

UMA ANÁLISE DO IMPACTO DA CONSISTÊNCIA PEDAGÓGICA NA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI): O CÓDIGO DO ENEM PARA A MATEMÁTICA

**AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF PEDAGOGICAL CONSISTENCY ON ITEM
RESPONSE THEORY (IRT): THE ENEM CODE FOR MATHEMATICS**

Ciências Sociais Aplicadas • 20/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/787201554](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/787201554)

Francisco Elano Diniz Lima
Isaías Batista da Silva Júnior
John Washington Cavalcante
Glaucio Cordeiro Alencar
Ibrahim Mendelssohn Carneiro Gondim
Nill Chesther Nunes de Azevedo
Camila Ferreira Alves de Souza
Júlio César Costa Valério

RESUMO

Compreender a ótica da Teoria de Resposta ao Item (TRI) para analisar a dinâmica de correção do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) exige superar a visão tradicional da Teoria Clássica dos Testes (TCT), na qual o escore final é puramente cumulativo. Sob o modelo logístico de três parâmetros adotado pelo Inep, a nota não depende apenas da quantidade absoluta de acertos, mas da probabilidade de acerto em função do nível de habilidade do participante e das características de cada item: grau de dificuldade, poder de discriminação e possibilidade de acerto casual. Assim, o sistema valida a proficiência do estudante ao mensurar a coerência interna de seu padrão de respostas. O objetivo central é demonstrar como a consistência pedagógica no acerto de itens categorizados como fáceis maximiza a proficiência final do candidato, em contraste com padrões de resposta inconsistentes gerados pelo acerto casual (chute). Adotou-se como metodologia a revisão bibliográfica e a engenharia reversa de dados documentais baseados nos microdados do Inep correspondentes às edições de 2022 a 2025. Os resultados indicam a existência de um padrão estatístico previsível composto por pelo menos 18 questões fundamentais por edição. Conclui-se que o gerenciamento tático do tempo e a priorização da base conceitual da matriz de referência atuam como fatores determinantes para a otimização dos resultados do exame do Enem.

Palavras-chave: Enem; Teoria de Resposta ao Item; Matemática Básica; Consistência Pedagógica.

ABSTRACT

Understanding Item Response Theory (IRT) to analyze the scoring dynamics of the National High School Exam (Enem) requires moving beyond the traditional view of Classical Test Theory (CTT), in which the final score is purely cumulative. Under the three-parameter

logistic model adopted by Inep, the score depends not only on the absolute number of correct answers, but on the probability of answering correctly based on the candidate's proficiency level and the characteristics of each item: difficulty level, discrimination power, and guessing probability. Thus, the system validates student proficiency by measuring the internal consistency of their response pattern. The main objective is to demonstrate how pedagogical consistency in correctly answering items categorized as easy maximizes the candidate's final proficiency, in contrast to inconsistent response patterns generated by guessing. The methodology adopted consisted of a literature review and reverse engineering of documentary data based on Inep microdata from the 2022 to 2025 editions. The results indicate the existence of a predictable statistical pattern composed of at least 18 fundamental questions per edition. It is concluded that tactical time management and the prioritization of the conceptual framework of the reference matrix act as determining factors for optimizing exam results on the Enem.

Keywords: Enem; Item Response Theory; Basic Mathematics; Pedagogical Consistency.

1. INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), concebido originalmente em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) como um instrumento de caráter puramente diagnóstico, passou por profundas reestruturações estruturais e políticas na primeira década dos anos 2000. Com a criação do Programa Universidade para Todos (ProUni) em 2004 e a subsequente implementação do Sistema de Seleção Unificada (Sisu) entre os anos de 2009 e 2010, o exame transmutou-

se no principal mecanismo de acesso e democratização do ensino superior no território nacional. Esta evolução histórica transformou a avaliação em um cenário altamente competitivo, exigindo do candidato competências que transcendem o mero domínio de conteúdos programáticos tradicionais.

No cenário contemporâneo, observa-se que grande parte dos estudantes direciona os esforços de preparação para a memorização de algoritmos e fórmulas complexas, negligenciando a arquitetura estrutural do exame. O Enem difere dos vestibulares clássicos por não ser balizado pela Teoria Clássica dos Testes (TCT) — na qual cada item possui peso linear e idêntico —, mas sim pela Teoria de Resposta ao Item (TRI). Esse modelo estatístico-pedagógico avalia a proficiência do avaliado a partir da coerência de suas respostas, o que significa que o acerto de itens complexos acompanhado pelo erro de questões elementares é interpretado pelo algoritmo como flutuação estatística ou acerto casual.

Diante desse contexto, o presente artigo delimita-se pelo seguinte problema de pesquisa: *De que maneira a identificação e o acerto sistemático do bloco de questões básicas de matemática influenciam a composição da nota final sob o algoritmo da TRI no ENEM?* A hipótese levantada postula que a garantia da consistência pedagógica na base da matriz de referência impede a desvalorização da nota pelo fator chute, sustentando a pontuação em patamares elevados mesmo com um número moderado de acertos.

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de fornecer ao meio acadêmico e aos educadores um mapeamento empírico da previsibilidade do exame, diminuindo o impacto do desgaste

emocional e da exaustão cognitiva observados rotineiramente no segundo domingo de aplicação da prova.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho baseia-se na pesquisa documental e na revisão bibliográfica de caráter descritivo e analítico, em estrita consonância com as normas institucionais vigentes. O referencial teórico e conceitual foi constituído a partir de clássicos da literatura sobre a modelagem estatística da Teoria de Resposta ao Item (TRI), tais como os estudos de Andrade, Tavares e Valle (2000), Baker (2001) e Pasquali (2010), além do arcabouço analítico e estrutural sobre as dinâmicas de avaliação do exame nacional.

Para a sustentação prática e empírica da pesquisa, realizou-se a análise documental dos microdados oficiais, cadernos de questões e gabaritos publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) referentes ao período compreendido entre as edições de 2022 e 2025 da Prova Azul de Matemática e suas Tecnologias. O procedimento de engenharia reversa consistiu, inicialmente, na triagem e no agrupamento dos itens que ativavam as habilidades mais elementares das Competências de Área 1 (Conhecer números e operações), 4 (Dominar grandezas e medidas) e 7 (Tratar dados e estatística) da Matriz de Referência. A partir deste filtro documental, isolou-se o comportamento de recorrência de exatamente 18 itens por edição com o objetivo de comprovar a tese de estabilidade e previsibilidade da régua de calibração do Inep através dos anos analíticos estudados.

Subsequentemente, com o intuito de conferir validação empírica aos dados bibliográficos coletados, o bloco de itens selecionados foi submetido a um procedimento de testagem pedagógica e engenharia reversa aplicada no contexto escolar durante o primeiro semestre de 2026. Essa etapa foi operacionalizada por meio do acompanhamento do desempenho de estudantes de três turmas da 3ª série de uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI). O uso desse ambiente de tempo integral permitiu analisar o comportamento resolutivo e a resistência cognitiva dos discentes diante de um banco volumoso de questões simuladas sob condições controladas de tempo e pressão operacional.

Por fim, os dados resultantes da observação dessas três turmas foram submetidos a uma categorização e generalização temática, confrontando a percepção de facilidade resolutiva dos estudantes com os índices de acerto e parâmetros de discriminação inferidos nos microdados do Inep. Dividiu-se o "bloco de ouro" resultante em quatro eixos temáticos estruturais: estatística descritiva elementar, análise gráfica e leitura de tabelas, proporcionalidade aplicada e escalas lineares, e métrica e conversão de unidades de medida. Essa abordagem analítica integrada permitiu correlacionar a consistência do padrão de respostas dos alunos à otimização da nota final gerada pelo algoritmo da TRI, consolidando a robustez metodológica do estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados coletados revela que o algoritmo da TRI processa o cartão-resposta a partir de três parâmetros matemáticos bem delimitados: o poder de discriminação do item, o grau de dificuldade (fácil, médio ou difícil) e a probabilidade de acerto casual

(fator chute). O sistema operacional funciona de forma análoga a um verificador de consistência educacional, pressupondo que habilidades complexas dependem umbilicalmente da solidificação de competências antecedentes.

Ao analisar de forma comparativa os microdados de desempenho, constata-se o impacto direto da regularidade pedagógica na nota final. O levantamento empírico executado na Prova Azul evidenciou a existência rigorosa de um "bloco de ouro" composto por exatamente 18 questões de nível fácil por edição, correspondendo a aproximadamente 40% do caderno de Matemática. O mapeamento exato das posições dessas questões ao longo dos anos demonstra a estabilidade da estrutura estrutural do exame:

Enem 2022 (Caderno Azul)

136	138	149	154	161	162
167	168	170	171	173	175

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/uma-analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage>

Enem 2023 (Caderno Azul)

137	141	147	149	150	151
156	162	164	172	173	174

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/uma-analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage>

[analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage](https://revistatopicos.com.br/artigos/uma-analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage)

Enem 2024 (Caderno Azul)

139	141	142	144	145	147
156	162	167	168	173	174

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/uma-analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage>

Enem 2025 (Caderno Azul)

136	139	141	142	143	145
151	154	155	157	159	163

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/uma-analise-do-impacto-da-consistencia-pedagogica-na-teoria-de-resposta-ao-item-tri-o-codigo-do-enem-para-a-matematica?noblockage>

Esses itens possuem características tipológicas e visuais recorrentes. Concentram-se em problemas de estatística descritiva (identificação de moda, média e mediana), leitura qualitativa de gráficos e tabelas sem exigência de cálculos densos, conversões lineares de unidades de medida e aplicações diretas de proporcionalidade e escalas lineares.

A discrepância de resultados gerada pela TRI pode ser observada na simulação de dois padrões distintos de resposta com o mesmo

número absoluto de acertos (18 itens). Um candidato que apresenta um padrão consistente (acertando as 18 fáceis mapeadas) sinaliza ao sistema o domínio da matemática básica, obtendo uma proficiência estimada entre 650 e 710 pontos. Em contrapartida, um estudante com padrão inconsistente, que erra os itens básicos e obtém os mesmos 18 acertos concentrados em questões complexas (como logaritmos ou análise combinatória), tem suas respostas interpretadas como flutuação por acaso, o que retém sua nota final na faixa de 450 a 500 pontos.

Paralelamente, o fator tempo mostra-se crucial. A divisão analítica dos 280 minutos líquidos disponíveis no segundo domingo resulta em uma média aproximada de 3,1 minutos por questão. Constata-se que a quebra da leitura linear da prova em detrimento da adoção de uma técnica de resolução em ciclos (focando prioritariamente na captura das oportunidades simples nos primeiros 90 minutos) preserva a higidez mental e blinda o candidato contra o erro crasso nos itens de maior peso para a TRI. A integração com as Ciências da Natureza também se faz presente, uma vez que a linguagem matemática de proporcionalidade e leitura gráfica reverbera diretamente no tempo de resolução de itens de física e química.

3.1. Procedimento de Validação Empírica: Aplicação Prática em Ambiente Escolar

A delimitação e a seleção das 18 questões que integram o "bloco de ouro" de cada edição do exame não decorreram de uma escolha puramente teórica ou arbitrária, mas sim de um processo de validação empírica e experimental realizado no ambiente escolar durante o primeiro semestre de 2026. O procedimento metodológico consistiu na aplicação de testes de nivelamento e

engenharia reversa com estudantes de três turmas da 3ª série de uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI).

A escolha de uma instituição em tempo integral justificou-se pela possibilidade de acompanhar o comportamento dos discentes sob regimes prolongados de estudo e exaustão cognitiva, simulando com maior fidelidade as condições reais enfrentadas no segundo domingo do Enem. Durante o semestre letivo, foi apresentado às três turmas um banco de dados composto por centenas de questões extraídas dos exames oficiais aplicados entre 2022 e 2025.

Ao longo das sessões de resolução guiada e simulados cronometrados, observou-se o comportamento estatístico e pedagógico dos estudantes diante dos diferentes graus de complexidade dos itens. O resultado do mapeamento foi contundente: independentemente do histórico de notas ou do rendimento acadêmico prévio dos alunos avaliados nas três turmas, houve uma convergência absoluta de desempenho exatamente sobre os 18 itens listados de cada ano analítico. Os próprios estudantes demonstraram, de forma autônoma e unânime, que possuíam pleno domínio conceitual para resolver com facilidade e rapidez esse bloco específico de questões, enquanto os itens de álgebra abstrata, funções complexas ou geometria espacial geravam dispersão e bloqueios de raciocínio.

3.2. Análise Temática Generalizada do Bloco de Itens

A análise qualitativa do "bloco de ouro" revela que os itens selecionados não se distribuem aleatoriamente pelo programa programático da Matemática, mas sim concentram-se em quatro eixos temáticos estruturais de alta recorrência e baixa complexidade

analítica. Essa generalização permite compreender a intencionalidade pedagógica do exame e facilita a padronização do treinamento executado com as três turmas da EEMTI:

Estatística Descritiva Elementar: Agrupa os itens voltados à identificação e ao cálculo direto de medidas de tendência central, com foco restrito na determinação de moda, média aritmética simples e mediana. São questões que demandam majoritariamente a organização de dados em Rol e a aplicação de conceitos básicos de ordenação, sem a exigência de formulações algébricas complexas.

Análise Gráfica e Leitura de Tabelas: Compreende o bloco de proficiência voltado à interpretação qualitativa de infográficos, diagramas de barras, gráficos de linhas e matrizes de dados de dupla entrada. A resolução dessas questões prescinde de cálculos densos, exigindo do candidato competências de triagem visual, comparação de grandezas e tradução de linguagem verbal para não-verbal.

Proporcionalidade Aplicada e Escalas Lineares: Concentra problemas que ativam o raciocínio multiplicativo elementar por meio de regras de três simples, cálculo de porcentagens sobre valores absolutos e conversões de escalas cartográficas ou arquitetônicas lineares. O foco reside na relação direta de dependência entre duas grandezas operacionais.

Métrica e Conversão de Unidades de Medida: Reúne itens que avaliam a capacidade do estudante de transitar entre os diferentes múltiplos e submúltiplos do Sistema Internacional de Unidades (SI). Destacam-se as transformações lineares de medidas de comprimento, massa e capacidade (como a conversão de metros

para centímetros ou de litros para mililitros), as quais acionam apenas o deslocamento da vírgula decimal ou operações aritméticas básicas.

3.3. A Importância Estratégica da Escolha dos Itens Selecionados

A identificação precisa desse grupo de questões carrega uma importância fundamental para a modelagem da proficiência sob a lógica da Teoria de Resposta ao Item (TRI). O algoritmo de correção do Inep atua como um sistema de auditoria pedagógica, punindo severamente a falta de linearidade nas respostas do candidato.

A tabela a seguir sintetiza o impacto que a garantia ou a perda dessas questões exerce sobre a nota do candidato:

Padrão de Resposta (Com 18 acertos)	Comportamento do Estudante	Interpretação da TRI	Faixa Estimada de Pontuação
Padrão Consistente	Acerto integral das 18 questões simples identificadas nas três turmas.	Sinaliza domínio sólido da base da pirâmide de competências; o acerto é considerado legítimo.	650 a 710 pontos
Padrão Inconsistente	Erro nas 18 questões simples e acerto concentrado em itens complexos.	Sinaliza flutuação estatística; os acertos difíceis são interpretados como acidentais (chute).	450 a 500 pontos

A relevância de priorizar essas 18 questões nas três turmas da EEMTI revelou-se em três pilares fundamentais:

Eficiência na Gestão do Tempo: Ao treinar o olhar dos estudantes para "garimpar" visualmente e resolver primeiro essas 18 questões fáceis, reduz-se o tempo médio gasto por item para menos de 2 minutos. Isso preserva o saldo de tempo necessário para os cálculos mais complexos do caderno de Ciências da Natureza, que é aplicado simultaneamente no segundo domingo.

Blindagem Psicológica e Cognitiva: A constatação de que a prova possui quase 40% de sua estrutura composta por conteúdos acessíveis — como moda, média, mediana e leitura gráfica qualitativa — diminui a ansiedade e a exaustão dos alunos no início da aplicação.

Proteção Contra a Desvalorização da TRI: O acerto sistemático desse bloco funciona como um colchão de segurança estatística. Caso o candidato cometa erros nas questões difíceis devido ao cansaço, a sua nota não despenca, pois a base pedagógica de sua matriz de referência foi formalmente atestada e consolidada através da coerência do cartão-resposta.

4. CONCLUSÃO

Os resultados colhidos ao longo deste estudo confirmam expressamente a hipótese inicial de que a simplicidade estratégica e o domínio da base conceitual sobrepõem a necessidade de erudição em conteúdos complexos no contexto do Enem. O fenômeno das "notas invisíveis" da Teoria de Resposta ao Item explicita que a régua de avaliação valoriza a coerência interna do estudante, punindo a dispersão provocada pelo erro de questões evidentes.

Verificou-se que o exame nacional mantém um comportamento simétrico e previsível em relação à distribuição de itens fáceis através dos anos analisados, blindando o candidato focado em engenharia reversa. Como recomendação prática para o ambiente educacional, sugere-se que os simulados de preparação abandonem a cobrança linear e passem a treinar os estudantes na identificação visual e no garimpo dos alvos fáceis da matriz de referência. Esta mudança de paradigma pedagógico transfere o foco do mero cálculo operacional para a gestão de danos e inteligência competitiva, otimizando o acesso democrático às vagas ofertadas pelo ensino superior público e privado do país.

Ademais, a validação empírica executada com as três turmas da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral durante o primeiro semestre de 2026 corroborou na prática a acessibilidade e a centralidade estatística desse "bloco de ouro". O teste laboratorial demonstrou que a uniformidade no acerto dessas 18 questões específicas independe do rendimento histórico prévio dos estudantes, uma vez que as competências necessárias para solucioná-las envolvem assinaturas visuais claras e interpretações qualitativas diretas. A prontidão demonstrada pelas turmas ao resolver esses itens confirmou que a base da matriz de referência está ao alcance cognitivo da totalidade dos discentes, desde que estes sejam devidamente instruídos a priorizá-los sob condições simuladas de pressão e tempo.

Por fim, a incorporação desse modelo de engenharia reversa no cotidiano de escolas de tempo integral revela-se um poderoso instrumento de equidade pedagógica e blindagem contra os efeitos nocivos da exaustão intelectual. Ao transformar o comportamento do estudante diante do caderno de Matemática, a metodologia não

apenas eleva os patamares de proficiência estimada pela TRI, mas também otimiza de forma reflexa o tempo disponível para a resolução das Ciências da Natureza. Conclui-se, portanto, que decodificar o padrão de recorrência do exame e treinar o olhar clínico dos alunos para a consistência conceitual representa o caminho mais seguro e estratégico para a superação das barreiras metodológicas da avaliação nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria de Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística (ABE), 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. *Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Inep, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/inep>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. *Microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)*. Cadernos de Questões e Gabaritos Oficiais — Prova Azul (Aplicações de 2022, 2023, 2024 e 2025). Brasília: Inep, 2022-2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005*. Institui o Programa Universidade para Todos (ProUni). Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. *Portaria Normativa nº 1, de 2 de janeiro de 2015*. Dispõe sobre o Sistema de Seleção Unificada (Sisu).

Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

INEP. **Nota Técnica sobre a Teoria de Resposta ao Item (TRI) aplicada ao Enem.** Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). Brasília: Inep, 2011.

KLEIN, Ruben. Algumas considerações sobre a Teoria de Resposta ao Item. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 40, p. 325-344, 2003.

LIMA, Francisco Elano Diniz; JÚNIOR, Isaías Batista da Silva; CAVALCANTE, John Washington; ALENCAR, Glaucio Cordeiro; GONDIM, Ibrahim Mendelssohn Carneiro. **Enem Matemática 2022 – 2025: As 18 questões mais fáceis de cada ano.** Fortaleza: Edição do Autor, 2026.

LIMA, Francisco Elano Diniz; JÚNIOR, Isaías Batista da Silva; CAVALCANTE, John Washington; ALENCAR, Glaucio Cordeiro; GONDIM, Ibrahim Mendelssohn Carneiro. **O Código do Enem para a Matemática: O segredo por trás das notas invisíveis da TRI.** Fortaleza: Edição do Autor, 2026.

PASQUALI, Luiz (Org.). **Teoria de Resposta ao Item - TRI: os fundamentos.** Brasília: LabPAM, 2010.

TRAVITZKI, Rodrigo. O Enem como indicador da qualidade do ensino médio brasileiro. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 242-263, 2013.