

VARIÁVEIS QUE INFLUENCIARAM O DESEMPENHO DOS CANDIDATOS NO ENEM EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: UM ESTUDO COM CANDIDATOS QUE REALIZARAM A PROVA EM BARRA DO CORDA MARANHÃO EM 2021

VARIABLES THAT INFLUENCED CANDIDATES' PERFORMANCE IN THE ENEM MATHEMATICS AND ITS TECHNOLOGIES: A STUDY WITH CANDIDATES WHO TOOK THE EXAM IN BARRA DO CORDA, MARANHÃO, IN 2021

Luanda Carol de Sousa Fernandes¹
Lourivaldo Barreto Pereira²
Ernandes Guedes Moura³

RESUMO: O propósito do estudo em questão consiste na análise das variáveis-chave que impactaram o desempenho dos candidatos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), especificamente no campo da Matemática e suas tecnologias, que realizaram a avaliação em Barra do Corda, Maranhão, no ano de 2021. O ENEM, um dos principais vestibulares nacionais, representa não apenas uma das vias fundamentais de acesso ao ensino superior em instituições públicas, mas também em instituições privadas. Os dados utilizados neste estudo foram obtidos dos microdados do ENEM referentes ao ano de 2021, que foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Nesta base de dados, é possível acessar informações relativas a elementos culturais, socioeconômicos e de desempenho dos estudantes que realizaram o ENEM, permitindo assim a caracterização dos perfis dos candidatos de acordo com o desempenho alcançado. Para alcançar tais conclusões, recorreu-se à aplicação de um modelo de regressão múltipla, estimado por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A partir deste estudo, foi possível traçar o perfil dos participantes que obtiveram melhor desempenho na avaliação de ciências exatas. Os resultados revelaram que o nível de escolaridade dos pais, a autodeclaração étnico-racial dos estudantes como brancos e a disponibilidade de acesso à internet no ambiente residencial influenciaram positivamente o desempenho dos candidatos na área de Matemática e suas Tecnologias. Por outro lado, constatou-se que participantes que exercem ou exerceram atividades remuneradas, bem como a variável idade, exerceram uma influência negativa no desempenho dos mesmos.

3587

Palavras-chave: Enem. Participantes e rendimento.

¹Especialista em Informática na Educação, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão-IFMA, Campus São Raimundo das Mangabeiras. Graduada em Administração, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão-IFMA, Campus São João dos Patos.

²Mestre em Produção Vegetal no Semiárido; Engenheiro de Computação; MBA em Gestão de Energia, Petróleo e Gás e Pedagogo.

³Graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Piauí Campus Floriano (2011), mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (2017) e doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (2021).

ABSTRACT: The purpose of the present study is to analyze the key variables that impacted the performance of candidates in the National High School Exam (ENEM), specifically in the field of Mathematics and its technologies, who took the examination in Barra do Corda, Maranhão, in the year 2021. ENEM, one of the main national entrance exams, represents not only one of the fundamental pathways to access higher education in public institutions but also in private institutions. The data used in this study were obtained from the microdata of ENEM for the year 2021, which were made available by the National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep). In this database, it is possible to access information related to cultural, socioeconomic, and performance elements of the students who took the ENEM, thus allowing the characterization of the profiles of the candidates according to their achieved performance. To reach such conclusions, the application of a multiple regression model was used, estimated through Ordinary Least Squares (OLS). From this study, it was possible to outline the profile of participants who achieved the best performance in the exact sciences assessment. The results revealed that the level of parents' education, self-declared ethnic-racial identity of students as white, and the availability of internet access in the residential environment positively influenced the candidates' performance in the area of Mathematics and its Technologies. On the other hand, it was found that participants who were currently or had previously been engaged in paid activities, as well as the variable of age, had a negative influence on their performance.

Keywords: Enem. Participants and performance.

1 INTRODUÇÃO

Anualmente, deparamo-nos com um número expressivo de candidatos inscritos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), todos com a meta comum de obter uma colocação em instituições de ensino superior públicas e privadas no território nacional. A busca por um lugar nessas universidades representa o anseio compartilhado por milhões de pessoas, contudo, apenas uma parcela reduzida desses candidatos consegue concretizar essa aspiração. As vagas são alocadas para aqueles que demonstram o melhor desempenho durante a realização do exame.

De acordo com as pesquisas conduzidas por Silva (2017), diversos estudos foram empreendidos com o propósito de investigar os principais elementos que influenciam o desempenho educacional dos estudantes e discernir as possíveis disparidades no desempenho acadêmico, levando em consideração as diferentes características individuais.

É válido ressaltar o crescimento no número de estudos brasileiros relacionados a essa temática. Entre eles, destacam-se as obras de Silva (2017), que analisa os principais determinantes do desempenho dos participantes do Enem residentes no Ceará em 2015; Almeida (2021), cujo objetivo foi identificar os fatores associados ao desempenho dos participantes no ENEM 2018; e Carvalho (2017), que investigou a relação entre fatores

associados e o desempenho dos estudantes do ensino médio na Prova de Redação do Enem, dentre outros.

Portanto, o objetivo geral deste artigo consiste em identificar as variáveis que mais impactaram o desempenho dos candidatos na prova de Matemática e suas Tecnologias, durante a realização do Enem em Barra do Corda, Maranhão, no ano de 2021. Além disso, busca-se caracterizar o perfil dos candidatos que obtiveram o melhor desempenho nessa área específica do conhecimento.

Para essa análise, utilizaram-se os microdados do Enem no ano de 2021, fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), que contém informações sobre o ambiente escolar, o contexto familiar e as condições socioeconômicas. A escolha de se analisar o desempenho educacional em Matemática foi motivada pela possibilidade de abranger uma porção significativa dos estudantes da cidade de Barra do Corda, Maranhão. Através dessa análise, é viável identificar os principais elementos que influenciam os distintos níveis de desempenho dos alunos no campo das exatas.

A estrutura do artigo está organizada em cinco seções, a saber: Introdução, Revisão da Literatura, Material e Método, Resultados e Discussões, e Considerações Finais.

2. REVISÃO LITERÁRIA

2.1 Ensino-Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio

De acordo com a Lei nº 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Ensino Médio representa a etapa final da educação básica, devendo ter duração mínima de três anos. Seu propósito é a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, bem como facilitar a continuidade dos estudos, desempenhando um papel fundamental como transição entre a educação básica e o ensino superior.

Conforme estipulado na LDB, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas de conhecimento, cada uma com suas respectivas competências e habilidades específicas, a saber: Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, além de Matemática e suas Tecnologias, incluindo redação.

De acordo com o Brasil (2002, p. 110), especificamente no campo da Matemática e suas Tecnologias, destacam-se três grandes competências, com objetivos a serem alcançados durante esta etapa da educação básica, complementando o ensino fundamental para todos os cidadãos brasileiros. Essas competências são:

- Representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- Contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico.

Com base nas competências mencionadas, a proposta Matemática dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PNCM) preconiza que cada instituição educacional e corpo docente apresente uma abordagem pedagógica que facilite o aprimoramento das competências almejadas (BRASIL, 2002). Segundo Andrade (2019), é crucial incluir no currículo do Ensino Médio um espaço dedicado ao desenvolvimento das habilidades de compreensão da realidade, preparando os estudantes para uma integração eficaz no ambiente de trabalho.

Além disso, Brasil (2002) ressalta a relevância do estudo da Matemática, enfatizando que a compreensão dos conceitos matemáticos é crucial em diversos contextos, seja como suporte a outras disciplinas acadêmicas, como ferramenta para lidar com situações do cotidiano ou como meio de aprimorar habilidades cognitivas.

3590

No Ensino Médio, fase final da escolaridade básica, é crucial perceber a Matemática como um componente essencial do conhecimento humano, essencial para o desenvolvimento de todos os jovens. A disciplina desempenha um papel significativo na construção de uma perspectiva global, na capacidade de interpretar a realidade e no desenvolvimento das habilidades necessárias ao longo da vida pessoal, social e profissional (BRASIL, 2002).

O ensino e a aprendizagem da Matemática transcendem a mera memorização e repetição, requerendo um ambiente dinâmico e propício para que os alunos possam desenvolver o pensamento crítico e relacionar o conhecimento matemático com outras áreas do conhecimento e com a vida cotidiana.

Loureiro (2014) enfatiza que, apesar de a Matemática estar presente no cotidiano de todos, muitos alunos do Ensino Médio parecem enfrentar dificuldades de aprendizagem quando se trata dos conteúdos estudados.

De acordo com Mendoza (2009), o principal desafio contemporâneo é capacitar os indivíduos a resolver problemas reais relacionados à vida cotidiana, e que esses indivíduos possam aplicar tais conceitos sempre que necessário. No entanto, o autor observa que as instituições de ensino muitas vezes não conseguem alcançar esse objetivo devido ao distanciamento entre o currículo e os desafios encontrados na vida real.

Apesar das dificuldades, a maioria dos professores continua a se esforçar e a se frustrar ao notar que, em muitos casos, os alunos demonstram mínima motivação para a aprendizagem, devido a barreiras e/ou desinteresse anteriormente desenvolvidos em relação a essa disciplina, dificultando assim o sucesso dos professores em seu trabalho (LOUREIRO, 2014).

2.2 Exame Nacional do Ensino Médio

2.2.1 Descrição

Instituído em 1998 pelo Ministério da Educação (MEC) sob a liderança do então Ministro da Educação Paulo Renato Souza, no contexto da administração de Fernando Henrique Cardoso, o Exame Nacional do Ensino Médio, comumente conhecido como Enem, é um teste anual realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Inicialmente, o propósito primordial do Enem era a avaliação das competências adquiridas ao longo do percurso educacional básico. No entanto, ao longo do tempo, o exame adquiriu novas diretrizes, transformando-se em um componente fundamental nos processos seletivos de ingresso em diversas Instituições de Ensino Superior, tanto públicas quanto privadas. Isso proporcionou aos estudantes a oportunidade de assegurar bolsas integrais ou parciais em instituições de ensino privadas por intermédio do Programa Universidade para Todos (ProUni), além da opção de financiar seus estudos superiores através do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Fies).

A partir de 2009, o alcance do exame foi expandido, passando a ser reconhecido como um instrumento de certificação para a conclusão do ensino médio em cursos destinados a jovens e adultos (EJA) que não tiveram a oportunidade de concluir o ensino fundamental e/ou médio no tempo adequado. Contudo, a partir de 2017, o Enem deixou de disponibilizar essa alternativa. Portanto, os jovens e adultos que não concluíram o ensino médio em idade própria devem realizar o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja) para obter o diploma.

No entanto, o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) representa a aplicação mais proeminente desse exame, uma vez que tem como objetivo principal a seleção de candidatos para o ingresso no ensino superior em universidades públicas em todo o território brasileiro. Dessa forma, atualmente, o Enem aborda o domínio de competências em quatro áreas de conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Linguagens e Códigos; e Matemática, além da temida prova de redação

2.2.2 Prova

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é uma avaliação unificada em âmbito nacional. Suas questões diferem consideravelmente dos vestibulares tradicionais conduzidos pelas próprias instituições de ensino superior, uma vez que demandam que os candidatos estabeleçam correlações entre uma ou mais disciplinas aprendidas durante o ensino médio, a fim de obter respostas precisas. Apesar de manter a exigência de compreensão dos enunciados, o novo formato do Enem enfatiza uma compreensão mais aprofundada do conteúdo do Ensino Médio, privilegiando a interpretação, a lógica e a capacidade de raciocínio dos participantes.

Implantado desde 2017, o novo modelo de avaliação do Enem é realizado anualmente, abrangendo dois domingos consecutivos e composto por 180 questões de múltipla escolha e uma redação. A média final do Enem é calculada mediante a soma das cinco notas (nas áreas de conhecimento e na redação), dividida por cinco. Com exceção da redação, as demais áreas de conhecimento são avaliadas com 45 questões cada.

Em Matemática e suas Tecnologias, o exame avalia conhecimentos em áreas como geometria, estatística, regra de três, álgebra, probabilidade, entre outros. Para a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, o Enem considera disciplinas como Química, Física e Biologia. Em Ciências Humanas e suas tecnologias, destacam-se História, Geografia, Filosofia e Sociologia. Já no campo de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, o Enem avalia disciplinas como Artes, Literatura, Língua Portuguesa, Educação Física, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol) e Tecnologias da Comunicação e Informação. As questões do exame são todas de múltipla escolha, com cinco alternativas.

2.2.3 Questionário Socioeconômico

Ao se inscrever no exame, todo candidato é solicitado a preencher um questionário socioeconômico. Esse instrumento tem o propósito de coletar informações relevantes sobre

os candidatos que têm interesse em participar da prova. Além disso, serve para a identificação de beneficiários, tais como aqueles que são isentos do pagamento da taxa de inscrição, garantindo-lhes o direito de realizar o exame sem custos adicionais.

Adicionalmente, o questionário auxilia na identificação de candidatos elegíveis para as cotas reservadas a pessoas com deficiência ou que pertencem a minorias em relação à população brasileira, como, por exemplo, indivíduos negros e aqueles com deficiências físicas.

Os itens do questionário são relacionados a características econômicas, tais como a renda familiar mensal, informações educacionais incluindo a frequência em escolas públicas ou privadas, e a concessão de bolsas integrais em instituições de ensino particulares. Também são coletados dados referentes ao domicílio, como a posse de bens, imóveis e o número de pessoas que residem no local, bem como informações sobre a escolaridade dos pais. Dados individuais, como endereço, situação de emprego, estado civil, autodeclaração étnico-racial, entre outros, são igualmente solicitados. Ademais, é verificado se o candidato já participou anteriormente do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e o ano de conclusão do ensino médio, ou se ainda está cursando-o.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Dados Reais

Os dados empregados neste estudo foram coletados da base de dados disponibilizada no sítio eletrônico do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). A pesquisa foi circunscrita aos candidatos que realizaram o exame em Barra do Corda, no estado do Maranhão. Conseqüentemente, a amplitude inicial do conjunto de dados, originalmente com dimensões de 1233 candidatos por 76 características, foi sujeita a um pré-processamento de limpeza a fim de eliminar redundâncias e inconsistências decorrentes da ausência de informações em determinadas variáveis coletadas.

Além disso, foram efetuadas transformações nos dados, incluindo a conversão de variáveis categóricas em variáveis dummy, que assumem valores de "zero" ou "um" para indicar a ausência ou presença de determinadas qualidades ou atributos. Desse modo, a base de dados resultante contemplou 816 indivíduos distribuídos em 20 atributos.

Simultaneamente ao tratamento dos dados, procedeu-se a uma análise manual para classificação de variáveis, resultando na exclusão de algumas delas, tais como a quantidade de geladeiras e máquinas de lavar presentes nas residências dos candidatos. Essas variáveis

foram consideradas irrelevantes para a previsão da nota de Matemática ou estavam correlacionadas com outras variáveis consideradas mais relevantes para o escopo do estudo.

3.2 Correlação

Primeiramente, procedeu-se a uma análise de correlação a fim de verificar quais variáveis explicativas apresentam associação linear com a variável resposta, no caso, a nota de Matemática. As correlações foram estabelecidas através de:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}} \quad (1)$$

Em que $-1 < r < 1$ e, se $r \rightarrow 1$ ou $r \rightarrow -1$, significa que a variável explicativa tem alta associação com a variável resposta positiva ou negativa, respectivamente. Porém, se $r \rightarrow 0$, significa que há baixa associação, ou mesmo que não há associação entre variável.

3.3 Modelo de Regressão

A ideia de modelos de regressão baseia-se na premissa que um conjunto de observações, satisfaz o modelo $y_i = f(x_i) + \varepsilon_i$, em que $f(x_i)$ é uma função de regressão desconhecida e os ε_i são os erros independentes com variância constante σ^2 . Assim, $f(x)$ pode ser alcançada através das estimativas dos coeficientes $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ da seguinte maneira:

Sejam $y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}^T$, $\varepsilon = \{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n\}^T$ e ,

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & \dots & x_{nn} \end{bmatrix}$$

Dado as definições citadas acima, o modelo matricial fica:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

Assim, no contexto deste estudo, o vetor y representa as notas de Matemática de todos os candidatos que realizaram o Enem 2021 em Barra do Corda – MA, e a matriz X carrega as informações de cada variável de caráter pessoal e socioeconômica desses

candidatos, bem como um background sobre a escolaridade e profissão de seus pais, ou seja, cada coluna de X são os valores das respectivas variáveis coletadas pelo Inep.

Para estimativa dos parâmetros de regressão foi utilizado o método dos mínimos quadrados ordinários, isto é, $\hat{\beta}$ é dado por:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (3)$$

Note que $\widehat{f}(x)$ é obtida por:

$$\widehat{f}(x) = X\hat{\beta} \quad (4)$$

Para avaliar a acurácia do modelo, foi usado o parâmetro r^2 , que tem como interpretação, a proporção da variância da variável resposta (nota de Matemática, nesse estudo) explicada pelas variáveis explicativas (variáveis socioeconômicas, para este estudo). Adicionalmente, foi realizado um processo de regressão passo a passo (*stepwise*), em que, de modo simples nos possibilitou, de forma automática, classificar as variáveis mais importantes para o modelo.

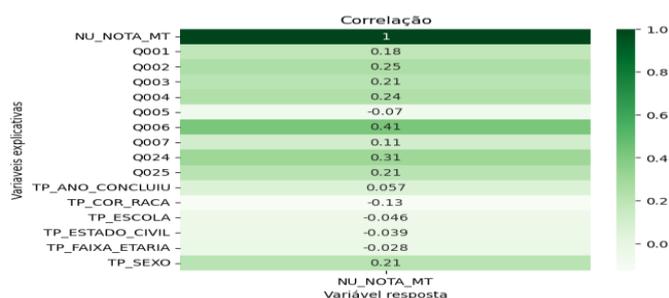
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Correlação

3595

No (Gráfico 1), encontram-se os resultados das correlações de todas as variáveis explicativas pré-selecionadas com a variável resposta. Nota-se que a maioria das variáveis repressoras ou explicativas, possui correlações positivas com a variável resposta (nota de Matemática). Em estatística, correlação positiva significa que há um certo grau de associação positiva entre as variáveis, por outro lado, correlação negativa, significa também que há associação, mas com sentido contrário, isto é, quando uma variável cresce a outra decresce.

Gráfico 1: Correlação da variável resposta (nota de Matemática) com as variáveis explicativas⁴ dos participantes no exame do Enem – 2021 - Barra do Corda – Ma.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2023

⁴ Q001 - Escolaridade do pai; Q002 - Escolaridade da mãe; Q003 - Profissão do pai; Q004 - Profissão da mãe; Q005 - Quantidade de pessoas que moram na residência; Q006 - Renda mensal da família; Q007 - Na residência trabalha empregada doméstica; Q0024 - Quantidade de computador na residência; Q0025 - Acesso à internet em casa

Verifica-se que o Gráfico 1 representa um "heatmap" de calor, em que tons mais escuros de verde indicam uma correlação mais elevada entre os pares de variáveis. Observa-se que a variável NU_NOTA_MT (nota de Matemática) apresenta um valor de correlação de 1, resultado da correlação de uma variável consigo mesma. Além dessa particularidade, a variável que exhibe a maior correlação (0.41) com a nota de Matemática é a variável Q006 (renda mensal da família, incluindo a do candidato). A segunda variável mais correlacionada (0.31) com a nota de Matemática é Q024 (indicação da presença de computador na residência do candidato).

Apesar de a análise de correlação proporcionar um entendimento adequado sobre o comportamento das variáveis e o grau de associação entre elas, não fornece uma relação funcional. Portanto, além da análise de correlação, foi conduzida uma análise de regressão, na qual todas as variáveis explicativas previamente selecionadas (aquelas presentes no Gráfico 1) foram inicialmente incluídas no modelo de regressão linear múltipla (OLS). Dado que muitas dessas variáveis não se mostraram estatisticamente significativas para o modelo, adotou-se uma técnica de ajuste de modelos de regressão conhecida como "stepwise", a qual automaticamente seleciona as variáveis preditoras.

Os resultados do modelo final estão resumidos na Tabela 2. É perceptível que, em um cenário inicial com 16 variáveis preditivas, o processo de "stepwise" reduziu esse número para 6. Dessa forma, no modelo final, as variáveis Q001 (indicando o grau de escolaridade do pai ou responsável do sexo masculino), Q006 (renda mensal da família), Q025 (indicando a presença de internet na residência), TP_SEXO (sexo), TP_COR_RACA (raça) e TP_ANO_CONCLUIU (ano de conclusão do curso) foram consideradas. É crucial ressaltar que todos os parâmetros no modelo final apresentaram significância estatística, conforme evidenciado na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Resultado do modelo de regressão do desempenho dos participantes no exame do Enem -221- Barra do Corda – Ma.

Variáveis/Estimativas	coef ⁵	std err ⁶	t ⁷	P> t ⁸	[0.025	0.975] ⁹
const	423.1823	13.956	30.322	0.000	395.770	450.595
Q006	12.3925	1.457	8.505	0.000	9.530	15.255
TP_SEXO	30.7993	6.877	4.479	0.000	17.291	44.307
TP_COR_RACA	-9.9855	3.312	-3.015	0.003	-16.490	-3.481

⁵ Coef - parâmetros ou coeficiente de regressão linear múltipla

⁶ Desvio Padrão das estimativas dos parâmetros

⁷ Teste t de Student para significância dos parâmetros

⁸ Valor-p

⁹ Intervalo de confiança para as estimativas dos parâmetros

TP_ANO_CONCLUIU	4.7234	1.221	3.869	0.000	2.325	7.122
Q001	6.3341	1.813	3.495	0.001	2.774	9.894
Q025	30.3113	9.753	3.108	0.002	11.154	49.469
R-squared: ¹⁰	0.272					

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023

Nota-se que o coeficiente de determinação r^2 (R-squared) foi de 0.272 ou 27,2%, isso nos diz que 27,2% da variabilidade da variável resposta (nota de Matemática) pode ser explicada pelo modelo ajustado acima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, constatou-se que a escolaridade dos pais possui influência direta no desempenho dos participantes em uma prova de Matemática e suas tecnologias. Os resultados revelaram que candidatos cujos pais possuem formação universitária ou pós-graduação tendem a alcançar pontuações superiores em comparação com aqueles cujos pais possuem níveis educacionais inferiores.

Além disso, identificou-se uma relação entre a etnia autodeclarada e o desempenho na prova, com alunos autodeclarados brancos apresentando resultados mais satisfatórios em comparação com os candidatos de outras etnias. A renda média e o acesso à internet em casa também se mostraram fatores positivamente associados ao desempenho, com candidatos nessas condições obtendo resultados superiores.

Por outro lado, verificou-se que a idade dos participantes e o envolvimento em atividades remuneradas exercem uma influência negativa no desempenho em Matemática. Candidatos de idade mais avançada e aqueles que exerceram ou exercem atividades remuneradas mostraram um rendimento inferior na prova.

Além da análise das variáveis mencionadas, observou-se que candidatos do sexo masculino apresentaram um desempenho superior em comparação com as candidatas do sexo feminino.

Com base nesses resultados, delineou-se o perfil dos participantes do Enem 2021 que realizaram a prova em Barra do Corda, Maranhão, e obtiveram os melhores desempenhos em Matemática e suas Tecnologias. Este perfil inclui participantes com pais mais escolarizados, autodeclarados brancos, com acesso à internet em casa e do sexo masculino.

¹⁰ Coeficiente de determinação

Por outro lado, a realização ou histórico de atividades remuneradas e a idade foram identificados como fatores que impactam negativamente o desempenho dos participantes.

Adicionalmente, um modelo preditivo de regressão linear múltipla foi ajustado para prever as notas na disciplina de Matemática. Embora o modelo tenha conseguido explicar 27,2% da variabilidade das notas, é importante considerar a inclusão de outras variáveis para aprimorar o desempenho do modelo em estudos futuros.

REFERÊNCIA

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 20 mar. 2023.

ALMEIDA, Rafael Toledo Costa de. Análise de fatores associados ao desempenho dos participantes do ENEM 2018 utilizando o sparklyr. 2021. 59 f. TCC (Graduação em Estatística) Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2021.

ANDRADE, Josemberg M. de; LAROS, Jacob A. Fatores associados ao desempenho escolar: estudo multinível com dados do SAEB/2001. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 23, p. 33-41, 2007.

ASSUNÇÃO, Marcus Vinicius Dantas de; ARAÚJO, Afrânio Galdino de; ALMEIDA, Mariana Rodrigues de. O background familiar e sua influência no acesso ao Ensino Técnico Profissional. *Revista de Administração Pública*, v. 53, p. 542-559, 2019.

3598

BRASIL. MEC. SEMTEC. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Brasília: 2006. (Volume 2). http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso em: 10 mai. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. ENEM Documento Básico. Brasília: INEP, 2002. https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/enem_exame_nacional_do_ensino_medio_documento_basico_2002 Acesso em: 10 mai. 2023

CARVALHO, Francisca Eliane Dias de. Fatores socioeconômicos associados ao desempenho dos estudantes na prova de redação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). 2017. 179f. –Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2017.

CONTE, Victor de Souza. Mineração de dados educacionais para avaliar os fatores que influenciam no desempenho de candidatos do ENEM. 22 f. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal Fluminense. Aprovado em: 05/08/2019, 2019.

CRESCENCIO, Katiuscia dos Santos. A influência dos fatores socioeconômicos no desempenho acadêmico dos estudantes da FURG. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação, 2015. Disponível em:< <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

LOUREIRO, Vanilda. Dificuldades na aprendizagem da matemática: um estudo com alunos do ensino médio. 2014. 59 f. : il. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2014.

MACHADO, Deise Tamara dos Santos Cavalcante. Fatores associados ao desempenho no ensino médio na AMB: uma análise com equações estruturais. 2014. 78 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Estatística)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

PALERMO, Gabrielle A.; SILVA, Denise Britz do Nascimento; NOVELLINO, Maria Salet Ferreira. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 31, p. 367-394, 2014.

RIANI, Juliana de Lucena Ruas; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves. Background familiar versus perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros?. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 25, p. 251-269, 2008.

SILVA, Irene Carla de Sousa. Fatores que influenciam o desempenho dos participantes da prova ENEM: um estudo para os residentes do Ceará no ano de 2015. 2017. 30 f. TCC (graduação em Finanças) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza/CE, 2017.

3599

SILVA, Rodrigo Feitosa da. Fatores que influenciam o desempenho acadêmico. 2013. 42 f. Dissertação (Mestrado em Economia, com concentração em Microeconomia Aplicada) - Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2013.