

Exame Nacional do Ensino Médio: uma revisão da literatura

National High School Exam: a literature review

Jailton Correia Fraga Junior

Universidade de Brasília

jailtoncfjr@gmail.com

Paulo Lima Junior

Universidade de Brasília

paulolimajr@unb.br

Resumo

Ao longo dos últimos anos, o Exame Nacional do Ensino Médio tem recebido grande atenção por parte dos pesquisadores em Educação em Ciências. Com o objetivo de verificar quais temas são pesquisados sobre o ENEM, selecionamos artigos no Portal Periódicos da CAPES que contivessem “Exame Nacional do Ensino Médio” ou “ENEM” em seus títulos e as palavras “Educação” ou “Ensino” em qualquer campo. Dessa busca, 364 artigos foram analisados com técnicas de mineração de texto no *software RStudio*. Analisamos a frequência e associação das palavras nos títulos e resumos desses trabalhos. Como resultado, vimos que, em sua maioria, os artigos aqui selecionados que tratam de temas das Ciências da Natureza estão mais preocupados com questões concernentes aos itens e conteúdos abordados no certame. Ademais, há artigos, em menor número, mais preocupados com desigualdades presentes no certame. Implicações para a Educação em Ciências são discutidas.

Palavras chave: ENEM, Mineração de texto, Revisão da literatura

Abstract

Over the past few years, the National High School Exam has received great attention from researchers in Science Education. Aiming to verify which themes are researched about ENEM, we selected articles from the CAPES Portal Periódicos that contained "Exame Nacional do Ensino Médio" or "ENEM" in their titles and the words "Educação" or "Ensino" in any field. From this search, 364 articles were analyzed with text mining techniques in RStudio software. We analyzed the frequency and association of the words in the titles and abstracts of these papers. As a result, we saw that, for the most part, the articles selected here that deal with themes from the Natural Sciences are more concerned with issues related to the items and content covered in the exam. In addition, there are fewer articles that are more concerned with inequalities present in the exam. Implications for Science Education are discussed.

Key words: ENEM, Text mining, Literature review

Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a partir de sua reformulação em 2009, passa a compor, juntamente com os vestibulares tradicionais, o conjunto de exames que servem de porta de entrada para o Ensino Superior brasileiro (INEP, 2020). Embora sua reestruturação tenha sido pautada, também, com a finalidade de democratizar o acesso ao Ensino Superior (MALUSÁ; ORDONES; RIBEIRO, 2015), os desempenhos alcançados nesse certame carregam influências de privilégio de classe, sobretudo na prova de Ciências da Natureza, onde aproximadamente 35% da pontuação alcançada pelos candidatos pode ser predita por sua posição social, obtida a partir da faixa de renda e escolaridade familiar (LIMA JUNIOR; FRAGA JUNIOR, 2021). A grande desigualdade social que estrutura nossa sociedade estende suas influências também para o sucesso escolar, condicionando tanto as chances de ingresso a um curso universitário (GONÇALVES; RAMOS, 2019), como as chances de concluí-lo (KNOP; COLLARES, 2019).

Diante deste fato, podemos levantar a seguinte questão: *o que se discute sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na literatura?* Para responder a essa pergunta, baseamos-nos na metodologia empregada por Schnorr e Pietrocola (2022), a qual se vale da técnica de mineração de textos (SILGE; ROBINSON, 2017). O objetivo da revisão da literatura aqui empregada é entender os temas que são investigados sobre o ENEM com um enfoque para a Educação em Ciência. Para isso, olhamos para as ocorrências das palavras nos títulos e resumos dos trabalhos selecionados. Esperamos contribuir para uma visão do patamar em que está a discussão sobre o ENEM, como um todo, e os temas mais concernentes às Ciências da Natureza. Além disso, desejamos visualizar para onde estão caminhando as pesquisas que têm esse exame como objeto de estudo.

Métodos

Inspirados na metodologia empregada por Schnorr e Pietrocola (2022), realizamos uma revisão sistemática dos artigos publicados até o momento que contivessem, em seu título, as expressões “Exame Nacional do Ensino Médio” ou “ENEM” e, em qualquer campo, as expressões “Educação” ou “Ensino”. A busca foi realizada na plataforma Portal Periódicos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Inicialmente, o resultado de nossa busca apontou 518 artigos. Após a retirada de trabalhos homônimos e daqueles que não possuíam título e resumo também em português, restaram 364 artigos. Seus metadados foram exportados em uma tabela e minerados (SILGE; ROBINSON, 2017) no *software* de programação *RStudio*, com o auxílio das bibliotecas “*tidytext*”, “*dplyr*”, “*wordcloud*”, “*widyr*”, “*igraph*” e “*ggraph*”.

A mineração de texto aqui empregada funciona a partir da quebra dos títulos e resumos dos artigos em *tokens*, através do processo de *tokenization* (SILGE; ROBINSON, 2017). Neste trabalho, decidimos utilizar as palavras como unidades dos *tokens*. Ou seja, cada palavra gerará um *token* diferente. Por exemplo, o título “Educação em Ciências no ENEM”, após o processo de *tokenization*, seria dividido em unidades que contivessem 1 palavra, gerando 5 *tokens* diferentes: *educação*; *em*; *ciências*; *no*; *enem*. A saber, esse processo descrito anteriormente gera *tokens* que são escritos em letras minúsculas. Ou seja, “ENEM”, “Enem” e “enem” geram o mesmo *token*. Dessa forma, as palavras são padronizadas e facilita a contabilização de mesmas palavras escritas de diferentes formas. Além disso, métodos estatísticos podem ser utilizados com mais facilidade, como a contagem de frequência e a associação entre as palavras.

De posse desses números, é possível confeccionar gráficos que podem revelar informações interessantes sobre os textos analisados.

Análise

No Gráfico 1, é possível ver como está a distribuição desses 364 artigos ao longo dos anos. Como vemos, o número de publicações ao longo dos anos 2000 é baixíssimo, tendo uma média de 1.6 artigos publicados nesse decênio. Merece destaque o ano de 2009, com um número de publicações igual 6. Talvez esse aumento na atenção dada ao ENEM seja decorrente da mudança de perfil do certame, que passou a valer como porta de ingresso para o Ensino Superior público brasileiro (INEP, 2020).

Gráfico 1: Distribuição das 364 publicações de 2000 a 2022



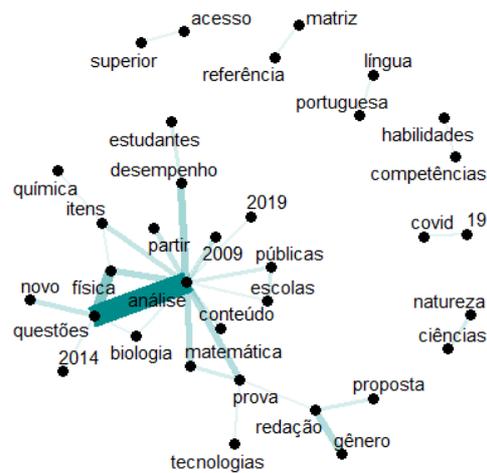
Fonte: elaborado pelos autores

Ainda nesse gráfico, vemos que nos anos de 2013 e 2016 o número de artigos publicados sobre o ENEM destoam bastante dos anos anteriores a eles, alcançando um número de publicações igual a 15 e 32, respectivamente. Mais recentemente, vemos que os anos de 2020 e 2021 são os que possuem mais publicações, totalizando 55 artigos cada. Com isso, até o momento, aproximadamente 37% ($n = 134$) dos artigos analisados nesta revisão sistemática estão contidos nos 3 últimos anos analisados (2020-2022) contra 59% ($n = 214$) distribuídos de 2010 a 2019. Da tendência observada no Gráfico 1, é esperado que as publicações de 2020 a 2029 sejam, em número, ainda maiores que os anos anteriores presentes nessa análise.

Frequência e associação entre as palavras presentes nos títulos dos artigos

Ao dividir os títulos das publicações selecionadas em *tokens*, onde cada *token* representará uma palavra diferente, podemos verificar como se dá a frequência e associação entre as palavras dos

Figura 2: Rede de conexões entre os pares de palavras presentes nos títulos dos artigos analisados



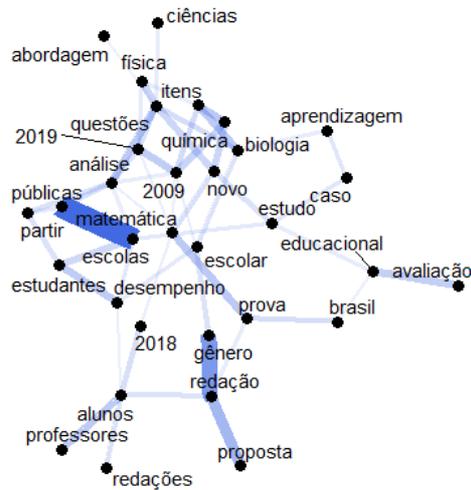
Fonte: elaborado pelos autores

Se, ao invés de olharmos para os pares de palavras mais frequentes, quisermos olhar para quais palavras aparecem mais frequentemente juntas, obtemos uma rede de conexões que exprime a correlação entre as palavras presentes nos títulos das publicações. Essas informações estão contidas na Figura 3. Como é possível perceber, as palavras “escolas” e “públicas” possuem a maior correlação ($p = 0.52$), seguidas de “gênero” e “redação” ($p = 0.37$); “redação” e “proposta” ($p = 0.28$); “análise” e “questões” ($p = 0.22$); e “itens” e “química” ($p = 0.22$).

Dos resultados presentes na Figura 3, podemos depreender que as pesquisas cujo título contém a palavra “escolas” estão mais preocupadas em investigar aquelas que são “públicas” em detrimento das escolas privadas, por exemplo. Além disso, vemos que a palavra “gênero” está mais associada às investigações referentes à prova de Redação do ENEM do que questões de gênero no desempenho no exame.

Também corroborando as discussões a partir das Figuras 1 e 2, vemos que as palavras “questões”, “itens” e “análise” estão mais correlacionadas às palavras que se referem às Ciências da Natureza (“física”, “química” e “biologia”), mostrando que, em sua maioria, os artigos aqui analisados estão mais preocupados com o conteúdo e as questões da prova do ENEM do que com outros temas de igual importância.

Figura 3: Rede de conexões das correlações entre as palavras presentes nos títulos dos artigos analisados



Fonte: elaborado pelos autores

Frequência e associação entre as palavras presentes nos resumos dos artigos

Repetindo os procedimentos de mineração de textos aplicados anteriormente nos resumos dos artigos, obtemos as Figuras 4, 5 e 6 que representam a nuvem das 50 palavras mais frequentes, os pares de palavras que ocorrem mais vezes e as palavras mais correlacionadas nos resumos dos trabalhos analisados, respectivamente. Na Figura 4, temos que as palavras mais frequentes são: “questões” (n = 292), “análise” (n = 218), “resultados” (n = 212), “pesquisa” (n = 176) e “artigo” (n = 159). Considerando que é nessa seção onde os autores enunciam os pontos-chave de sua pesquisa, não surpreende a aparição das palavras “artigo”, “pesquisa” e “resultados”. No entanto, a mesma interpretação não se aplica às palavras “questões” e “análise”, já que também são as que mais aparecem nos títulos dos artigos (vide Figura 1).

Na Figura 5, os pares de palavras que aparecem mais vezes são: “análise-resultados” (n = 81), “resultados-pesquisa” (n = 74), “artigo-análise” (n = 73), “análise-pesquisa” (n = 69) e “artigo-resultados” (n = 67). Mais uma vez, por se tratar de uma seção onde todas as informações relevantes da pesquisa encontram-se condensadas, dando um panorama geral da investigação realizada, não causa surpresa os pares de palavras aqui elencados.

Na Figura 6, os pares de palavras que possuem maior correlação são: “públicas-escola” (p = 0.36), “tem-objetivo” (p = 0.33), “física-2009” (p = 0.31), “questões-prova” (p = 0.30) e “física-itens” (p = 0.29). Semelhantemente ao resultado da Figura 3, as palavras “escola” e “públicas” aparecem mais juntas do que com outras palavras. Além disso, a partir das correlações entre a palavra “física” e as palavras “2009” e “itens”, podemos inferir que os artigos aqui analisados cuja investigação toca algum tema relacionado à Física, tomam por base a edição do exame de 2009 e estão mais focados nos itens da prova. Mais uma vez aparece a correlação entre as palavras “questões” e “prova”, contribuindo para o argumento do enfoque que é dado ao ENEM dentre as publicações selecionadas.

Agradecimentos

O autor agradece à Universidade de Brasília pelo apoio financeiro concedido através de bolsas de pesquisa.

Referências

- ALMEIDA, A. B. B. et al. Potenciais aspectos sociocientíficos em itens de biologia do ENEM. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 4, 2016.
- ALMEIDA, D. C. DE et al. Enem: uma análise do efeito das políticas públicas educacionais em Alagoas e a comparação do resultado do ranking com os demais estados do Nordeste. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 33, n. 2, p. 399–419, 2017.
- BARROSO, M. F.; RUBINI, G.; SILVA, T. DA. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, 2018.
- BASTOS CUNHA, R. Noção de cidadania é secundária nas questões de Ciências da Natureza do Enem. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 10, n. 19, 2021.
- BASTOS MACHADO, J. M.; PAVINI CINTRA, E.; CARVALHO SOUSA, E. Conceitos de química orgânica avaliados nos itens do enem 2009-2014. 2017.
- CORDEIRO, R. S. et al. BOTÂNICA, CAI TANTO ‘ENEM’ SABIA! UMA ANÁLISE DO PERFIL DOS ITENS NO ENEM. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 2020.
- DUTRA, R. S. et al. Determinantes do desempenho educacional dos Institutos Federais do Brasil no Exame Nacional do Ensino Médio. **Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo**, v. 45, 2019.
- FERNANDES, L. D. S.; CAMPOS, A. F. Análise das questões sobre radioatividade no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. **Amazônia (Universidade Federal do Pará)**, v. 13, n. 25, p. 62–74, 2016.
- GONÇALVES, F. G. DE; RAMOS, M. P. SUCESSO NO CAMPO ESCOLAR: CONDICIONANTES PARA ENTRADA NA UNIVERSIDADE NO BRASIL. **Educação & Sociedade**, v. 40, p. e0188393, 2019.
- INEP [INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA]. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Brasília, DF: INEP, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 2 de novembro de 2022.
- JUSTINIANO, E. F.; QUEIROZ, A. P. DE. Desempenho dos alunos de escolas públicas no Exame Nacional do Ensino Médio (2012-2018): análise e representação. **Revista do Departamento de Geografia.**, v. 41, p. e185791, 2021.
- KLEINKE, M. U. Influência do status socioeconômico no desempenho dos estudantes nos itens de física do Enem 2012. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017.

KNOP, M.; COLLARES, A. C. M. A influência da origem social na probabilidade de concluir os diferentes cursos de ensino superior. **Sociedade e Estado**, v. 34, n. 2, p. 351–380, maio 2019.

LEONI, R. C.; SAMPAIO, N. A. DE S. DESEMPENHO DAS ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS DA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA: UMA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE AGRUPAMENTOS KMEANS COM BASE NAS VARIÁVEIS DO ENEM 2015. **Cadernos do IME. Série estatística**, v. 42, 2017.

LIMA JUNIOR, P.; FRAGA JUNIOR, J. C. QUAL É O EFEITO DA DESIGUALDADE SOCIAL NO DESEMPENHO EM CIÊNCIAS DOS ESTUDANTES BRASILEIROS? UMA ANÁLISE DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (2012-2019). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 110–126, 2021.

LUCENA, J. P. O.; DOS SANTOS, H. N. L. A relação entre desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio e o perfil socioeconômico: um estudo com os microdados de 2016. **GeSec : Revista de Gestão e Secretariado**, v. 11, n. 2, p. 1–23, 2020.

MALUSÁ, S.; ORDONES, L. L. DE M.; RIBEIRO, E. ENEM: PONTOS POSITIVOS PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Revista Educação e Políticas em Debate**, v. 3, n. 2, 2015.

MELO, R. O. et al. Impacto das variáveis socioeconômicas no desempenho do Enem: uma análise espacial e sociológica. **Revista de administração pública (Rio de Janeiro)**, v. 55, n. 6, p. 1271–1294, 2021.

MORAES, C. P. DE et al. Equidade e desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio: Um estudo sobre sexo e raça nos municípios brasileiros. **Education policy analysis archives**, v. 30, 2022.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Uma busca por questões de Física do ENEM potencialmente não reprodutoras das desigualdades socioeconômicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, 2018.

NAVARRO, D. et al. Impactos do Conhecimento das Ciências Naturais para o Desempenho no ENEM: Considerações sobre a Desigualdade Científico-tecnológica para a Justiça Social. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, n. u, p. 1–30, 2021.

PIRES, A. Renda familiar e escolaridade dos pais: reflexões a partir dos microdados do ENEM 2012 do Estado de São Paulo. **Educação temática digital**, v. 17, n. 3, p. 523–541, 2015.

SCHNORR, S. M.; PIETROCOLA, M. Educação em Ciências e Matemática no Brasil: uma Revisão Sistemática de 25 Anos de Pesquisa (1994–2018). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e37242-30, 20 jul. 2022.

SILGE, J.; ROBINSON, D. **Text mining with R: a tidy approach**. First edition ed. Beijing ; Boston: O’Reilly, 2017.

TORRES, R. et al. Determinantes do Desempenho dos Participantes da Prova do Enem: Evidências para o Rio Grande Do Sul. **Desenvolvimento em questão**, v. 18, n. 53, p. 352–368, 2020.

TRAVITZKI, R.; FERRÃO, M. E.; COUTO, A. P. Desigualdades educacionais e socioeconômicas na população brasileira pré-universitária: Uma visão a partir da análise de dados do ENEM. **Education policy analysis archives**, v. 24, p. 74, 2016.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C. O desempenho de estudantes no Enem 2010 em diferentes regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 417–438, 2013.

VIZZOTTO, P. Análise e classificação das questões de Biologia do ENEM segundo suas características psicométricas. **Revista da SBEnBIO**, v. 15, n. 1, 2022a.

VIZZOTTO, P. A. Qual é a qualidade psicométrica das questões de Química do ENEM? Uma análise dos itens de 2009 a 2019. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 1, p. 1–21, 2022b.

VIZZOTTO, P. A. As “piores” questões de Física do ENEM: Uma análise psicométrica das edições de 2009 a 2019. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, 2022c.

VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F. Como a Física aplicada ao trânsito foi abordada no ENEM de 1998 até 2018? **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 2020.

ZACCHI, R. C.; NEY, M. G.; PONCIANO, N. J. Desigualdades educacionais na educação básica: uma investigação a partir do Exame Nacional do Ensino Médio. **Vértices (Campos dos Goitacazes)**, v. 18, n. 1, p. 79–108, 2016.