frisar que cada prova possui primeira e segunda fase, que foram computadas conjuntamente nos dados. Ou seja, são quatro provas no total para cada exame.

Tabela 3: Percentual dos conteúdos-chave da Matemática B nas edições de 2022 e 2023.

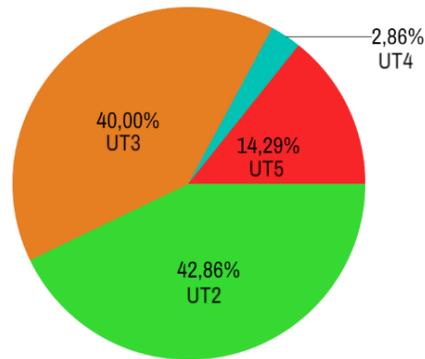
Conteúdo	Percentual
EF3	8,9%
EF5	1,8%
EF7	1,8%
EF8	5,4%
EM2	14,3%
EM3	8,9%
EM4	5,4%
EM7	5,4%
EM8	3,6%
EM9	1,8%
EM10	5,4%
NA	37,5%

Fonte: A pesquisa

Nas provas de Matemática B, a Tabela 3 mostra que o conteúdo de funções (EM2) foi o mais incidente nas provas. Apenas 12,5% dos itens abordam conteúdos do ensino fundamental. Frisa-se que 37,5% do conteúdo das provas da Matemática A pertencem ao ensino superior brasileiro.

O gráfico da Figura 4 mostra que a unidade temática com maior frequência foi de álgebra (42,86%), seguida de geometria (40,00%).

Figura 4: Percentual de cada unidade temática em Matemática B.



Fonte: a pesquisa

Tabela 4: Percentual dos conteúdos-chaves da Matemática B nas edições de 2022 e 2023.

Conteúdo	Percentual
EF1	14,3%
EF5	5,4%
EF6	7,1%
EF7	7,1%
EF8	1,8%
EM2	1,8%
EM6	8,9%
EM7	12,5%
NA	41,1%

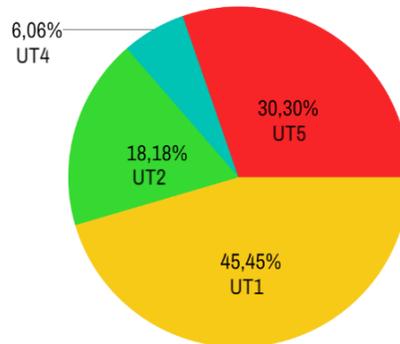
Fonte: A pesquisa

Nas provas de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, a Tabela 4 mostra que o conteúdo de tratamento da informação (EF1) foi o mais incidente, seguido por estatística,

probabilidade e análise combinatória (EM7). Um total de 35,7% dos itens abordam conteúdos do ensino fundamental. Destaca-se que 41,1% do conteúdo dessas provas pertence ao ensino superior brasileiro.

O gráfico da Figura 5 mostra que a unidade temática com maior frequência foi de números (45,45%).

Figura 5: Percentual de cada unidade temática em Matemática Aplicada às Ciências Sociais



Fonte: A pesquisa

Em termos do índice DIF, dos 72 itens do Exame de Matemática A, 29 se aplicam ao ensino básico brasileiro, dos quais 6,90%, 20,69%, 55,17% e 17,24% são do DIF 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Já dos 56 itens prova de Matemática B, 35 se aplicam ao ensino básico brasileiro, dos quais 2,86%, 42,86%, 31,42% e 22,86% são do DIF 1, 2, e 3 e 4, respectivamente.

Os resultados das análises das provas de Matemática do ENEM e do ENP apontam que, no primeiro, há uma ênfase em álgebra, geometria, estatística e probabilidade, com foco na aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em situações do cotidiano, alinhado com a BNCC. Em contraste, o ENP aborda conteúdos com maior profundidade teórica, especialmente em análise combinatória, probabilidade, estatística e funções, refletindo um enfoque mais tradicional e acadêmico. As provas de Matemática A, em particular, apresentam um alto nível de complexidade, incluindo temas que frequentemente são encontrados no ensino superior brasileiro. Matemática B e Matemática Aplicada às Ciências Sociais, embora menos complexas, ainda demonstram um enfoque mais teórico e formal em comparação com o ENEM.

Essas diferenças refletem não apenas distintas prioridades curriculares, mas também diferentes visões sobre o papel da matemática na educação básica. Enquanto o ENEM procura

avaliar uma gama ampla de habilidades e competências aplicáveis a contextos variados, o ENP tende a valorizar a profundidade teórica e a preparação para estudos avançados em matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica sobre o Exame Nacional de Proficiência (ENP) revelou-se demorada e dispendiosa. O processo foi marcado pela necessidade de lidar com informações contraditórias e a constante atualização de editais para cada exame.

A análise dos exames portugueses revelou tendências distintas nos conteúdos e níveis de dificuldade dos itens. Nas provas de Matemática A, observou-se uma prevalência de estatística, probabilidade e análise combinatória, com uma significativa abordagem de temas relacionados ao ensino superior. A análise temática evidenciou a predominância de probabilidade e estatística. Por outro lado, nas provas de Matemática B, funções emergiram como o conteúdo mais frequente, enquanto álgebra e geometria destacaram-se como unidades temáticas recorrentes.

Na Matemática Aplicada às Ciências Sociais, o tratamento da informação foi o conteúdo mais presente, com uma considerável porcentagem associada ao ensino superior. O DIF dos itens revelou uma distribuição variada nos Exames de Matemática A, enquanto na Matemática B, itens com DIF 2 eram mais frequentes, seguidos por DIF 3. Em comparação, a Matemática Aplicada às Ciências Sociais demonstrou maior alinhamento com o ENEM em termos de conteúdos e unidades temáticas.

O exame português, especialmente na área de Matemática, demonstrou ser mais desafiador para um estudante brasileiro, pois abrange conteúdos do ensino superior brasileiro, concentrando-se em conceitos específicos e enfatizando cálculos e demonstrações formais. Ambas as avaliações apresentam desafios, mas suas abordagens e conteúdos distintos influenciam a percepção de dificuldade do ponto de vista do candidato.

REFERÊNCIAS

BAUMEISTER R. F.; LEARY M. R. Writing narrative literature reviews. **Review of General Psychology**. v. 1, n. 3, p. 311-320, 1997.

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de Referência para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/outros-documentos>. Acesso em: 5 mai. 2023.
- COUTO TABAK, G.; PITON-GONÇALVES, J.; AKIRA MATSUMOTO RICARTE, T.; CURI, M. Teste Adaptativo Multiestágio para o ENEM. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 31, p. 60–86, 2023. DOI: 10.5753/rbie.2023.2529.
- DIXON-WOODS, M.; AGARWAL, S.; JONES, D.; YOUNG, B.; SUTTON, A. Synthesising qualitative and quantitative evidence: a review of possible methods. **Journal of Health Services Research and Policy**. v. 10, n. 1, p. 45-53, 2005.
- GATTI, B. A. Testes e Avaliações do Ensino no Brasil. **Educação e Seleção**, São Paulo, n. 16, p. 33–42, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/edusel/article/view/2623>. Acesso em: 19 abr. 2023.
- HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.
- HYPOLITO, A. M.; JORGE, T. A. OCDE, PISA e avaliação em larga escala no Brasil: algumas implicações. **Sisyphus: Journal of Education**, v. 8, n. 1, p. 10-27, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sisyphus/article/view/18980>. Acesso em: 19 mai. 2023.
- PITON-GONÇALVES, J.; ALMEIDA, A. M. Análise da dificuldade e da discriminação de itens de Matemática do ENEM. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 4, n. 2, p. 38–53, 2018. DOI: 10.35819/remat2018v4i2id3060.
- PORTUGAL. Ministério da Educação. **Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória**, Lisboa: Diretoria Geral da Educação, 2017. Disponível em: https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf. Acesso em: 8 mai. 2023.
- PORTUGAL. Direção-Geral da Educação. Euroguidance: Sistema Educativo e Formativo. 2021. Disponível em: <https://euroguidance.gov.pt/pt/sistema-educativo-e-formativo>. Acesso em: 9 mai 2023.
- PORTUGAL. Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Educação. Despacho Normativo nº 7-A/2022. **Diário da República**, Lisboa, nº 59 p. 43, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho-normativo/7-a-2022-181066881>. Acesso em: 12 ago. 2023.
- PORTUGAL. Informações das Provas. Instituto de Avaliação Educativa (IAVE), 2023. Disponível em: <https://iave.pt/provas-e-exames/informacoes>. Acesso em: 30 jun. 2023.
- ROLDÃO, M. C.; PERALTA, H.; MARTINS, I. P. **Currículo do Ensino Básico e do Ensino Secundário**: Para a construção de Aprendizagens Essenciais baseadas no Perfil dos Alunos. Lisboa: Ministério da Educação, ago. 2017. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/ae_documento_enquadrador.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.
- SILVA, D.; VAZ-REBELO, P.; CANHOTO, C. Avaliação adequada ao currículo? O que dizem os conteúdos solicitados nas provas de biologia dos exames nacionais em Portugal e no Brasil. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 22, e12465, 2020.

SUDBRACK, E. M.; COCCO, E. M. Avaliação em larga escala do Brasil: Potencial indutor de qualidade?. **Roteiro**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 347–370, 2014.

WARD, W.; MURRAY-WARD, M. **Assessment in the classroom**. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Co. 1999.

Submetido em 02 de fevereiro de 2024.

Aprovado em 04 de agosto de 2024.