

**CONHECIMENTOS BOTÂNICOS NO EXAME NACIONAL DO ENSINO  
MÉDIO: COMO ESSA TEMÁTICA VEM SENDO ABORDADA A PARTIR DO  
“NOVO ENEM”?**

**BOTANICAL KNOWLEDGE IN THE NATIONAL HIGH SCHOOL  
EXAMINATION: HOW HAS THIS THEME BEEN APPROACHED FROM  
THE “NEW ENEM”?**

Anderson Thiago Monteiro da Silva<sup>1</sup>

Renato Amorim da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo objetivou analisar a abordagem dos conteúdos botânicos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A pesquisa foi do tipo documental com abordagem quanti-qualitativa, consistindo na análise e categorização de questões sobre Botânica nas dez primeiras edições do “Novo ENEM” a partir de 2009. Propomos três categorias de análise perante o nível de conceito, os quais referem-se à forma pela qual a Botânica/conteúdos foram abordadas. Verificou-se que o ENEM apresenta forte tendência em contemplar conteúdos sobre a fisiologia vegetal, assim como em contemplar a Botânica e as plantas apenas com o objetivo de referenciar conceitos e/ou processos pertencentes a outras áreas do conhecimento. Desse modo, é necessário que o ENEM aborde a Botânica de forma mais diversificada.

**Palavras-chave:** Ensino de Botânica; ENEM; Análise de Conteúdo.

**Abstract:** This article aimed to analyze the approach of botanical contents in the National High School Exam (ENEM). The research was of the documentary type with a quantitative-qualitative approach, consisting of the analysis and categorization of questions about Botany in the first ten editions of the “Novo ENEM” from 2009 onwards. We propose three categories of analysis at the level of concept, which refer to the way in which Botany/contents were approached. It was found that ENEM has a strong tendency to include contents on plant physiology, as well as to contemplate Botany and plants only with the objective of referencing concepts and/or processes belonging to other areas of knowledge. Thus, it is necessary for ENEM to approach Botany in a more diversified way.

**Keywords:** Botanical Teaching; ENEM; Content Analysis.

## 1 Introdução

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE). Professor da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEDUC/PE), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: anderson.monteiro@ufrpe.br.

<sup>2</sup> Mestrando em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, pela Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE). Professor da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEDUC/PE), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: renato.asilva@professor.educacao.pe.gov.br.

Historicamente, o Ensino da Botânica no Brasil tem enfrentado diversos fatores que influenciam negativamente no processo de ensino-aprendizagem, conferindo preocupação a alguns autores (Silva, 2008; Martins *et al.*, 2010; Towata; Ursi; Santos, 2010). Dentre tantos fatores que comprometem tal ensino na Educação Básica, destacam-se a falta de segurança de professores ao ministrarem aulas de Botânica (Silva; Ghilardi-Lopes, 2014), o desinteresse pela área advindo dos discentes (Arrais; Sousa; Masrua, 2014) e as falhas conceituais em livros didáticos referentes aos capítulos de Biologia Vegetal (Silva *et al.*, 2017).

O currículo voltado à Botânica também é outro fator de relevância, contudo, a abordagem dessa temática em textos científicos apresentados nas edições do Congresso Nacional de Botânica (CNBOT), apontam que os profissionais relacionados a essa subárea da Biologia estão fortemente interessados pela didática, no que diz respeito ao planejamento e as metodologias de ensino, mas o currículo em si é menos priorizado (Güllich, 2003). A abordagem do currículo para o Ensino de Botânica é relevante perante diferentes ópticas, pois há correlações entre currículo, aprendizagem e a validação da aprendizagem por meio de avaliações (Pacheco, 2011).

No âmbito escolar, a avaliação é realizada historicamente por meio da prova escrita, principal instrumento avaliativo nas instituições de ensino (Faleiros; Pimenta, 2013). O amplo espaço conquistado pela prova escrita na avaliação dos estudantes pode ser claramente evidenciado pela execução anual do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), direcionado principalmente ao ingresso de estudantes ao Ensino Superior (Sapatini, 2014).

O ENEM, criado e executado a partir de 1998, teve como objetivo inicial verificar o desempenho dos estudantes ao concluírem o Ensino Médio (Brasil, 1998; Brasil, 2002). No decorrer das edições, o exame passou por algumas modificações, sendo a sua reformulação em 2009 demasiadamente significativa. A partir de então, o “Novo ENEM” substituiu o antigo foco na memorização, pela busca em verificar competências e habilidades adquiridas pelos estudantes durante a Educação Básica (Sapatini, 2014).

A partir de 2009, por meio da nova Matriz de Referência, o exame passou a contar com eixos cognitivos comuns às diferentes áreas do conhecimento, os quais norteiam competências e habilidades próprias para cada área apresentada na prova (Brasil, 2009). A elaboração de questões para o exame também é fundamentada por eixos: a contextualização, a situação-problema, interdisciplinaridade e a

multidisciplinaridade (Brasil, 2009). Nesse viés, Almeida (2015) destaca a tendência das questões do exame voltadas à Botânica em se distanciarem de construções tradicionalistas, tendendo à multidisciplinaridade.

A Botânica compreende uma área de extrema pertinência, pois através dos conhecimentos construídos ofertados, em associação com outras áreas, é possível desenvolver senso de responsabilidade e respeito para com a natureza, e contribuir com a conservação do meio ambiente (Salatino; Buckeridge, 2016), sobretudo por meio da utilização consciente de recursos vegetais de modo a gerar menos impactos ambientais (Silva, 2008).

Assim, é por meio da educação científica de boa qualidade, na perspectiva da Botânica, que jovens podem “abrir os olhos” e perceber as plantas no cotidiano, atribuindo importância ao imenso grupo dos vegetais que os cercam e fazem parte do dia a dia (Salatino; Buckeridge, 2016). A interação entre as plantas e o homem ocorre de diversas maneiras, seja como fonte nutricional na alimentação, compondo paisagens, ou até mesmo em jardins ou praças que compreendem ambientes de lazer disponíveis para melhorar a qualidade de vida das pessoas (Ribeiro; Silveira, 2006). Nessa perspectiva, a Botânica se apresenta como uma subárea relevante para todos os estudantes da Educação Básica.

Dessa maneira, o presente estudo pode ser justificado a partir do momento que se dispõe a analisar os elementos contidos nas questões que contemplam a Botânica na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM. Propondo-se a responder o seguinte questionamento: como a Botânica é abordada no Exame Nacional do Ensino Médio? Visto que, este compreende o maior exame realizado em território nacional, além de constituir o principal meio de acesso ao Ensino Superior no Brasil. Portanto, este estudo tem como objetivo verificar a abordagem dos conteúdos de Botânica nas questões do ENEM nas edições de 2009 a 2018.

## **2.1 Breve histórico sobre o ingresso ao ensino superior através do ENEM**

A fonte do No final da década de 1990, ocorreu um marco de mudança no âmbito educacional brasileiro por meio da instituição e primeira execução do ENEM (Brasil, 1998). O exame se estabeleceu perante alguns ideais educacionais, contendo objetivos e estrutura de prova que se modificaram ao longo dos anos. O ENEM foi oficialmente instituído por meio da portaria do Ministério da Educação e Cultura

(MEC) nº 438 do dia 28 de maio de 1998, a qual apresenta os objetivos em seu artigo primeiro:

- I – conferir ao cidadão parâmetro para autoavaliação, com vistas à continuidade de sua formação e à sua inserção no mercado de trabalho;
- II – criar referência nacional para os egressos de qualquer das modalidades do ensino médio;
- III – fornecer subsídios às diferentes modalidades de acesso à educação superior;
- IV – constituir-se em modalidade de acesso a cursos profissionalizantes pós-médio (Brasil, 1998, p. 1).

O exame foi projetado e implementado como caráter optativo, cujo objetivo inicial era apenas avaliar os conhecimentos construídos pelos estudantes provenientes da Educação Básica (Sapatini, 2014). Em decorrência dessas características, a primeira edição da prova apresentou um baixo índice de participantes, sendo cerca de apenas 10% dos concluintes do Ensino Médio do ano de 1998 (Santos, 2011). Entretanto, nas edições posteriores, o ENEM começou a despertar nos indivíduos um maior interesse em realizar a prova (Sapatino, 2014), uma vez que houve um esforço para que o exame deixasse de ser uma avaliação apenas para medir o conhecimento e passasse a ser integrado no processo de seleção em universidades, possibilitando aos participantes o ingresso ao Ensino Superior (Santos, 2011).

No ano de 2004, foi criado pelo MEC o Programa Universidade para Todos (PROUNI) e, posteriormente, institucionalizado pela Lei nº 11.096, em 13 de janeiro de 2005. O PROUNI foi desenvolvido visando conceder bolsas parciais e integrais a estudantes de graduação em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, sendo a concessão de bolsas baseada no desempenho no ENEM (Guerra; Fernandes, 2009). A partir de então, o exame ganhou maior visibilidade pelos egressos do Ensino Médio que passaram a ter a possibilidade de ingresso para a graduação em IES privadas (Santiago, 2012).

Em 2010, o MEC, por meio da Portaria Normativa nº 2, de 26 de janeiro do mesmo ano, instituiu e regulamentou o Sistema de Seleção Unificada (SISU). O qual utiliza o resultado obtido pelos alunos no ENEM (a partir da edição 2009), e possibilita ao candidato o ingresso no Ensino Superior em IES públicas participantes do sistema (Brasil, 2010). Tal inserção se fortaleceu de modo que a proposta do MEC consistia em utilizar o resultado da prova na perspectiva de uma total substituição dos vestibulares tradicionais. Esse fato se deu, principalmente, pelo potencial que o ENEM apresenta em direcionar a extinção de exames de seleção pautados na memorização de conteúdos não

relacionados a contextos sociais (Maceo *et al.*, 2011). Em seguida, a popularização do exame é impulsionada pela influência nas políticas de ensino e conseqüentemente, no currículo escolar (Lopes; López, 2010).

Quando instaurado, o ENEM era composto por 63 questões e uma redação, sendo executado em data única, contudo em 2009 é proposto pelo MEC uma nova configuração, na qual a prova apresenta 180 questões distribuídas em quatro áreas: Ciências humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, e Matemática e suas Tecnologias, além de uma redação (Sapatini, 2014). Por meio das alterações promovidas em 2009, a prova passou a ser aplicada em dois dias consecutivos ao final de semana, entretanto em 2018 o exame passou por novos ajustes, dentre eles foi alterado os dias para aplicação da prova, assim o ENEM passa a ser aplicado em dois domingos subsequentes (Brasil, 2018).

A partir do Novo ENEM, o exame apresenta dois fatores importantes: 1- questões mais contextualizadas e 2- interdisciplinares, tencionando verificar competências e habilidades adquiridas pelos estudantes da Educação Básica (Brasil, 2009). Tais fatores compreendem os dois pilares que fundamentam o ensino de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), os quais determinam que os temas abordados em aula devem possibilitar conexão entre diversos conceitos e percepções (Lopes, 2002).

## 2.2 O Ensino de Botânica

As notas deverão constar ao final da página, sendo numeradas em sequência com algarismos arábicos. Elas deverão ser escritas em fonte *Times New Roman*, tamanho 10 e espaçamento entre linhas simples. O homem e as plantas apresentam uma interação que data de milhares de anos. Inicialmente, era eximamente alimentícia, as plantas eram utilizadas apenas como fonte nutricional, depois foram empregadas nas pinturas rupestres, por último surgiu a agricultura (Güllich, 2003). Além disso, as plantas foram também utilizadas como recurso na medicina alternativa (Carneiro *et al.*, 2014). No Brasil, o uso de plantas medicinais é secular, há relatos de povos indígenas utilizando plantas no tratamento da malária antes mesmo da chegada dos colonizadores (Barata, 2005). O mesmo autor informa que até a metade do século XIX as plantas compreenderam a base da medicação até o início da síntese de aspirina no ano de 1856.

No século XX, a Botânica passa a ser considerada uma disciplina de cunho científico demasiadamente relevante, sendo composta por diversas subáreas, a exemplo da Sistemática e Fisiologia Vegetal (Raven; Evert; Eichhorn, 2007). Contudo, o Ensino de Botânica por muitos anos não integrou o Congresso Nacional de Botânica (CNBOT), importante evento organizado anualmente pela Sociedade Botânica do Brasil (SBB), a qual teve origem em 1950 no Rio de Janeiro (SBB, 1974).

A partir da primeira edição do CNBOT em 1950 até a edição de 1981, não há registro oficial de trabalhos no eixo Ensino de Botânica, revelando interesse recente da SBB pela temática (Güllich, 2003). O autor ainda infere que a SBB abordou tal eixo em simpósios e excursões apenas a partir de 2001. Trabalhos publicados nos anais do CNBOT (edições de 1995 a 2001) sobre Ensino de Botânica contemplaram reflexões acerca do aprimoramento de metodologias, excluindo-se as condições de ensino e a construção de conhecimento contextualizado e crítico (Silva; Cavallet; Alquini, 2006). Embora, a abordagem crítica e contextualizada promova a formação emancipatória dos estudantes (Santos, 2007).

No meio científico, a partir de avanços tecnológicos associados à pesquisa, há constante produção de conhecimento, demandando a atualização da formação docente para que os conteúdos [botânicos] sejam abordados adequadamente (Silva, 2008; Araújo, 2011). Contudo, essa atualização, muitas vezes, não ocorre adequadamente (Silva; Ghilardi-Lopes, 2014). Nesse sentido, lacunas na formação inicial e/ou continuada dos professores com relação ao ensino de Botânica pode prejudicar diretamente a aprendizagem dos alunos (Bocki *et al.*, 2012), além de contribuir para que a Botânica na Educação Básica seja caracterizada como desinteressante ao público (Nascimento *et al.*, 2017).

Diferentemente dos animais, os vegetais despertam pouco interesse a muitos humanos, levando, muitas vezes, à incapacidade de perceber as plantas como organismos importantes no meio ambiente, caracterizando uma condição inerente à existência humana, que é denominada de Cegueira Botânica (Salatino; Buckeridge, 2016). Os autores sugerem que para sobressair-se ao fenômeno é necessário introduzir temas interdisciplinares, executar atividades de campo, melhorias na formação de professores e abordar plantas importantes para a economia e história. Nesse sentido, discutir Botânica é, sobretudo, buscar melhorias na formação científica, crítica e cidadã.

### 3 Percorso Metodológico



O presente estudo consiste numa pesquisa de cunho documental, uma vez que se debruça sobre a análise de textos presentes em provas do ENEM. Esse tipo de pesquisa contempla um conjunto de procedimentos metodológicos que utiliza técnicas e métodos para apreender, compreender e analisar os mais diversos tipos de documentos (Sá-Silva; Almeida; Guindani, 2009). A pesquisa possui uma abordagem quanti- qualitativa, que consiste num método de complementação da abordagem quantitativa pela qualitativa, ou vice-versa (Souza; Kerbauy, 2017). Esse tipo possibilita melhor compreensão das diversas facetas que constituem os fenômenos educacionais (Creswell; Clarck, 2013)

O estudo foi realizado mediante análises minuciosas de questões que contemplaram conteúdos botânicos, dispostas na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias nas edições do ENEM, a partir da edição 2009, quando foi instaurado a “nova” configuração do exame. Sendo verificadas as primeiras dez primeiras edições do Novo ENEM, aplicadas no período de 2009 a 2018. As provas foram extraídas do portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira ([www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)).

A partir da análise dos exames, foram verificadas e quantificadas as questões que abordam conteúdos botânicos em cada edição do recorte estudado. Foram incluídas nessa análise todas as questões que envolviam conceitos de Botânica distribuídas no eixo das Ciências da Natureza nas provas de cor azul. As questões foram analisadas e categorizadas na perspectiva da Análise do Conteúdo proposta por Bardin (2011). Essa análise compreende um método empírico cunhado num conjunto de técnicas de análise das mensagens presentes no objeto de estudo, possibilitando tanto análises quantitativas, quanto qualitativas (Bardin, 2011).

Nessa pesquisa, foram utilizadas duas fases do método supracitado: a fase de pré-análise, que compreende etapas de leitura generalizada dos documentos selecionados para análise e sistematização do material que será posteriormente investigado; e a fase exploratória que consiste na elaboração de operações referentes ao conteúdo verificado, seguindo para inserção da informação analisada em categorias temáticas (Silva; Fossá, 2015).

Dessa forma, os conteúdos botânicos foram categorizados à priori de acordo com o nível do conceito em:

1. **Conceito principal:** refere-se aos casos nos quais a Botânica é contemplada de forma centralizada. Assim, os conteúdos botânicos compreendem o único, ou principal objeto abordado na questão;
2. **Conceito secundário:** compreende casos nos quais os conceitos botânicos não aparecem como elemento central, assumindo então posição secundária de fundamental importância para a compreensão da questão;
3. **Conceito terciário:** diz respeito a casos nos quais a construção da questão é baseada noutra área do conhecimento, que não a Botânica, entretanto exploram as plantas como elemento complementar, de modo que a Botânica é utilizada para referenciar processos, contribuindo para a compreensão do quesito.

Assim, os materiais foram submetidos a análises minuciosas para a elucidação das maneiras pelas quais os conteúdos botânicos são contemplados, sobretudo em relação ao que se aborda da temática investigada e como esta abordagem aconteceu no recorte temporal do presente estudo, como será contemplado no tópico subsequente.

#### 4 Resultados e discussão

Foram verificados um total de 10 edições do ENEM aplicadas no período de 2009 a 2018, sendo quantificadas 450 questões referentes a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essas questões foram minuciosamente analisadas, sendo então possível computar 46 (10,2%) que envolviam conteúdos botânicos. Foi possível verificar diferentes contextualizações de conteúdos da Botânica, assim como as relações entre áreas do conhecimento estabelecidos nas provas analisadas. Estudos que visem verificar diferentes aspectos relacionados ao ENEM, analisando conteúdos e outros atributos presentes nas questões são válidos e extremamente importantes dada a significância do exame para o sistema educacional brasileiro (Sapatini, 2014; Sá-Silva; Abreu, 2014).

##### 4.1 Os conteúdos botânicos no ENEM: edições de 2009 a 2018

As questões que fizeram uso das plantas e seus conteúdos, encontram-se distribuídas em diferentes áreas da Botânica (Tabela 1). Nesse estudo, foram incluídas as questões que abordavam o tema Biologia de algas, pois mesmo pertencendo ao reino dos protistas, os conteúdos sobre as algas ainda estão sendo abordados atrelados aos



conteúdos botânicos (Evert; Eichhorne, 2014). Nesse sentido, recebe destaque a Fisiologia vegetal em razão da elevada ocorrência, superando as demais subáreas. A abordagem de conteúdos sobre Fisiologia vegetal no exame representa 32,61%, ou seja, 15 das 46 questões do total de temáticas Botânicas contempladas no ENEM.

**Tabela 1:** Áreas da Biologia Vegetal contempladas nas questões das edições analisadas do ENEM.

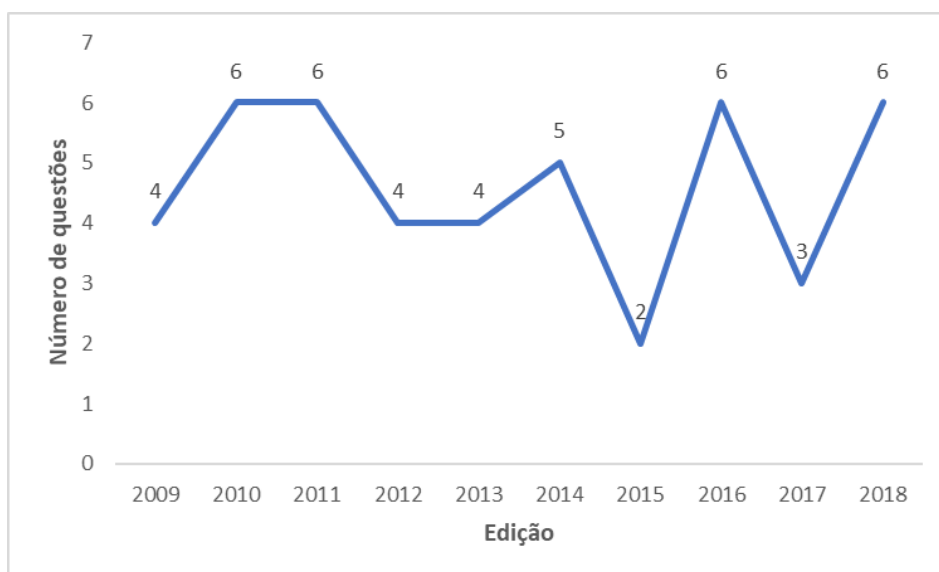
Área temática	Quantitativo de questões	Percentual
Fisiologia vegetal	15	32,61%
Ecologia vegetal	8	17,39%
Aspectos gerais	6	13,04%
Genética vegetal	4	8,7%
Biologia de algas	3	6,52%
Ecofisiologia vegetal	3	6,52%
Morfologia vegetal	3	6,52%
Ciclo de vida	1	2,17%
Farmacobotânica	1	2,17%
Filogenia	1	2,17%
Paleobotânica	1	2,17%
Total	46	100%

Fonte: Os autores (2022).

Diferentemente, vestibulares tradicionais aplicados no Sul brasileiro, dentre o período de 2004 a 2014, apresentaram maior abordagem de conteúdos sobre Anatomia vegetal, enquanto a Fisiologia foi menos solicitada, como relata o estudo de Almeida (2015). Já no Nordeste brasileiro, mais especificamente no Piauí, a Fisiologia vegetal também foi a subárea da Botânica mais contemplada pelos vestibulares tradicionais de duas universidades, conforme a pesquisa de Sá-Silva e Abreu (2014).

No eixo Ciências da Natureza e suas tecnologias, o número de questões com conteúdo sobre Biologia vegetal varia ao longo das edições do exame, assim não há padrão pré-estabelecido para o número de questões por área temática (Figura 1). O número de quesitos que dialogam com a Botânica varia entre dois e seis ao longo dos

anos analisados, embora o quantitativo “seis” seja um valor modal, não há padrão de distribuições destas questões.



**Figura 1:** Quantitativo de questões relacionadas aos conteúdos de Botânica ao longo das edições do ENEM no período de 2009 -2018, em relação ao eixo Ciências da Natureza e Suas Tecnologias.

**Fonte:** Os autores (2022).

O exame apresenta um arcabouço diversificado de conteúdos sobre Biologia vegetal, sendo alguns ocorrentes em diferentes anos da prova e outros com abordagem pontual em determinadas edições. Conceitos sobre Fotossíntese foram solicitados aos participantes em seis dos 10 anos verificados (2009, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017). Esse fato está relacionado a grande ênfase que o exame atribui à área da Fisiologia vegetal (Almeida, 2015), enquanto o conteúdo “Plantas transgênicas” esteve presente nas edições de 2012, 2013 e 2014.

O tema “polinização” foi contemplado no ENEM pela primeira vez em 2018, levando em consideração o recorte temporal deste trabalho (2009-2018). A questão 111 da edição 2018 (prova azul) contemplou aspectos morfológicos relacionados a evolução de flores polinizadas por correntes de ar, processo denominado anemofilia (Raven; Evert; Eichhorn, 2007). Embora com aparição inusitada no exame, este tema é relevante nos estudos sobre as plantas com flores (angiospermas) e bastante recorrente nos livros didáticos (Silva *et al.*, 2017).

Mesmo com a tendência histórica de solicitar ao participante conceitos sobre Fisiologia vegetal, o exame eventualmente contempla outros conteúdos, a exemplo do quesito mencionado acima. Desse modo, ao abordar conteúdos de áreas distintas na

Botânica, implica ao estudante buscar ampla compreensão dos conteúdos que englobam o arcabouço teórico acerca dos estudos sobre as plantas.

Significativamente, a maioria das questões que abordaram conteúdos botânicos, apresentaram-se relacionadas com outras áreas e disciplinas. Assim, 44 questões (95,7%) foram propostas de forma multidisciplinar ou interdisciplinar. Dentre as áreas que estão relacionadas, recebe destaque a Ecologia com 16 questões (36,4%), a qual ocorre de forma exclusiva sem ser proposta simultaneamente com outras áreas além da Botânica. Há também questões entrelaçadas com outras subáreas da Biologia, como a Bioquímica, Evolução e Genética, assim como outras disciplinas, a exemplo da Química e Geografia. Dentre estas questões, 14 (31,8%) fazem relação com mais de uma área/disciplina simultaneamente. Por exemplo, a questão n. 9 da edição 2009 (prova azul), a qual aborda aspectos que relacionam a Botânica com Ecologia, Geografia e Paleontologia.

A construção de questões que dialoguem com outras áreas do conhecimento, contemplando abordagens interdisciplinar e/ou multidisciplinar, é uma característica preconizada pelo ENEM (Brasil, 2009), e corrobora com os ideais de abordagem do conhecimento estabelecidos nos PCNEM (Lopes, 2002). Questões do exame com as características supracitadas o diferencia dos tradicionais vestibulares, que apresentam a tendência em contemplar os conteúdos de forma isolada (Almeida, 2015). Tais atribuições, sobretudo as interações entre Botânica e outras áreas, serão abordadas nos próximos subitens.

#### **4.2 Categorização das questões do ENEM**

A categoria mais representativa em termos quantitativos foi a de nível terciário, que apresentou 19 questões (41,3%), seguida pela categoria de nível principal com 14 questões (30,4%), e por último a categoria de nível secundário com 13 questões (28,3%).

Como mencionado anteriormente, a maior ocorrência de questões aconteceu na categoria de nível terciário, que obrigatoriamente abordaram as plantas tencionando evidenciar e referenciar conceitos, ou processos de outras áreas. Apresentando-se como indicativo da tentativa do exame em contemplar conteúdos de forma a correlacionar áreas distintas e/ou contextualizar as abordagens de diferentes conceitos em questões pertencentes a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Sapatini, 2014).

- Categoria 1: Nível do conceito principal

Essa categoria contemplou as questões que podiam ser consideradas propriamente botânicas, ou seja, apresentaram a Biologia vegetal como único ou principal elemento na construção do quesito. Dentre o período investigado, foi possível contabilizar questões com nível do conceito principal em quase todas as edições, exceto nas aplicadas em 2011 e 2015.

A área temática mais ocorrente nessa categoria foi a Fisiologia vegetal, contemplada em seis questões (46,2%), seguida pela Morfologia vegetal com três questões (23,1%), além de outras áreas que ocorreram em menor frequência (Quadro 1). Essa categoria abriga as questões com conteúdos botânicos que, mesmo sendo abordados associados a outras áreas, manteve-se como objeto central, ou foram propostos de modo único, sem alusão a outras áreas do conhecimento.

Edição	Número do quesito	Área temática	Conteúdo botânico	Área(s) relacionada(s)
2009	10	Fisiologia vegetal	Fotossíntese	Bioquímica
2009	28	Fisiologia vegetal	Recursos e desenvolvimento vegetativo	Ecologia
2010	60	Fisiologia vegetal	Fluxo de água: solo-raiz	Ecologia
2010	87	Fisiologia vegetal	Fixação de nitrogênio	Ecologia
2012	57	Morfologia vegetal	Especialização de epiderme	Ecologia
2012	85	Filogenia	Cladística; Evolução dos grupos vegetais	Evolução
2013	59	Ecofisiologia vegetal	Taxa de compensação	Ecologia
2013	73	Ficologia	Secreção de polímeros em microalgas	Genética
2014	61	Morfologia vegetal	Adaptações morfológicas	Ecologia
2016	71	Morfologia vegetal	Adaptações morfológicas	Ecologia

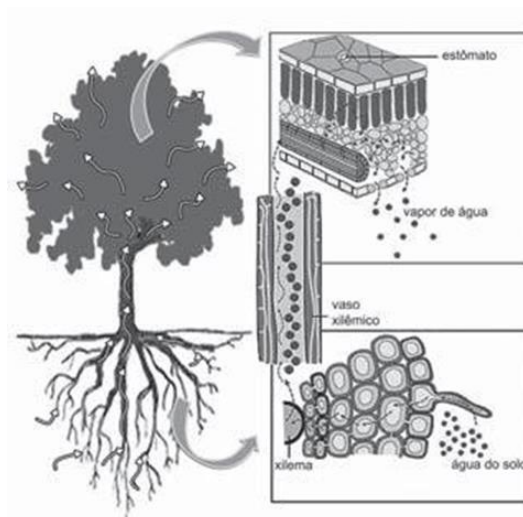
2016	75	Fisiologia vegetal	Fluxo de água: solo- planta-atmosfera	-
2017	94	Fisiologia vegetal	Fotossíntese	-
2018	107	Ciclo de vida	Reprodução assexuada em angiospermas	Genética
2018	111	Ecologia vegetal	Evolução de flores anemófilas	Ecologia; Evolução

**Quadro 1:** Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito principal.

**Fonte:** Os autores (2022).

Exemplo: Questão: 75 / Edição: 2016 / Prova: Azul

A figura ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



**Figura X:** Legenda....

**Fonte:** ENEM (2016).

Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a

- A) Gutação
- B) Gravidade
- C) Respiração
- D) Fotossíntese
- E) Transpiração

O exemplo supracitado consiste num quesito puramente de Botânica, pois as plantas são abordadas como objeto central. No exemplo, aborda-se sobre o transporte de seiva pelo xilema, o qual ocorre, principalmente mediado pela transpiração. Assim, não

há interferência no transporte da seiva bruta em razão da força do vento, ou da possível curvatura realizada pela copa da planta durante o crescimento, como é retratado no enunciado (Raven; Evert; Eichhorne, 2007). Nesse caso, nota-se que o foco principal está direcionado à Botânica, logo, tal quesito exemplifica, pontualmente, o estilo das questões que foram alocadas nessa categoria.

- Categoria 2: Nível do conceito secundário

Essa categoria envolveu questões que abordaram as plantas como elemento complementar ao objeto central. Assim, os conteúdos botânicos assumiram papel coadjuvante, com relevância para a compreensão do conteúdo principal e para a resolução do quesito. Nesse caso, os conteúdos abordados, normalmente, estavam vinculados com a relação entre planta-ambiente e/ou planta-animal.

Questões com proposta de conteúdos botânicos em nível do conceito secundário ocorreram em oito das dez edições analisadas do ENEM, estando ausente nas edições de 2012 e 2013. Essa categoria apresentou um total de 13 questões, sendo 5 (38,5%) sobre Fisiologia vegetal e quatro (30,8%) sobre Ecologia vegetal, ambas foram as áreas temáticas mais contempladas (Quadro 2). Todas as questões inseridas nessa categoria apresentaram relação com outras subáreas da Biologia, tais como Ecologia, Evolução, Parasitologia, entre outras. Assim como, também houve relação com outra área do conhecimento, nesse caso com a disciplina de Química.

Edição	Número do quesito	Área temática	Conteúdo botânico	Área(s) relacionada(s)
2009	4	Fisiologia vegetal	Luminosidade e desenvolvimento vegetativo	Genética
2010	75	Ecologia vegetal	Biomassas	Ecologia; Biogeografia
2010	85	Ecologia vegetal	Estabelecimento de plantas exóticas	Ecologia; Química
2011	76	Ecologia vegetal	Herbivoria	Ecologia; Evolução
2011	83	Aspectos gerais	Produção de cana-de-açúcar e macronutrientes	Química; Ecologia
2011	88	Ecofisiologia vegetal	Assimilação de compostos inorgânicos em algas	Ecologia
2014	55	Fisiologia vegetal	Hidroponia	Química



2015	47	Fisiologia vegetal	Taxa fotossintética	Ecologia
2015	89	Farmacobotânica	Látex	Parasitologia
2016	53	Fisiologia vegetal	Hidrólise do amido de milho	Bioquímica
2016	62	Ficologia	Produção primária em fitoplâncton	Ecologia
2016	69	Fisiologia vegetal	Fixação de carbono / absorção de nitrogênio	Ecologia
2017	123	Ecologia vegetal	Epifitismo	Ecologia

**Quadro 2:** Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito secundário.

**Fonte:** Os autores (2022).

Exemplo: Questão: 89 / Edição: 2015 / Prova: Azul

*Euphorbia milii* é uma planta ornamental amplamente disseminada no Brasil e conhecida como coroa-de-cristo. O estudo químico do látex dessa espécie forneceu o mais potente produto natural moluscicida, a miliamina L.

O uso desse látex em água infestada por hospedeiros intermediários tem potencial para atuar no controle da

- A) dengue.
- B) malária.
- C) elefantíase.
- D) ascaridíase.
- E) Esquistossomose.

No exemplo acima, os conteúdos botânicos e a espécie vegetal em questão foram mencionadas como elementos secundários, de modo a contribuir com a explanação do objeto central. Nesse sentido, é notório que se trata de uma questão de Parasitologia que menciona a Botânica ao contemplar a utilização do látex da planta coroa-de-cristo no controle da Esquistossomose.

Segundo o quesito, dentre a composição química do látex há a milamina L, a qual é tóxica para moluscos, portanto apresenta potencial em interferir no ciclo de vida do parasito, impedindo então o desenvolvimento da doença Esquistossomose. Nesse quesito, o objeto central é a parasitose, com ênfase no ciclo de vida, enquanto a Botânica é mencionada de maneira secundária, abordando a toxicidade do látex para populações de moluscos.

- Categoria 3: Nível do conceito terciário

Estão inseridas nessa categoria questões cujo objeto central pertence a outras áreas do conhecimento, mas que contemplaram as plantas e/ou conteúdos botânicos com o propósito de evidenciar ou referenciar processos. Assim, as plantas apresentam importância para a compreensão e, conseqüentemente, para a resolução do quesito.

A abordagem da Botânica em nível terciário do conceito foi a mais abundante dentre o período investigado, ocorrendo em quase todas as edições, excetuando-se pela prova de 2015 (Quadro 3). Aspectos gerais referentes as plantas foi a temática mais contemplada, ocorrendo em 5 quesitos (26,3%), na maioria dos casos essas generalidades foram mencionadas ao abordar sobre a produção de biocombustível.

Ano	Número do quesito	Área do conhecimento principal	Conteúdo botânico	Área Botânica contemplada
2009	9	Ecologia; Geografia; Paleontologia	Variações do clima e tipo vegetacional	Paleobotânica
2010	51	Ecologia	Ciclo do carbono	Ecologia vegetal
2010	55	Física	Uso da biomassa da cana-de-açúcar	Aspectos gerais
2011	55	Bioquímica; Ecologia	Compostos vegetais: Lipídeos	Fisiologia vegetal
2011	59	Ecologia; Química	Microambientes em caules lenhosos	Ecologia vegetal
2011	71	Química	Biocombustível vegetal	Aspectos gerais
2012	48	Genética	Plantas transgênicas	Genética vegetal
2012	65	Genética; Ecologia	Biossíntese de compostos em plantas	Fisiologia vegetal
2013	62	Genética	Plantas transgênicas	Genética vegetal
2013	80	Ecologia	Produção primária em ecossistemas	Ficologia
2014	54	Química; Bioquímica	Biodiesel vegetal	Aspectos gerais
2014	63	Ecologia; Bioquímica	Ciclo do nitrogênio	Fisiologia vegetal
2014	69	Genética; Ecologia	Plantas transgênicas	Genética vegetal
2016	73	Ecologia	Uso de árvores em sistemas agroflorestais	Ecologia vegetal
2017	113	Química	Compostos vegetais em sementes	Aspectos gerais
2018	106	Evolução; Geografia	Especiação em orquídeas	Aspectos gerais
2018	121	Química; Ecologia	Inibição química do desenvolvimento	Ecofisiologia

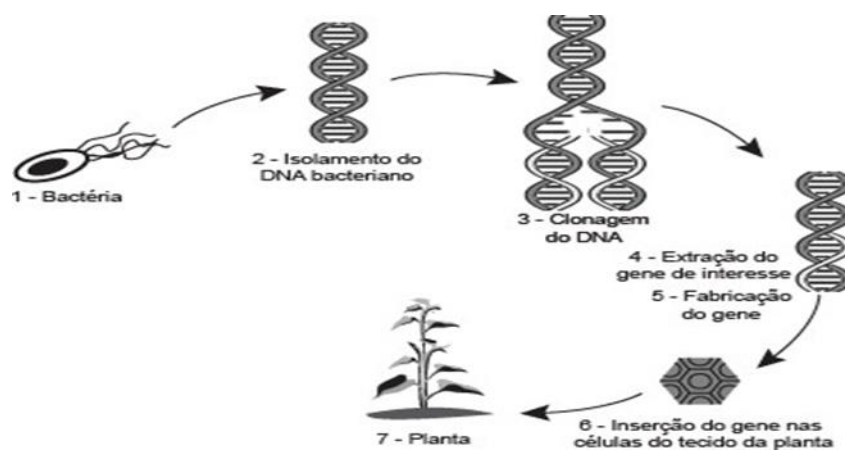
2018	127	Genética	Reprodução e compatibilidade genética	Genética vegetal
2018	135	Ecologia; Geografia	Assimilação de nitrogênio pelas plantas	Fisiologia vegetal

**Quadro 3:** Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito terciário.

Fonte: Os autores (2022).

Exemplo: Questão: 69/ Edição: 2014 / Prova: Azul

Em um laboratório de genética experimental, observou-se que determinada bactéria continha um gene que conferia resistência a pragas específicas de plantas. Em vista disso, os pesquisadores procederam de acordo com a figura.



**Figura X:** Legenda...  
Fonte: ENEM (2014).

Do ponto de vista biotecnológico, como a planta representada na figura é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Adaptada.
- E) Transgênica.

No exemplo acima, a Botânica, a partir da planta transgênica, foi abordada com intuito de referenciar o objeto central do quesito; que pertence à Genética, sobre organismos geneticamente modificados. Nessa questão, as plantas foram mencionadas apenas com o intuito de referenciar o processo de produção de transgênicos, no qual foi retirado um gene bacteriano de interesse, resistente a pragas, e foi inserido na planta para que a mesma também expressasse tal resistência. Demonstrando como as questões dessa categoria podem ser contempladas.

## 5 Considerações finais

A Botânica esteve presente em questões todas as edições do ENEM aplicadas entre o período de 2009 a 2018. A maioria das questões que abordaram conteúdos sobre as plantas estavam, ao menos, relacionadas com uma área do conhecimento distinta. Essa relação ocorreu tanto com outras subáreas da Biologia, como a Ecologia e Genética, quanto outras disciplinas, a exemplo da Química. Demonstrando a importância de estabelecer estas conexões entre diferentes áreas e subáreas do conhecimento, possibilitando ao estudante avaliado construir reflexões sobre distintas associações entre os conteúdos.

Levando em conta as categorias definidas a priori, todas puderam ser contempladas pelo ENEM, sendo mais representativa a terceira categoria, a qual incluiu questões que abordaram a Botânica em nível do conceito terciário. Diferentes subáreas da Botânica foram observadas nas questões, entretanto o exame apresenta uma tendência, ao longo do tempo, em propor quesitos que envolvem conceitos da Fisiologia vegetal.

Espera-se que, com os resultados obtidos e analisados nesse estudo, pesquisas futuras nesse viés de análise documental de exames de ingresso, possam ser desenvolvidas. Possibilitando que outras áreas do conhecimento e outros exames sejam verificados, permitindo identificar como os diferentes meios avaliativos têm proposto as temáticas e seus respectivos conteúdos. Além de considerar a formação do indivíduo ativo, criativo e crítico a partir da análise dos trabalhos, uma vez que promove a visão complexa dos fenômenos e cuja competência, está presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

## Referências

- ALMEIDA, A. F. **Análises de exames de ingresso no ensino superior: tendências nos conteúdos de Botânica**. 2015. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- ARAÚJO, G. C. **Botânica no Ensino Médio**. 2011. 26 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Biologia a Distância) - Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MARSUA, M. L. A. O ensino de Botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **SBEEnBIO**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 5409-5418, 2014.

BARATA, L. Empirismo e ciência: Fonte de novos Fitomedicamentos. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 57, n. 4, p. 4-5, 2005.

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. 70. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BOCKI, A. C.; LEONES, A. S.; PEREIRA, S. G. M.; RAZUCK, R. C. S. R. As concepções dos alunos de Ensino Médio sobre Botânica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2012, São Paulo. **Anais ...**São Paulo: ABRAPEC, 2012. p. 1-8. BRASIL. **Diário Oficial da União**: Portaria Ministerial n. 438 de 28 de maio de 1998. Instituto do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)., Brasília, 28 maio 1998, p. 01.

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. **Portaria normativa nº 2, de 26 de janeiro de 2010**. Institui e regulamenta o Sistema de Seleção Unificada, sistema informatizado gerenciado pelo Ministério da Educação, para seleção de candidatos a vagas em cursos de graduação disponibilizados pelas instituições públicas de educação superior dele participantes. Disponível em: <<http://sistemas.ufersa.edu.br/concursos/view/publico/uploads/publicacoes/54/Portaria%20Normativa%202002,%2026%20de%20janeiro%20de%202010.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: Mec/ INEP, 2009. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov>>. Acesso em: 16 de mai. 2018.

BRASIL. **Diário Oficial da União**: Edital n. 16, de março de 2018 Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2018, Brasília, 21 março 2018.

CARNEIRO, F. M.; SILVA, M. J. P.; BORGES, L. L.; ALBERNAZ, L. C.; COSTA, J. D. P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, Iporá, v. 3, n. 2, p. 44-75, 2014.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven**: Biologia Vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2014.

FALEIROS, T. H.; PIMENTA, M. A. A avaliação da aprendizagem em tempos de prova escrita. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, Madrid, v. 6, n. 2, p. 225-244, 2013.

GUERRA, L. C. B.; FERNANDES, A. S. A. O Processo de Criação do Programa Universidade para Todos (PROUNI): interesses e escolhas no Congresso Nacional. **Política Hoje**, Recife, v. 18, n. 2, p. 280-305, 2009.

GÜLLICH, R. I. C. **A Botânica e o seu ensino**: história, concepção e currículo. 2003. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003.

LOPES, A. C.; LÓPEZ, S. B. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. **Educação em revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 89-110, 2010.

- LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.
- MARTINS, E. K.; NOGUEIRA, M. K. F. S.; FERREIRA, A. R.; MORALES, A. G. M. A utilização de material didático botânico no Ensino de Ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2, 2010, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: UTFPR, 2010. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/157.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2019.
- NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.
- PACHECO, J. Currículo, Aprendizagem e Avaliação: Uma abordagem face à agenda globalizada. **Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 17, n. 17, p. 75-90, 2011.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2007.
- RIBEIRO, R. M.; SILVEIRA, M. A. T. Planejamento Urbano, Lazer e Turismo: os parques públicos em Curitiba-PR. **Turismo Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v. 8, n. 2, p. 309-322, 2006.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber Botânica?. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.
- SANTIAGO, G. S. **Habilidades e Competências de Leitura Segundo o Enem**: Entre a teoria e a prática. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2012.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização No Ensino De Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, s. n., 2007.
- SANTOS, J. M. T. Exame nacional do ensino médio: entre a regulação da qualidade do ensino médio e o vestibular. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 1, n. 40, p. 195-205, 2011.
- SAPATINI, J. R. **Categorização e Análise das Questões de Biologia do ENEM (1998-2012)**. 2014. 45 f. Monografia (Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- SÁ-SILVA, E.; ABREU, M. C. Conteúdos de Botânica em provas de ingresso ao Ensino Superior. **Caderno de Pesquisa**, São Luís, v. 25, n. 3, p. 77-85, 2014.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C.D.; GUINDANE, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Rev. Brasileira História & Ciências Sociais**, Santa Vitória do Palmar, v.1, n.1, p.1-15, 2009.
- SILVA, A. T. M.; CUNHA, R. T. S.; NADIA, T. C. L.; CUNHA, S. R. Análise dos conteúdos de botânica em livros didáticos do ensino fundamental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 2017, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa, Realize, 2017. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV073\\_MD\\_4\\_SA16\\_ID2857\\_16102017224104.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD_4_SA16_ID2857_16102017224104.pdf)>. Acesso em: 06. jun. 2019.



SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, P. G. P. **O ensino da Botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 17, n.1, p. 1-14, 2015.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **Estatuto**: cap 1 - Da Denominação, Sede, Fins e Duração. Art. 1º, Brasília: SBB, 1974. Disponível em:  
<<http://www.botanica.org.br/conteudo.php?id=6>> Acesso em: 29 maio 2018.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 31, n. 61, p.1-19, 2017.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da Percepção de licenciandos sobre o “ensino de Botânica na educação básica”. **Revista da SBenBio**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

**Recebido em:** 19 de outubro de 2022

**Aceito em:** 16 de agosto de 2023