

# Qual o perfil das questões de Botânica no ENEM?

Rogério Soares Cordeiro<sup>1</sup>

Magno Ferreira Sousa<sup>2</sup>

Martha Sousa Brito Pereira<sup>3</sup>

Elson Silva de Sousa<sup>4</sup>

Adriana Pugliese<sup>5</sup>

**Resumo:** O ensino de Botânica sofre certa negligência nos currículos, o que acentua a também contatada cegueira botânica. O objetivo deste trabalho foi identificar o perfil dos itens referentes à essa temática no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre os anos de 1998 até 2019. A pesquisa foi descritivo-analítica, cuja técnica para coleta de dados foi o levantamento bibliográfico e a discussão dos resultados por análise de categorias. Foram analisados 22 exames totalizando 156 itens, categorizados em: interdisciplinares, ecologia, evolução, fisiologia, morfologia, citologia e histologia. Os resultados indicam que 49,35% são interdisciplinares, sendo que as demais categorias são marcadas pela contextualização e presença de situação-problema. Os resultados podem ajudar no combate à cegueira botânica, uma vez que, dada a importância do ENEM, suas abordagens não se restringem ao caráter propedêutico, mas ao desenvolvimento de competências e habilidades por meio de dimensões plurais.

**Palavras chave:** exame nacional do ensino médio, ensino sobre vegetais, interdisciplinaridade

1 Doutor em Biotecnologia pela Universidade de Mogi das Cruzes – UMC, Professor EBTT do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano – IFBAIANO, rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br

2 Graduando pelo Curso de Biologia do Instituto Federal do Maranhão - IFMA, magnoferreirasousa@gmail.com

3 Graduanda pelo Curso de Biologia do Instituto Federal do Maranhão - IFMA, martha-sousa12@hotmail.com

4 Doutorando em Educação e Docência em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará UFPA, Professor EBTT do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, elson.silva@ifma.edu.br

5 Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP, Professora da Universidade Federal do ABC – UFABC, adriana.pugliese@gmail.com

## Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), no ensino de Botânica, é privilegiada a classificação biológica, a anatomia e a fisiologia comparada, deixando de lado as relações ecológicas, uma vez que pouco se menciona o ambiente de ocorrência, as formas de uso dos vegetais, a expansão de fronteiras agrícolas, dentre outros desafios, como o da sustentabilidade (BRASIL, 2002). Até mesmo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os investimentos para o ensino de Botânica são tímidos e poucos exemplos são encontrados (URSI et al., 2018). Aspectos que podem favorecer o descaso com os saberes dessa área.

Além dos documentos supracitados, diversos autores preocuparam-se em estudar fatores que dificultam ensinar Botânica: i) formação docente (SILVA, 2013); ii) pouca articulação entre conhecimento pedagógico e botânico (SHULMAN, 1986); iii) falta de infraestrutura nas escolas (KINOSHITA et al., 2006); iv) número reduzido de pesquisas (URSI et al., 2018) e o distanciamento entre universidade e escola (KINOSHITA et al., 2006; MACEDO; URSI, 2016), são alguns aspectos encontrados na literatura.

Wandersee e Schussler (1999, 2002) cunharam o termo “cegueira botânica” para se referir à falta de habilidade das pessoas em perceberem as plantas no seu próprio ambiente, o que conduz à incapacidade de reconhecer sua importância para a biosfera e humanos; à impossibilidade de apreciar sua beleza e peculiaridades; e à visão equivocada de que elas são inferiores aos animais, podendo, por isso, serem desprezadas. Com essa definição, somada aos parágrafos anteriores, conclui-se que o ambiente escolar, mesmo não intencionalmente, pode promover a referida cegueira.

Um atrativo que pode ser aliado no ensino de Botânica é o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Isto, porque é a principal avaliação de acesso ao ensino superior no Brasil (DIAS, 2006; NASCIMENTO; COUTINHO; PINHEIRO, 2013). Para Dias (2006), o exame avalia o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica e afere o desenvolvimento de competências.

Diversos estudos sobre a Biologia nas provas do ENEM vêm sendo realizados. Miranda et al. (2011) analisaram como se deram as situações de contextualização e interdisciplinaridade; Sapatini (2014) categorizou questões a partir dos sete temas presentes no currículo do Estado de São Paulo. Há estudos específicos como vírus (NICOLETTI; SEPEL, 2016), biotecnologia (XAVIER, 2017), microbiologia (MEDEIROS, 2017), fisiologia humana (MIRANDA; FERREIRA; DIAS, 2019) e a biologia celular (FERREIRA, 2018).

O objetivo deste trabalho, assim como os citados anteriormente, foi identificar e categorizar, exclusivamente os itens de Botânica do exame entre os anos de 1998 até 2019, a fim de possibilitar uma análise do perfil de proporções por subáreas dos itens e, ainda, discutir de que forma a melhor compreensão de uma prova de abrangência nacional pode se aliar para mitigar a cegueira Botânica, no âmbito do Ensino Médio.

## Metodologia

Foi realizada uma análise descritiva com abordagem qualitativa que, para Lüdke e André (2015), tem os documentos como fonte natural e poderosa de informações contextualizada sobre determinados contextos. Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, seguindo três etapas: (1) leitura geral, incluindo os documentos nacionais relacionados direta ou indiretamente com o ENEM, o que caracterizou uma pré-análise; (2) exploração do material, neste caso, as provas amarelas aplicadas nos anos de 1998 a 2019, onde, a partir de cada item foram identificados aspectos significativos no texto- base e enunciado; e (3) tratamento dos resultados, buscando o sentido e interpretando-os com base nos principais referenciais teóricos da pesquisa (BARDIN, 2016).

## Resultados e discussão

Foram analisadas 22 provas do ENEM, totalizando 156 itens, sendo que em todos os anos Botânica esteve presente. Todas as áreas de conhecimento foram analisadas, não somente Ciências da Natureza (Quadro 1).

**Quadro 1:** Categorias de análise das questões de botânica em números absolutos e em porcentagem, de acordo com os anos de aplicação do exame.

Categorias	Critério para inclusão	Totais F (%)
Morfologia	Morfologia vegetal, estruturas como raiz, caule e folha, bem como suas variáveis.	7 (4,5)
Citologia	Célula e organelos do Reino <i>Plantae</i> , como parede celular celulósica, plastos (cromoplastos e amiloplastos), vacúolos, DNA, RNA e expressão gênica.	6 (3,8)
Ecologia	Abordagens ambientais, nicho ecológico, biomas, funções e serviços ecossistêmicos, conservação.	43 (27,5)
Evolução	Aspectos adaptativos, filogenéticos, relações de transformações em função do tempo geológico, cladogramas.	11(7,0)

Fisiologia	Metabolismo vegetal em geral, como transporte, nutrição, regulação hormonal e hídrica.	11 (7,0)
Histologia	Tecidos como xilema, floema, colênquima, esclerênquima, súber, etc.	1 (0,6)
Interdisciplinar	Produtos e/ou serviços obtidos a partir da manipulação vegetal, bem como potencial bioquímico, biofísico, biotecnológico. Relações com geografia, história, literatura, dentre outros.	77 (49,3)

A categoria “Interdisciplinar” correspondeu à quase metade dos itens (49,3%). Desde sua concepção o ENEM é organizado mediante contextualização e interdisciplinaridade (CAVALCANTE et al., 2006; PRIMI et al., 2001; RAMOS, 2002). Para Moura (2014, p. 15), “a ideia de contextualização parece valorizar a vida cotidiana, nos aspectos pessoais, sociais e laborais”. Interdisciplinaridade e contextualização são dois termos que se apresentam como palavras-chave nas políticas públicas e documentos orientadores das práticas escolares (FIDELIS; GEGLIO, 2019).

Ainda nessa categoria, as habilidades em Ciências Humanas são pré-requisitos para o entendimento. Há questões que se relacionam com geografia política, história, sociologia e atualidades; outras que abordam saberes etnobiológicos, da cultura indígena, por exemplo; ou ainda, vegetais tornando-se ‘pano-de-fundo’ para uma situação-problema que envolve o controle de qualidade de polpas de frutas, mas que articula habilidades de química por meio da leitura sob a forma de uma tabela, tão recorrente nos itens de Ciências da Natureza.

Os PCNEM (BRASIL, 2002), sugerem a articulação dos conteúdos de Biologia tendo como principais eixos a Ecologia e a Evolução. Sobre Ecologia, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008) assinalam a relevância de se tratar da biodiversidade em todos os seus níveis: ecossistemas, populações, espécies e genes. Os itens dessa categoria (27,5%) evidenciam que mesmo tendo uma abordagem mais clássica de conceitos, como relações ecológicas, há um nítido cuidado com a contextualização, evitando o “conteúdo pelo conteúdo”. Aspecto notado em assuntos relativamente simples como teia alimentar, onde adiciona-se ao comando do item, recursos como figuras, História em Quadrinhos ou textos jornalísticos, com manchetes que, na maioria das vezes, chamam atenção às ações antrópicas, como poluição de recursos, monoculturas, utilização de agrotóxicos, vazamento de petróleo, dentre outras.

As categorias “Evolução” e “Fisiologia” empataram, com 7,0% dos itens. *À priori*, os autores acreditaram, por tratar-se de uma recomendação dos PCNEM, que os aspectos evolutivos teriam maior frequência de ocorrência.

As relações entre briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas são exploradas especialmente sob a forma de cladogramas, dentro de uma perspectiva filogenética, o que é excelente, pois permitem a leitura e interpretação (AMORIM, 2002; SANTOS; CALOR, 2007), facilitando a visualização da história evolutiva (GUIMARÃES, 2005), testa hipóteses (LOPES, 2008) e, sobretudo, reduz o caráter enfadonho já mencionado.

A "Fisiologia Vegetal", cujas proporções foram indicadas, como se dedica a entender os mecanismos de funcionamento das plantas, poderia ser abordada a partir de práticas que promovam a alfabetização científica, numa perspectiva de que os alunos poderiam aprender aplicando conhecimentos científicos em suas vidas diárias (AULER; DELIZOICOV, 2001).

As categorias de menor ocorrência foram "Morfologia" (4,5%), "Citologia" (3,8%) e "Histologia" (0,6%). As tratativas abarcadas nas referidas categorias eram mais específicas, o que pode implicar em maior dificuldade na elaboração e composição de itens. Nesses, embora exista o cuidado da contextualização, ainda assim, parece exigir, por parte do estudante, melhor preparo e repertório, uma vez que palavras-chave e estruturas biológicas tornam-se fundamentais para resolução dos problemas.

Parece haver uma discrepância entre as abordagens de Botânica no ENEM e o modo como tem sido tradicionalmente ensinada. Uma questão que é significativa e parece influenciar o ensino de botânica são as memórias que os professores trazem em sua trajetória profissional, as quais resvalam em suas práticas docentes. Soares e Silva (2019, p. 5) afirmam que o ensino de Botânica carece de uma boa reflexão sobre questões metodológicas e que infelizmente os professores "trazem questões muito similares aos próprios estudantes" em relação à sua identificação com a Botânica.

Há muito tempo, o autor Rawitscher (1937) mencionou a predominância das características mnemônica e enfadonha para esta área da Biologia. Literaturas clássicas, como *Elogé de la Plante* (HALLÉ, 1999), alertam a importância das plantas ao compararem um possível desaparecimento delas e dos animais, ambos causariam grandes impactos no planeta, mas se isso ocorresse, as plantas provavelmente sobreviveriam, porém o inverso não seria possível. Richards e Lee (2002) e Yao (2003) também alertam sobre a necessidade de se conhecer melhor a biologia vegetal, o modo como as plantas crescem e se distribuem mundialmente. Para os autores, esse tipo de conhecimento é fundamental para enfrentar problemas mundiais como aquecimento global e alimento para população. Um trabalho colaborativo entre universidade e escola pode auxiliar nesse processo de ressignificação de diferentes temáticas na área das ciências naturais por professores e

estudantes (CASTRO et al., 2014; SAVASSA et al., 2018), inclusive no ensino de Botânica (URSI et al., 2018).

## Conclusão

De que forma o presente trabalho pode ajudar a combater a esta cegueira a partir de análises dos itens do ENEM? Parece que a “Interdisciplinaridade” e “Contextualização” são excelentes aliadas, uma vez que, a partir desses componentes pedagógicos valoriza-se a importância, pluralidade, versatilidade e utilidade dos vegetais em várias dimensões: ambiental; filosófica, cultural e histórica; médica; ética; estética; dentre outras que possam surgir, sem menor pretensão de exclusividade ao interesse propedêutico.

A partir de uma questão interdisciplinar e contextualizada, os alunos articulam saberes de diferentes áreas do conhecimento, consolidam competências e habilidades previamente adquiridas e as utilizam como subsunçores. Após essa mudança, são capazes de avançar na aquisição de novos saberes, desde a capacidade de identificação até a extrapolação, além do estímulo a uma postura crítica e reflexiva. Questões interdisciplinares são ricas, uma vez que permitem aos alunos, trazerem sua experiência de vida e mundo e, portanto, combatendo o conteudismo.

## Referências

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2002.

AULER, D., DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2001, p. 122-134.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2008.

CASTRO, G.; SIQUEIRA, T. A. C.; PINHEIRO, A. D.; PUGLIESE, A. Oficinas pedagógicas na formação docente inicial: uma maneira alternativa de aprender a ensinar. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 88-97, 2014.

CAVALCANTE, L. P. F., OLIVEIRA, R. C., REALI, A. M. M. R., TANCREDI, R. M. S. P. Enem 2005: pressupostos teóricos, desenho metodológico e análise dos resultados. **Revista de Ciências Humanas**, v. 6, n. 2, 2006, p. 309-319.

DIAS, R. E. Profissionalização docente e a cultura da performatividade. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – XIII ENDIPE. **Anais** [...]. Recife, 2006.

FERREIRA, M. C. **Os conteúdos de biologia celular nas provas do ENEM:** Reflexões com base na matriz de referência de ciências da natureza. Dissertação (Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

FIDELIS, A. K., GEGLIO, P. C. Interdisciplinaridade e Contextualização: desafios de professores de Ciências Naturais em preparar os alunos para o ENEM. **REnCiMa**, v. 10, n. 6, 2019, p. 215-234.

GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução no ensino de Biologia.** (Dissertação Mestrado em Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, São Paulo, 2005.

HALLÉ, F. **Éloge de la plante.** Paris, France: Editions du Seuil, 1999.

KINOSHITA, L. S., TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos: RiMa, 2006.

LOPES, W. R. **Ensino de filogenia animal:** percepções de estudantes e professores e análise de propostas metodológicas. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2008.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. **Pesquisa Em Educação:** Abordagens Qualitativas. 2. Ed. Reimpr. Rio De Janeiro: E.P.U., 2015.

MACEDO, M., URSI, S. Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal. **Revista da SBEnBio**, v. 9, 2016, p. 2723-2733.

MEDEIROS, A. D. **O novo ENEM:** análise de questões com ênfase na microbiologia e revisão sobre a importância na reformulação do currículo escolar. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia). Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017.

MIRANDA, E. M., ALVES, A. R., MENTEN, M. L. M., FREITAS, D., ZUIN, V. G., PIERSON, A. H. C. ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8. **Anais [...]**. Campinas: ABRAPEC, 2011.

MIRANDA, L. A. S., FERREIRA, A. C. F., DIAS, G. R. M. Análise de conteúdo das questões de Fisiologia Humana da Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2016). **Ciênc. educ. [online]**, v. 25, n. 2, 2019, p. 375-393.

MOURA, J. H. C. **A integração curricular no ENEM:** o caso das ciências da natureza. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

NASCIMENTO, F. S., COUTINHO, T. C., PINHEIRO, J. A. Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM: Um olhar dos discentes do 3º ano do Ensino Médio e sua preparação para o ingresso no Ensino Superior. **Educação em Revista**, v. 14, n. 2, 2013, p. 69-92.

NICOLETTI, E. R., SEPEL, L. M. N. Contextualização e Interdisciplinaridade nas provas do ENEM: analisando as Questões sobre os Vírus. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 1, 2016, p. 204-220.

PRIMI, R., SANTOS, A. A. A., VENDRAMINI, C. M., TAXA, F., MULLER, F. A., LUKJANENKO, M. F., SAMPAIO, I. S. Competências e habilidades cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 17, n. 2, 2001, p. 151-159.



RAMOS, M. N. A educação profissional pela pedagogia das competências: para além da superfície dos documentos oficiais. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, 2002, p. 405-427.

RAWITSCHER, F. Observações gerais do ensino de botânica. **Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1934-1935)**, 1937, p. 65-72.

RICHARDS, J. H., LEE, D. W. To See...Heaven in a wild flower...” Teaching Botany in the 21<sup>st</sup> Century. **American Journal of Botany**, v. 89, 2002, p. 172-176.

SANTOS, C. M. D., CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, 2007.

SAPATINI, J. R. **Categorização e análise das questões de Biologia do ENEM (1998-2012)**. (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SAVASSA, L. F.; LEITE, E. D.; VILLAS BOAS, D.; PUGLIESE, A. Estudantes de escola pública vão à universidade: práticas pedagógicas que contribuem para o processo de alfabetização científica de estudantes e professores. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 7. Anais [...]. Belém: SBEnBio, 2018.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n. 4, 1986, p. 4-14.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. (Tese de Doutorado do Instituto de Biociências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SOARES, J. P. R.; SILVA, J. R. S. Existe uma motivação para não se ensinar botânica? Indicativos de professores de biologia. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 12. **Anais [...]**. Natal: ABRAPEC, 2019, p. 1-8.

URSI, S., BARBOSA, P. P., SANO, P. T., BERCHEZ, F. A. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, 2018, p. 7-24.

XAVIER, C. S. A frequência de questões relacionadas biotecnologia e tecnologias do DNA no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e sua importância no ensino básico. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 6, n. 4, 2017.

WANDERSEE, J. H., SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, 1999, p. 84-86.

WANDERSEE, J. H., SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, 2002, p. 2-9.

YAO, J. The application of contemporary teaching strategies in plant biology. **The China Papers**, 2003, p. 65-69.