



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

NÚCLEO DE BIOLOGIA

ANDERSON THIAGO MONTEIRO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA NAS PROVAS DO EXAME
NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) NO PERÍODO DE 2009-2018**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NÚCLEO DE BIOLOGIA

ANDERSON THIAGO MONTEIRO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA NAS PROVAS DO EXAME
NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) NO PERÍODO DE 2009-2018**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Pernambuco,
Centro Acadêmico de Vitória como
requisito para a obtenção do título de
licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Tarcila
Correia de Lima Nadia

Co-orientador: Prof. Dr. Kênio Erithon
Cavalcante Lima

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB4-2165

S586a Silva, Anderson Thiago Monteiro da
Análise dos conteúdos de Botânica nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no período de 2009-2018. / Anderson Thiago Monteiro da Silva. Vitória de Santo Antão, 2019.
58 folhas.

Orientadora: Tarcila Correia de Lima Nadia.
Coorientador: Kênio Erithon Cavalcante Lima.
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2019.

1. Exame Nacional do Ensino Médio. 2. Biologia - Estudo e Ensino. 3. Recurso Didático. I. Nadia, Tarcila Correia de Lima (Orientadora). II. Lima, Kênio Erithon Cavalcante Lima (Coorientador). III. Título.

571.2 CDD (23.ed.) **BIBCAV/UFPE- 106/2019**

ANDERSON THIAGO MONTEIRO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA NAS PROVAS DO EXAME
NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) NO PERÍODO DE 2009-2018**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Pernambuco,
Centro Acadêmico de Vitória, como
requisito para a obtenção do título de
licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 19/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr. Tarcila Correia de Lima Nadia (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAV)

Prof. Dr. Kleber Andrade da Silva (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Msc. Luiz Gonzaga de Souza Neto (Examinador Externo)

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dedico este trabalho a minha querida mãe
Ana Maria da Silva e, saudosamente, ao
grande Vitor Luis da Silva (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, em especial à mainha, Ana Maria da Silva, por toda garra e persistência em ofertar o melhor de si aos filhos e netos, sendo então a razão de todos os meus esforços e conquistas. À minha amada irmã Daniele Danúbia pelas longas conversas, risos e compartilhamento de estresses diários; aos meus “aborrecentes” sobrinhos Emily Dayane e Felipe Silva por alegrarem meus fins de semana em família (ao mesmo passo em que afugentavam um pouco da paz).

Aos professores Kênio Lima e Tarcila Nadia por suas contribuições para com este trabalho desde a fase de projeto. Assim como os demais professores do núcleo de Biologia da UFPE/CAV que contribuíram com minha formação inicial, e a todos os funcionários que atuam nos diversos setores da universidade.

Agradeço imensamente aos meus amigos e colegas, sobretudo aos amigos de turma que, INCRIVELMENTE, me aturaram ao longo desses anos de graduação. Em especial a Gislaíne Pereira, Crislaine Maria, Lizandra Ferraz, Ayrton Agripino e Lucas Alcântara por compartilharem diversos momentos extremamente especiais.

Sou grato ao amigo e irmão Renato Amorim pela amizade e inúmeras cobranças a respeito da escrita do meu TCC; Ao querido xará Anderson Pimentel, que contribuiu grandemente com a realização deste trabalho, assim como Renan Amorim por suas colaborações em alguns detalhes.

Sou eternamente grato ao caro amigo Vitor Luis da Silva, que me possibilitou continuar nesta jornada por meio do maior ato de bravura que já fui capaz de presenciar neste curto espaço de tempo denominado “vida”. As palavras ainda são difíceis de serem pronunciadas, mas...

*“Enquanto houver você do outro lado
Aqui do outro eu consigo me orientar[...]
Tua palavra, tua história
Tua verdade fazendo escola
E tua ausência fazendo silêncio em todo lugar[...]
De um lado a poesia, o verbo, a saudade
Do outro a luta, a força e a coragem pra chegar no fim[...]
Só enquanto eu respirar
Vou me lembrar de você.”*

O Teatro Mágico

“A escalada pode ser longa, mas a vista vale a pena” (Taric – Riot Games)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem dos conteúdos botânicos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e verificar a ocorrência destes em livros didáticos de Biologia. A pesquisa foi do tipo documental com abordagem quanti-qualitativa, a qual foi desenvolvida em duas etapas principais. A primeira foi constituída da análise e categorização de questões que contemplaram conteúdos sobre as plantas nas edições de 2009 a 2018 do ENEM. Enquanto a segunda etapa compreendeu a análise da ocorrência dos conteúdos botânicos solicitados pelo exame em livros didáticos de biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2018. O ENEM apresenta fortemente a tendência de contemplar conteúdos sobre a fisiologia vegetal, embora outras temáticas foram abordadas, a exemplo da ecologia vegetal. Todas as categorias definidas *à priori* foram contempladas pelo exame, sendo mais representativa a terceira categoria, que menciona a botânica com o objetivo de referenciar conceitos e processos pertencentes a outras áreas do conhecimento. Dentre os livros selecionados, apenas dois contemplaram mais da metade dos conteúdos botânicos ocorrentes no exame dentre o período investigado, abordando os conteúdos com auxílio de imagens e/ou leituras complementares. Desse modo é necessário que o ENEM contemple a botânica de forma mais diversificada, da mesma forma que os livros didáticos precisam atribuir melhor base teórica sobre as plantas para os estudantes na educação básica visando proporcionar melhores condições de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. ENEM. Livro Didático.

ABSTRACT

This research aims to analyze the approach of the botanical contents in the National High School Examination (ENEM), and verify the occurrence of these contents in the Biology textbooks. The research was of documental type with the quantitative-qualitative approach, which was divided into two main stages. The first consisted to analyze and categorize the questions that contain the contents about the plants in the 2009 to 2018 editions of the ENEM. While the second stage includes an analysis of the occurrence of the botanical contents requested by the exam in Biology textbooks approved by the National Textbook Program of 2018. ENEM presents a strong tendency to contemplate contents about plant physiology, although other themes were approached, such as plant ecology. All defined categories a priori were contemplated by the exam, being more representative in the third category, which mentions the botany in purpose of referring concepts and processes belonging to other knowledge areas. Among the selected textbooks, only two contain more than the half of the botanical contents in the exam on the defined period of investigation, addressing the contents with the aid of images and/or complementary readings. In this way it is necessary that ENEM contemplate botany in a more diversified way, when it comes to the textbooks, it needs to assign a better theoretical base about the plants for students in basic education in order to provide better conditions of teaching and learning.

Keywords: Botanical Teaching. ENEM. Textbook.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Livros didáticos de Biologia (segundo ano do ensino médio) selecionados para o presente estudo.	27
Tabela 1	Áreas da Biologia Vegetal contempladas nas edições analisadas do ENEM.	29
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.	30
Quadro 2	Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito principal.	33
Quadro 3	Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito secundário.	37
Quadro 4	Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito terciário.	40
Quadro 5	Livros com maior abrangência dos conteúdos botânicos contemplados pelo ENEM nas edições de 2009 a 2018. CG = conteúdo geral; CE = conteúdo específico; X = Conteúdo presente; X* = conteúdo presente, mas o termo do conceito não foi mencionado; - = conteúdo ausente.	45
Quadro 6	Livros com menor abrangência dos conteúdos botânicos contemplados pelo ENEM nas edições de 2009 a 2018. CG = conteúdo geral; CE = conteúdo específico; X = Conteúdo presente; X* = conteúdo presente, mas o termo do conceito não foi mencionado; - = conteúdo ausente.	46

LISTA DE SIGLAS

CNBOT	Congresso Nacional de Botânica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
IES	Instituição de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PROUNI	Programa Universidade para Todos
SBB	Sociedade Botânica do Brasil
SISU	Sistema de Seleção Unificada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 O ingresso no ensino superior antes e após a instauração DO ENEM.....	15
2.2 O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).....	16
2.3 A relação entre o homem e as plantas numa perspectiva do ensino de botânica.....	18
2.4 A contextualização do conhecimento sobre botânica no exame nacional do ensino médio.....	20
2.5 O livro didático e o ensino de botânica.....	21
3 OBJETIVOS.....	25
3.1 Objetivo Geral.....	25
3.2 Objetivos específicos.....	25
4 METODOLOGIA.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1 Os Conteúdos de Botânica no ENEM: Edições de 2009 a 2018.....	29
5.2. Categorias dos conteúdos botânicos presentes nas provas analisadas	33
5.2.1 Categoria 1: Nível do conceito principal.....	33
5.2.2 Categoria 2: Nível do conceito secundário.....	36
5.2.3 Categoria 3: Nível do conceito terciário.....	39
5.3 Disposição de conteúdos sobre as plantas em livros didáticos.....	43
5.3.1 Abordagem dos conteúdos botânicos ocorrentes nas edições analisadas do ENEM, em livros didáticos de Biologia do 2º ano do ensino médio.....	44
6 CONCLUSÕES.....	51
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

Historicamente o Ensino da Botânica em território brasileiro tem enfrentado diversos fatores que influenciam negativamente os processos de ensino e aprendizagem, conferindo preocupação a alguns autores (SILVA, 2008; MARTINS *et al.*, 2010; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010). Dentre diversos fatores que comprometem o Ensino de Botânica na educação básica, estão a falta de segurança em 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 (LD) referentes aos capítulos de biologia vegetal (SILVA, *et al.*, 2017).

O currículo voltado à Botânica também é outro fator de relevância, contudo, a abordagem desta temática em textos científicos apresentados nas edições do Congresso Nacional de Botânica (CNBOT), apontam que os profissionais relacionados ao Ensino de Botânica 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). Contudo a abordagem do currículo para o ensino de botânica é relevante perante diferentes ópticas, pois há correlação entre currículo, aprendizagem e a validação da aprendizagem por meio de avaliações (PACHECO, 2011).

A avaliação está intrínseca à existência humana e, de forma contínua, se fazem julgamentos sobre diversas variáveis que constituem o cotidiano (CHUEIRI, 2008). O hábito de julgar dentre opções nada mais é que a capacidade de avaliar determinadas situações, podendo estas serem informais por meio de reflexões que direcionam escolhas no dia-a-dia, ou formais quando se trata de reflexões sistematicamente organizadas (DALBEN, 1998). No segundo caso, em caráter formal, a avaliação na perspectiva escolar se faz de acordo com os objetivos escolares e de ensino (CHUEIRI, 2008).

No âmbito escolar a avaliação é realizada historicamente por meio da prova escrita, que compreende o 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 concluir o ensino médio (BRASIL, 1998; BRASIL, 2002). No decorrer das edições, o exame passou por algumas modificações na perspectiva de proporcionar uma avaliação que tenciona não mais avaliar apenas conteúdos memorizados, mas as competências e habilidades adquiridas pelos estudantes durante a educação básica (SAPATINI, 2014). Esta análise realizada desde 2009 pelo exame é feita em quatro grandes áreas do conhecimento, sendo uma delas a de Ciências da Natureza e suas tecnologias (SILVA; ABREU, 2014). Essa área apresenta importância para este trabalho por contemplar os conteúdos relacionados à Botânica.

A partir de 2009 por meio da nova Matriz de referência o exame passa a contar com eixos cognitivos exclusivos para cada área do conhecimento contemplada, assim cada área na prova apresenta suas próprias competências e habilidades (BRASIL, 2009). A elaboração de questões para o exame também é direcionada e fundamentada por eixos: a contextualização, a situação problema, interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade (BRASIL, 2009). Fatores estes são claramente evidenciados ao observar os enunciados das questões de Biologia propostas pelo exame (SAPATINI, 2014).

Os elementos constituintes das questões de Botânica nas provas do ENEM são de suma importância para este estudo. Uma vez que a qualidade da formação científica em diversas áreas do conhecimento, inclusive na Botânica, é demasiadamente importante para que os estudantes advindos do Ensino Básico tornem-se cidadãos críticos (VILELAS, 2017). A Botânica compreende uma área de extrema importância, pois através dos saberes botânicos (em associação com outras áreas) é possível respeitar a natureza e contribuir com a conservação do meio ambiente (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016), utilizando os recursos vegetais de forma consciente gerando posteriormente menores impactos à natureza (SILVA, 2008).

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 compõe o cotidiano de todos os brasileiros (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). A interação entre as plantas e o homem ocorre de diversas maneiras, seja como fonte nutricional na alimentação, compondo paisagens, nos jardins ou praças que compreendem ambientes de lazer disponíveis para melhorar a qualidade de vida das pessoas (RIBEIRO, 2006). Nesta perspectiva a Botânica é uma área relevante para todos os estudantes da educação básica, em detrimento aos concluintes do ensino médio.

Desta forma este estudo pode ser justificado a partir do momento que se dispõe a analisar os elementos contidos nas questões que contemplam a Botânica na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio e verificar a ocorrência dos mesmos em Livros Didáticos de Biologia do 2º ano do Ensino Médio. Propondo-se posteriormente a responder o seguinte questionamento: Quais dos conteúdos botânicos exigidos nas provas do ENEM, são propostos pelos Livros didáticos selecionados? Visto que o ENEM compreende o maior exame realizado em território brasileiro e consiste na principal forma de acesso ao ensino superior destinado especialmente aos estudantes que se encontram concluindo o terceiro ano do Ensino Médio.

Portanto, este estudo analisará a forma pela qual os conteúdos de Botânica foram propostos aos participantes do ENEM nas edições de 2009 a 2018, uma vez que o “Novo ENEM” foi instaurado em 2009, assim como verificará a abordagem destes conteúdos em Livros Didáticos de Biologia.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O ingresso no ensino superior antes e após a instauração do ENEM

O ingresso na educação superior em universidades brasileiras passou a contar com um exame de admissão a partir do ano de 1911 por meio da promulgação dos Decretos Nº 8.661 e 8.662, sendo ambos de 5 de abril do mesmo ano, e direcionados a regulamentação das faculdades de Medicina e Direito (BRASIL, 1911). Neste momento histórico o exame se tratava de uma seleção cujo caráter seletivo não era levado em consideração, além disso não se tratava de grandes massas populacionais tendo interesse, ou melhor, oportunidade de se inscrever e o realizar (SILVA *et al.*, 2017). Desta forma sabe-se que o ensino superior no Brasil no início do século XX era destinado às pessoas da alta classe, este fato propiciou reivindicações quanto à igualdade de oportunidades para os estudantes da classe popular e contribuindo para a crise de legitimidade na universidade (SANTOS; ALMEIDA FILHO, 2008).

Ao passar dos anos e com alguns movimentos políticos ocorridos em território Nacional, começaram a surgir singelas mudanças no cenário educacional e a universidade passou a se expandir (OLIVEN, 2002). Em contrapartida a essa expansão há uma enorme demanda por vagas que não era acompanhada pelo desenvolvimento das universidades. Desta forma na década de 1990 a aprovação dos candidatos no exame de seleção não garantia vaga e consequentemente o acesso ao Ensino Superior (CASTALDO, 2009).

A partir do ano de 1925, mudanças ocorreram no processo seletivo e os exames passaram de uma característica habilitaria e tornam-se classificatórios. Portanto através desta mudança a experiência de ser aprovado na fase de seleção, mas não conseguir vaga para ingressar no ensino superior já não era mais preocupação para os participantes dos exames (AMAURO, 2010). A mesma autora afirma que foi a partir desta mudança que se instaurou o vestibular na forma que o reconhecemos atualmente.

Na década de 1970 foi criada uma comissão para tratar de assuntos relacionados às provas de vestibular, a Comissão Nacional do Vestibular Unificado (CONVESU), a qual tencionava regulamentar os vestibulares (OLIVEIRA, 1985).

Enquanto nas décadas de 1980 e 1990 a prova passou a assumir um caráter de alta dificuldade, avaliando então todo conhecimento construído ao decorrer do Ensino Fundamental e, principalmente, Médio através de questões de múltiplas escolhas (CARVALHO, 2012). O mesmo autor informa ainda que o fator que impulsionou a aquisição deste vestibular característico foi justamente o aumento da concorrência por vagas nas instituições de ensino superior de ordem pública.

No final da década de 1990 e início da década de 2000 já se pensava em destituir o vestibular como o único mecanismo de ingresso ao ensino superior no Brasil de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº. 9394, proposta em 1996 (BRASIL, 1996). Como consta no artigo 90 alocado no parecer nº CP 98/99:

(...) estes princípios e determinações legais que devem presidir uma política de acesso ao ensino superior, estabelecendo-se contornos nítidos e bem definidos dos limites constitucionais e legais que irão regular as inúmeras e significativas possibilidades que a LDB aponta para os procedimentos de acesso e ingresso naquele grau de ensino, respeitada a autonomia universitária de que gozam Universidades e Centros Universitários. (BRASIL, 1999, p. 2).

Desta forma em 1998 ocorreu um marco de mudança no âmbito educacional brasileiro através da instituição e execução do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (BRASIL, 1998). O exame se estabeleceu perante alguns ideais educacionais, contendo objetivos e estrutura de prova que se modificaram ao longo dos anos.

2.2 O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O ENEM foi oficialmente instituído por meio da portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) nº 438 do dia 28 de maio, a qual apresenta os objetivos do exame em seu artigo primeiro:

I – conferir ao cidadão parâmetro para auto-avaliação, 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 um exame de caráter optativo cujo objetivo inicial foi apenas avaliar os conhecimentos construídos pelos estudantes provenientes da educação básica (SAPATINI, 2014). Em decorrência destas características o exame apresentou um número baixíssimo de participantes, sendo cerca de apenas 10% dos concluintes do ano de 1998 (SANTOS, 2011). Entretanto nas edições seguintes o ENEM despertou nos cidadãos o interesse em realizar a prova (SAPATINI, 2014). Visto que houve um esforço para que o exame deixasse de ser uma avaliação apenas para medir o conhecimento e passasse a ser definitivamente integrado no processo de seleção em universidades e possibilitasse 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 integrais e parciais a estudantes de graduação em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, sendo a concessão de bolsas baseada no desempenho dos estudantes 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).

Ainda sobre a inserção do exame em processos de ingresso ao ensino superior, em 2012 por meio da Portaria Normativa nº 21 de 5 de novembro do mesmo ano, instituiu o Sistema de Seleção Unificada (SISU). O qual utiliza o resultado obtido pelos estudantes no ENEM e possibilita ao candidato o ingresso no ensino superior em instituições públicas participantes do sistema.

Tal inserção se fortaleceu de modo que a proposta do MEC consistia em utilizar o resultado do exame na perspectiva de uma total substituição dos vestibulares tradicionais. Este 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 consequentemente no currículo escolar (LOPES; LÓPEZ, 2010).

Quando instaurado, o Exame Nacional do Ensino Médio era composto por 63 questões e uma redação sendo executado em data única, contudo em 2009 é proposto pelo MEC uma nova configuração de ENEM a qual 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 os exames apresentam dois fatores importantes: 1- questões mais contextualizadas e 2- interdisciplinares, tencionando verificar competências e habilidades adquiridas pelos estudantes ao decorrer da Educação Básica (BRASIL, 2009). Ambos os fatores citados anteriormente 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 sala de aula devem permitir conexão entre diversos conceitos e diferentes formas de pensamento (LOPES, 2002).

2.3 A relação entre o homem e as plantas numa perspectiva do ensino de botânica

O homem e as plantas apresentam uma interação que data milhares de anos. Inicialmente esta relação era exclusivamente alimentícia, quando as plantas eram utilizadas apenas como fonte nutricional, posteriormente foram empregadas no registro arqueológico em rochas e por último surgiu o uso na agricultura (GÜLLICH, 2003). Desta forma desde o início da história, as plantas são utilizadas pelo homem, sendo a medicina alternativa uma das formas de utilização (CARNEIRO *et al.*, 2014). O uso de espécies botânicas para fins medicinais no Brasil é secular, e há relatos de povos indígenas utilizando plantas no tratamento da malária antes mesmo da chegada do homem branco em território brasileiro (BARATA, 2005). O mesmo autor informa que até a metade do século XIX as plantas medicinais compreenderam a base da medicação até à descoberta da aspirina pela Bayer no ano de 1856.

No século XX, a Botânica passa a ser considerada uma disciplina de cunho científico demasiadamente importante, 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 CNBOT, 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 que tratassem do eixo Ensino de Botânica, revelando que a preocupação da SBB com essa temática é recente (GÜLLICH, 2003). O mesmo autor ainda infere que o interesse da SBB em abordar o eixo do Ensino de Botânica em simpósios e excursões científicas não ocorreu até o ano de 2001. Trabalhos publicados nos anais do CNB (edições de 1995 a 2001) na seção temática Ensino de Botânica, promoveram um direcionamento de reflexão acerca do aprimoramento de metodologias, excluindo as condições de ensino, a construção de conhecimento contextualizado e crítico (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006). E, a abordagem crítica e contextualizada deve ser abordada no Ensino das Ciências, pois promove a formação emancipatória dos estudantes (SANTOS, 2007).

No meio científico, em detrimento à Botânica, a partir de avanços tecnológicos associados à pesquisa há constantemente a produção de novos conhecimentos, este fato requer uma atualização do professor para que os conteúdos botânicos sejam abordados adequadamente (SILVA, 2008; ARAÚJO, 2011). Contudo, esta atualização muitas vezes não ocorre, e depende de um esforço conjunto ente os professores e a instituição de ensino (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014). Desta forma, o despreparo dos professores com relação ao ensino de Botânica pode propiciar a execução das aulas de forma totalmente tradicionalista, na qual o estudante se comporta meramente como ouvinte no processo de ensino (BOCKI, *et al.*, 2012). Esse fator pode contribuir para que a Botânica na Educação Básica seja caracterizada como uma área que apresenta estudantes sem interesse pelos conteúdos da biologia vegetal (NASCIMENTO, *et al.*, 2017).

Alguns dos fatores que comprometem a qualidade do ensino de Botânica na Educação Básica podem ser explicados através da carência de interação entre humanos e seres estáticos, a exemplo das plantas (KATON; TOWATA; SAITO,

2013). Diferentemente dos animais, os vegetais despertam pouco interesse, desta forma ensinar/aprender sobre Botânica torna-se enfadonho. Essa incapacidade de perceber as plantas como organismos importantes no meio ambiente é considerado uma condição inerente à existência humana e denominada cegueira botânica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Os mesmos autores ainda sugerem algumas possíveis soluções para esta limitação, dentre as quais introduzir temas interdisciplinares, executar atividades de campo, melhorias na formação botânica de professores e citação de plantas importantes tanto para a economia, quanto na história.

2.4 A contextualização do conhecimento sobre botânica no exame nacional do ensino médio

A partir da reformulação do ENEM em 2009, dentre diversos objetivos, tencionou-se tornar o exame ainda mais contextualizado e interdisciplinar (BRASIL, 2009). Fato este elucidado por Almeida (2015) que ao analisar provas de ingresso ao ensino superior (vestibulares de instituições do Sul brasileiro e o ENEM), verificou que dentre as provas o Exame Nacional do Ensino Médio apresentou questões contextualizadas e multidisciplinares, diferenciando-se levemente do caráter tradicional contemplado pelas outras instituições. Desta forma o achado da autora anteriormente citada corrobora com os ideais visados na instauração do ENEM que objetivou propor um exame diferenciado, mais interessante (SANTOS, 2011).

A partir do Novo ENEM as questões relacionadas à Biologia, foram alocadas na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (SAPATINI, 2014), sendo nesta área contidas as questões sobre Botânica. No ENEM (e em alguns outros exames de ingresso) é comum o padrão de poucas questões voltadas à Biologia Vegetal (SILVA; ABREU, 2014), estas quando presentes nas edições do ENEM abordam basicamente a área temática Fisiologia vegetal, normalmente discutindo sobre fotossíntese (ALMEIDA, 2015). A mesma autora ainda cita que tratando-se dos quatro grandes grupos vegetais, o das Angiospermas fora o mais abordado nas questões que envolviam Botânica, tanto nos vestibulares quanto nas edições do ENEM analisadas. O maior enfoque nos conteúdos voltado ao grupo das plantas superiores (Angiospermas) não se restringe apenas às provas de ingresso, mas esta

tendência de abordagem também ocorre em LD da Educação Básica (SILVA *et al.*, 2017).

Nas análises de Silva e Abreu (2014) observou-se que no ENEM, além da maioria das questões serem voltadas à Fisiologia Vegetal, outras duas referentes à paleobotânica, podendo reafirmar o caráter interdisciplinar idealizado pelo ENEM. Além disto, as autoras identificaram que todas as questões de Botânica no exame foram propostas de forma contextualizada, diferentemente dos vestibulares tradicionais, nos quais todas as questões que envolviam conteúdos botânicos não foram consideradas como contextualizadas.

A abordagem de apenas determinados conteúdos botânicos no Ensino Básico, associado à exclusão da maioria deles nos exames de ingresso ao Ensino Superior, pode representar um grave risco para a formação cidadã dos estudantes:

Em tempos que a preservação do Meio Ambiente é um dos assuntos de vital importância para a manutenção do Planeta, seria natural que todos os conceitos dentro da área de Botânica fossem abordados, pois não há como se ter uma ideia abrangente de biodiversidade, se parte dela é negligenciada no ensino básico (ALMEIDA, 2015, p. 28).

Desta forma a ocorrência de lacunas no ensino de botânica contradiz alguns dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos quais o Ensino de Biologia deve possibilitar aos estudantes suporte conceitual para que os mesmos compreendam fenômenos, assim como possibilite aos discentes reconhecer o homem como parte integrante do meio ambiente, e que as ações antrópicas podem interferir no ambiente natural (BRASIL, 2000).

Portanto, a análise do Exame Nacional do Ensino Médio compreende uma estratégia a qual possibilita verificar quais áreas do conhecimento estão sendo abordadas, assim como se encontra o ensino nos anos finais da Educação Básica (SILVA; ABREU, 2014). Uma vez que o ENEM apresenta forte potencialidade em influenciar o currículo escolar do Ensino Médio e consequentemente as políticas educacionais (LOPES; LÓPEZ, 2010).

2.5 O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE BOTÂNICA

O livro didático compreende o recurso impresso de apoio pedagógico de maior utilização pelos professores da educação básica (SANTANA FILHO, 2016); assim

como se posiciona como um recurso vastamente importante para os processos de ensino e aprendizagem (FRISON *et al.*, 2009). Amplas políticas governamentais posicionam o Estado brasileiro como o país que alberga o maior programa provedor de livros didáticos, sendo os mesmos essenciais na definição e administração de conteúdos culturais pelo professor (TEIXEIRA, 2011). Assim, várias são as importâncias atribuídas aos livros, como destaca Brasil (2009) ao discorrer sobre as atribuições de obras direcionadas ao ensino médio:

- (i) favorecer a ampliação dos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental;
- (ii) oferecer informações capazes de contribuir para a inserção dos alunos no mercado de trabalho, o que implica a capacidade de buscar novos conhecimentos de forma autônoma e reflexiva;
- (iii) oferecer informações atualizadas, de forma a apoiar a formação continuada dos professores, na maioria das vezes impossibilitados, pela demanda de trabalho, de atualizar-se em sua área específica (BRASIL, 2009, p. 15).

Pode-se considerar um importante marco temporal do LD no Brasil, a instituição da Comissão Nacional do Livro Didático em 1938 por Getúlio Vargas sob sugestão de Gustavo Campanema, por meio do Decreto-Lei nº 1.006 de 30/12/1938 (ROTA, 2014). A comissão teve como objetivo inicial deliberar políticas legislativas direcionadas para a produção e circulação de livros didáticos no Estado brasileiro (BRASIL, 2017). Posteriormente, em 1985 é instituído o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) por meio do Decreto nº 91.542, de 19/08/1985, que visava distribuir livros aos estudantes do ensino fundamental alocados na rede pública de ensino durante a redemocratização do Brasil (CASSIANO, 2007). A autora ainda informa que a distribuição de livros para estudantes do ensino médio é iniciada no ano de 2004, ano em que o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) entrou em vigência.

Por meio da instauração do PNLD as condições de ensino foram potencializadas, além disso, o programa possibilitou outras mudanças no campo educacional, como a vetação do apoio financeiro dos estados para os livros didáticos, deliberando o controle do processo a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que garantiu aos professores o poder de escolha dos livros (BUITONI, 2015). Contudo, apenas em 1996 a qualidade das informações prestadas nas obras impressas passou a ser verificada por meio da avaliação pedagógica dos livros didáticos inscritos no PNLD, preconizada pelo MEC (CARVALHO; VELOSO-FILHO, 2015).

Na perspectiva da pesquisa com livros didáticos de Ciências e Biologia no Brasil, muitas se justificam pelo vasto espaço que este recurso historicamente conquistou no ambiente escolar, associado a potencialidade na formação cidadã dos estudantes (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; CASSIANO, 2007; FREITAS; MARTINS, 2008; FRISON, *et al.*, 2009). Sendo essas pesquisas tramitadas por alguns âmbitos, por exemplo, direcionando os estudos para o caráter econômico/cultural, político e o pedagógico (FREITAS; RODRIGUES, 2008).

Posteriormente a instauração das avaliações pedagógicas, houve um crescente aumento no número de pesquisas que objetivavam verificar erros conceituais em livros didáticos de Ciências (FERREIRA; SELLES, 2003). E, mesmo passando por análises, cujas são realizadas perante numerosos critérios estabelecidos pelo MEC, vários livros didáticos de Ciências ainda dispõem de falhas, normalmente conceituais (LANGHI, 2007).

Em relação ao ensino de Ciências, os conteúdos botânicos nos livros da educação básica são distribuídos em capítulos de acordo com os quatro grandes grupos vegetais, Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas (SILVA *et al.*, 2017). Os autores ainda informam que o maior volume de conteúdos é referente ao último grupo mencionado. A abordagem dos conteúdos botânicos proposta em livros didáticos de ciências possibilita ao professor diferentes maneiras de trabalhar a botânica em sala, contudo erros conceituais e outros equívocos presentes nos livros comprometem a construção do conhecimento pelos estudantes (SARTIN *et al.*, 2012).

A abordagem isolada de conceitos botânicos presente em livros de Biologia pode influenciar o ensino de maneira negativa, distanciando os conteúdos do contexto social e ambiental na qual os estudantes estão imersos (SALES; LANDIM, 2009). As autoras ainda informam que outra lacuna presente nos livros de Biologia é a falta de contextualização ao abordar o tema “ecossistemas”, o que pode proporcionar a depreciação de ecossistemas que ocorrem na região Nordeste. Outro ponto relevante são equívocos em livros referentes a erros conceituais na transposição didática de conteúdos botânicos:

As lacunas decorrentes da transposição didática tem consequências negativas para a aprendizagem dos alunos. Cabe discutir a demasiada

simplificação dos conteúdos inseridos nos livros didáticos, pois a sua explicação pode ficar falha e levar o aluno a decorar determinadas características sem não entendê-las (SARTIN *et al.*, 2012, p. 4).

Ocorrência de falhas em livros didáticos, sobretudo, nos de Ciências e Biologia não devem determinar a qualidade do ensino. Pois é requerido dos professores conhecimentos científicos e pedagógicos que os auxiliem na escolha do livro didático, assim como participar ativamente do processo de escolha do livro com o intuito de propor melhorias na qualidade do ensino (SARTIN *et al.*, 2012; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar as questões vinculadas aos conteúdos de Botânica nas edições do Exame Nacional do Ensino Médio no período de 2009 a 2018, relacionando como são abordados em Livros Didáticos do Ensino Médio.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar quais conteúdos botânicos estão sendo contemplados nos exames dentre o período de 2009 a 2018.
- Compreender como as questões que envolvem a Botânica estão sendo propostas no ENEM.
- Averiguar a distribuição dos conteúdos botânicos nos capítulos referentes à biologia vegetal em livros didáticos.
- Analisar a ocorrência dos conteúdos botânicos contemplados nas edições do ENEM aplicadas entre 2009 a 2018 em livros didáticos do ensino médio.

4 METODOLOGIA

Este trabalho consiste numa pesquisa de cunho documental, uma vez que se debruça sobre a análise de textos presentes em provas do ENEM e livros de didáticos. Este tipo de pesquisa pode ser definido como 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 teve abordagem quanti-qualitativa que consiste num método de complementação da abordagem quantitativa pela qualitativa, ou vice-versa (SOUZA; KERBAUY, 2017). Este tipo de abordagem possibilita melhor compreensão das diversas facetas que constituem os fenômenos educacionais (CRESWELL; CLARCK, 2013)

Este estudo foi realizado em duas etapas principais, sendo a primeira uma análise minuciosa das questões que contemplam conteúdos botânicos contidas na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias nas edições do ENEM aplicadas no período de 2009 a 2018. A segunda etapa compreendeu uma análise da abordagem dos conteúdos botânicos em livros didáticos de Biologia.

As provas do ENEM foram extraídas do portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (www.inep.gov.br). A partir da análise dos exames foram quantificadas as questões que abordam conteúdos botânicos, e verificados os conteúdos referentes a Biologia Vegetal abordados em cada edição do ENEM. Foram incluídas nesta análise todas as questões que envolvem conceitos de botânica distribuídas no eixo das Ciências da Natureza e alocadas na prova de cor azul em cada edição.

Ainda sobre os materiais analisados neste estudo, foram selecionados quatro livros didáticos de Biologia da segunda série do ensino médio, aprovadas pelo PNLD de 2018 (Quadro 1). Os livros foram selecionados perante os seguintes critérios: apresentar aprovação recente no PNLD e autoria amplamente reconhecida na área da Biologia. Tais livros foram provenientes de escolas públicas da rede estadual alocadas no município de Vitória de Santo Antão, na Zona da Mata de Pernambuco.

Quadro 1 - Livros didáticos de Biologia (segundo ano do ensino médio) selecionados para o presente estudo.

Livro didático	Autor(es)	Título	Editores	Ano de publicação
LD 1	Sônia Lopes e Sergio Rosso	Bio	Saraiva	2016
LD2	André Catani e colaboradores	Ser protagonista - Biologia	Lia M. Bezerra	2016
LD3	Sérgio Linhares, Fernando gewandsznajder e Helena Pacca	Biologia Hoje	Ática	2016
LD4	Nelio Bizzo	Integralis - Biologia: Novas Bases	IBEP	2016

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

As questões foram verificadas e categorizadas na perspectiva da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). Esta 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).

Neste estudo foram utilizadas duas fases do método mencionado acima: 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 de codificação referentes ao conteúdo analisado, seguido por inserção da informação analisada em categorias temáticas (SILVA; FOSSÁ, 2015). Desta forma, os conteúdos presentes em questões relacionadas a conteúdos botânicos foram categorizados *à priori* de acordo com o nível do conceito em:

- 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.

- 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.
- 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. Assim a botânica é utilizada para referenciar processos, contribuindo para a compreensão do quesito.

Os níveis do conceito citados acima fazem referência a forma pela qual as questões trabalham os conteúdos da botânica. Considerando questões com caráter multidisciplinar, uma vez que em questões de outras subáreas da biologia, como a ecologia, podem ocorrer conteúdos botânicos com nível de conceito secundários e/ou terciários que são importantes para contextualizar e/ou atribuir sentido à questão.

Após a análise e categorização das questões, o estudo seguiu para a segunda etapa de análises que consiste na verificação da abrangência dos conteúdos botânicos presentes nos capítulos referentes a biologia vegetal dos livros selecionados. E, posteriormente foi verificado a contemplação dos conteúdos botânicos, presentes nas edições analisadas do ENEM, nos livros de Biologia selecionados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total de 10 edições do ENEM aplicadas no período de 2009 a 2018, foram verificadas 450 questões referentes a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essas questões foram minuciosamente analisadas, sendo então possível computar 46 (10,2%) questões que envolvem 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 relevância do exame para o sistema educacional brasileiro (SAPATINI, 2014; SILVA; ABREU, 2014).

5.1 Os Conteúdos de Botânica no ENEM: Edições de 2009 a 2018

As questões que fazem uso das plantas e seus conteúdos, encontram-se distribuídas em diferentes áreas da Botânica (Tabela 1). Neste estudo foram incluídas as questões que abordavam o tema biologia de algas, pois mesmo sendo protistas, os conteúdos sobre algas ainda estão sendo abordados junto aos conteúdos botânicos (EVERT; EICHHORN, 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 exame.

Tabela 1 - Áreas da Biologia Vegetal contempladas nas 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%

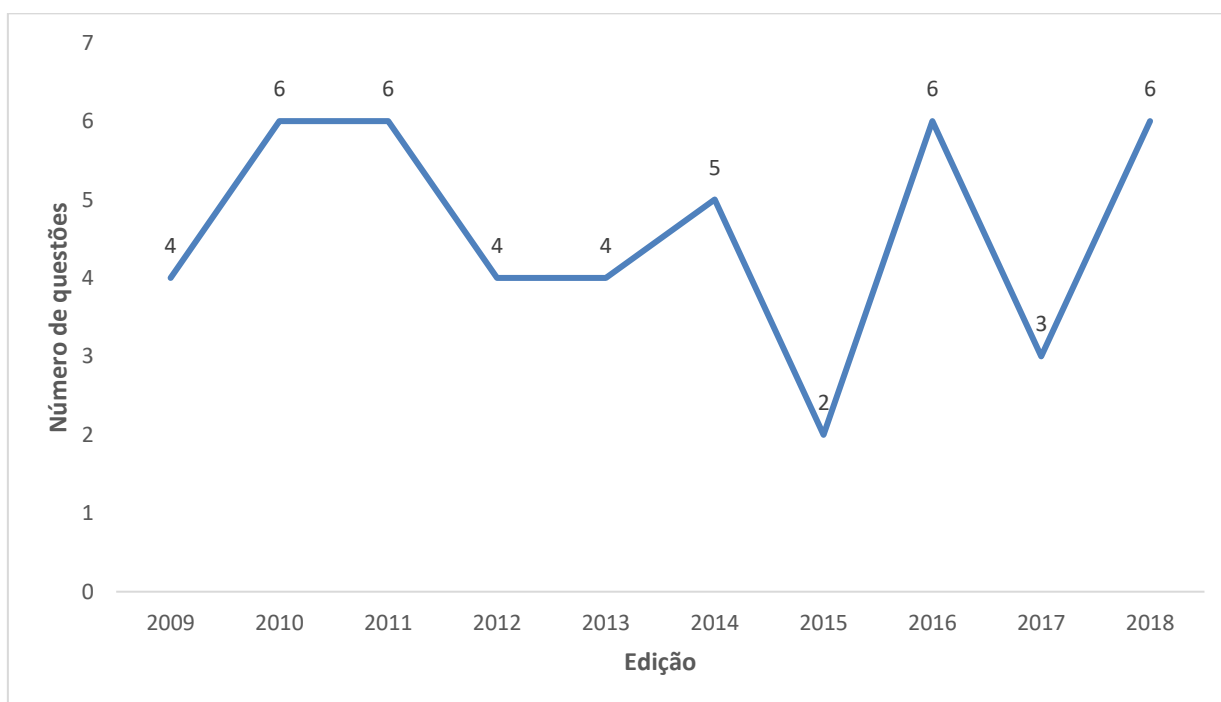
Filogenia	1	2,17%
Paleobotânica	1	2,17%
Total	46	100%

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

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 nas edições verificadas (ALMEIDA, 2015). No Nordeste brasileiro, mais especificamente no Piauí, a fisiologia vegetal também foi a área da botânica mais contemplada pelos vestibulares tradicionais de duas universidades (SÁ-SILVA; ABREU, 2014).

No eixo Ciências da Natureza e suas tecnologias, o número de questões com conteúdos sobre biologia vegetal varia ao longo das edições do exame, assim não há padrão pré-estabelecido para o número de questões por área temática (Figura1). O número de quesitos que dialogam com a botânica varia entre 2 e 6 ao longo dos anos, embora o quantitativo “6” 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: SILVA, A. T. M., 2019.

O exame apresenta um arcabouço diversificado de conteúdos sobre biologia vegetal, sendo uns 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). Este fato está relacionado a grande ênfase que o exame atribui a área fisiologia vegetal (ALMEIDA, 2015); enquanto o conteúdo “plantas transgênicas” esteve presente nas edições de 2012, 2013 e 2014.

Entretanto 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 contemplou aspectos morfológicos relacionados a evolução de flores polinizadas por correntes de ar, processo denominado anemofilia (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Segue o quesito:

QUESTÃO 111 – ENEM 2018

A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água.

A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a)

- A) diminuição do cálice.*
- B) alongamento do ovário.*
- C) disponibilização do néctar.*
- D) intensificação da cor das pétalas.*
- E) aumento do número de estames.*

O exame mesmo com a tendência histórica de solicitar ao participante conceitos sobre fisiologia vegetal eventualmente contempla outros conteúdos, a exemplo do quesito mencionado acima. Desta forma, o ENEM 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 abordam conteúdos sobre plantas encontram-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, a qual ocorre de forma exclusiva sem ser proposta simultaneamente com outras áreas além da botânica, em 16 questões (36,4%). Há também questões relacionadas com outras áreas 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, a qual aborda aspectos que relacionam a botânica com ecologia, geografia e paleontologia:

Questão 9 – ENEM 2009

As mudanças climáticas e da vegetação ocorridas nos trópicos da América do Sul têm sido bem documentadas por diversos autores, existindo um grande acúmulo de evidências geológicas ou paleoclimatológicas que evidenciam essas mudanças ocorridas durante o Quaternário nessa região. Essas mudanças resultaram em restrição da distribuição das florestas pluviais, com expansões concomitantes de habitats não-florestais durante períodos áridos (glaciais), seguido da expansão das florestas pluviais e restrição das áreas não-florestais durante períodos úmidos (interglaciais).

Durante os períodos glaciais,

- A) as áreas não-florestais ficam restritas a refúgios ecológicos devido à baixa adaptabilidade de espécies não-florestais a ambientes áridos.*
- B) grande parte da diversidade de espécies vegetais é reduzida, uma vez que necessitam de condições semelhantes a dos períodos interglaciais.*
- C) a vegetação comum ao cerrado deve ter se limitado a uma pequena região do centro do Brasil, da qual se expandiu até atingir a atual distribuição.*
- D) plantas com adaptações ao clima árido, como o desenvolvimento de estruturas que reduzem a perda de água, devem apresentar maior área de distribuição.*
- E) florestas tropicais como a amazônica apresentam distribuição geográfica mais ampla, uma vez que são densas e diminuem a ação da radiação solar sobre o solo e reduzem os efeitos da aridez.*

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, os quais apresentam a tendência de contemplar os conteúdos de forma tradicionalmente isolada (ALMEIDA, 2015).

5.2 Categorias dos conteúdos botânicos presentes nas provas analisadas

As questões que apresentam conteúdos botânicos foram analisadas e distribuídas perante as categorias de nível do conceito principal, secundário e terciário definidas *à priori*. A categoria mais representativa em termos quantitativos foi a de nível terciário do conceito, que apresentou 19 questões (41,3%); seguida pela categoria de nível principal com 14 questões (30,4%), por último a categoria de nível secundário com 13 questões (28,3%).

A maior ocorrência de questões acontece na categoria de nível terciário, que obrigatoriamente abordaram as plantas tencionando evidenciar e referenciar conceitos, ou processos de outras áreas. Apresentando-se então 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).

5.2.1 Categoria 1: Nível do conceito principal

Esta categoria contempla as questões que podem ser consideradas propriamente botânicas, ou seja, apresentam 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 as aplicadas em 2011 e 2015.

A área temática mais ocorrente nesta categoria é a fisiologia vegetal, contemplada em 6 questões (46,2%), seguida pela morfologia vegetal com 3 questões (23,1%), além de outras áreas que ocorreram em menor frequência (Quadro 2). Esta categoria abriga as questões com conteúdos botânicos que não fizeram alusão a outras áreas do conhecimento.

Quadro 2 - Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito principal.

Nível do	Ano	Nº	Área	Conteúdo(s) botânico(s)	Área(s)
----------	-----	----	------	-------------------------	---------

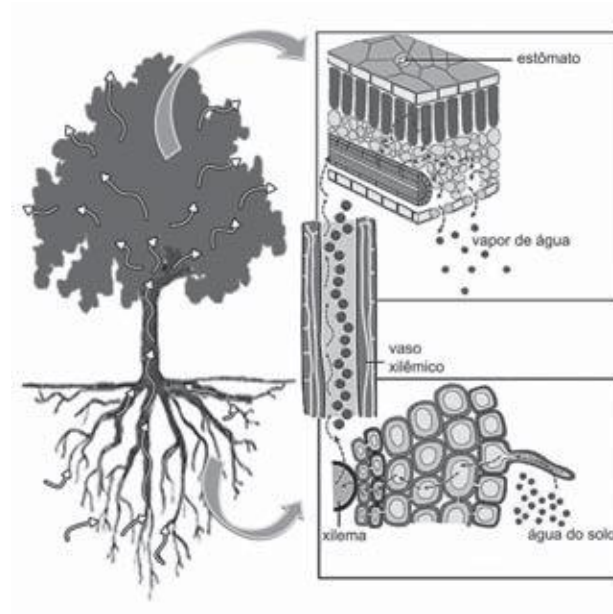
conceito			temática		relacionada(s)
Principal	2009	10	Fisiologia vegetal	Fotossíntese	Bioquímica
Principal	2009	28	Fisiologia vegetal	Recursos e desenvolvimento vegetativo	Ecologia
Principal	2010	60	Fisiologia vegetal	Fluxo de água: solo-raiz	Ecologia
Principal	2010	87	Fisiologia vegetal	Fixação de nitrogênio	Ecologia
Principal	2012	57	Morfologia vegetal	Especialização de epiderme	Ecologia
Principal	2012	85	Filogenia	Cladística; Evolução dos grupos vegetais	Evolução
Principal	2013	59	Ecofisiologia vegetal	Taxa de compensação	Ecologia
Principal	2013	73	Ficologia	Secreção de polímeros em microalgas	Genética
Principal	2014	61	Morfologia vegetal	Adaptações morfológicas	Ecologia
Principal	2016	71	Morfologia vegetal	Adaptações morfológicas	Ecologia
Principal	2016	75	Fisiologia vegetal	Fluxo de água: solo-planta-atmosfera	-
Principal	2017	94	Fisiologia vegetal	Fotossíntese	-
Principal	2018	107	Ciclo de vida	Reprodução assexuada em angiospermas	Genética
Principal	2018	111	Ecologia vegetal	Evolução de flores anemófilas	Ecologia; Evolução

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

Exemplos de questões com nível do conceito principal:

Exemplo 1: Questão: 75 / Edição: 2016 / Prova: Azul

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



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

Exemplo 2: Questão: 94 / Edição: 2017 / Prova: Azul

Pesquisadores conseguiram estimular a absorção de energia luminosa em plantas graças ao uso de nanotubos de carbono. Para isso, nanotubos de carbono “se inseriram” no interior dos cloroplastos por uma montagem espontânea, através das membranas dos cloroplastos. Pigmentos da planta absorvem as radiações luminosas, os elétrons são “excitados” e se deslocam no interior de membranas dos cloroplastos, e a planta utiliza em seguida essa energia elétrica para a fabricação de açúcares. Os nanotubos de carbono podem absorver comprimentos de onda habitualmente não utilizados pelos cloroplastos, e os pesquisadores tiveram a ideia de utilizá-los como “antenas”, estimulando a conversão de

energia solar pelos cloroplastos, com o aumento do transporte de elétrons. Nanotubos de carbono incrementam a fotossíntese de plantas.

O aumento da eficiência fotossintética ocorreu pelo fato de os nanotubos de carbono promoverem diretamente a

- A) utilização de água.*
- B) absorção de fótons.*
- C) formação de gás oxigênio.*
- D) proliferação dos cloroplastos.*
- E) captação de dióxido de carbono.*

Os exemplos supracitados compreendem quesitos que normalmente podem ser denominadas questões de botânica, pois as plantas são abordadas como objeto central do quesito. No primeiro exemplo é abordado 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.

No segundo exemplo, é abordado o conteúdo fotossíntese, processo que necessita da energia luminosa durante a fotofosforilação para síntese de carboidrato pelas plantas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Neste caso, segundo o quesito, a utilização de nanotubos aumenta a absorção de luz pelos cloroplastos e, conseqüentemente, potencializa a fotossíntese.

5.2.2 Categoria 2: Nível do conceito secundário

Esta categoria alberga questões que abordaram as plantas como elemento complementar ao objeto central. Assim, os conteúdos botânicos assumem papel coadjuvante, com relevância para a compreensão do conteúdo principal e para a resolução do quesito. Neste caso, os conteúdos abordados normalmente estão 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. Esta categoria apresentou um total de 13 questões, sendo 5 sobre fisiologia vegetal e 4 sobre ecologia vegetal, ambas foram

as áreas temáticas mais contempladas (Quadro 3). Todas as questões inseridas nesta categoria apresentaram relação com outras subáreas da Biologia, tais quais ecologia, evolução, parasitologia, etc, assim como também houve relação com outra área do conhecimento, neste caso com a disciplina de Química.

Quadro 3 - Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito secundário.

Nível do conceito	Ano	Nº	Área Temática	Conteúdo(s) botânico(s)	Área(s) relacionada(s)
Secundário	2009	4	Fisiologia vegetal	Luminosidade e desenvolvimento vegetativo	Genética
Secundário	2010	75	Ecologia vegetal	Biomass	Ecologia; Biogeografia
Secundário	2010	85	Ecologia vegetal	Estabelecimento de plantas exóticas	Ecologia; Química
Secundário	2011	76	Ecologia vegetal	Herbivoria	Ecologia; Evolução
Secundário	2011	83	Aspectos gerais	Produção de cana-de-açúcar e macronutrientes	Química; Ecologia
Secundário	2011	88	Ecofisiologia vegetal	Assimilação de compostos inorgânicos em algas	Ecologia
Secundário	2014	55	Fisiologia vegetal	Hidroponia	Química
Secundário	2015	47	Fisiologia vegetal	Taxa fotossintética	Ecologia
Secundário	2015	89	Farmacobotânica	Látex	Parasitologia
Secundário	2016	53	Fisiologia vegetal	Hidrólise do amido de milho	Bioquímica
Secundário	2016	62	Ficologia	Produção primária em fitoplâncton	Ecologia

Secundário	2016	69	Fisiologia vegetal	Fixação de carbono / absorção de nitrogênio	Ecologia
Secundário	2017	123	Ecologia vegetal	Epifitismo	Ecologia

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

Exemplos de questões com nível do conceito secundário:

Exemplo 1: Questão: 85 / Edição: 2010 / Prova: Azul

Decisão de asfaltamento da rodovia MG-010, acompanhada da introdução de espécies exóticas, e a prática de incêndios criminosos, ameaçam o sofisticado ecossistema do campo rupestre da reserva da Serra do Espinhaço. As plantas nativas desta região, altamente adaptadas a uma alta concentração de alumínio, que inibe o crescimento das raízes e dificultam a absorção de nutrientes e água, estão sendo substituídas por espécies invasoras que não teriam naturalmente adaptação para este ambiente, no entanto elas estão dominando as margens da rodovia, equivocadamente chamada de "estrada ecológica". Possivelmente a entrada de espécies de plantas exóticas neste ambiente foi provocada pelo uso, neste empreendimento, de um tipo de asfalto (cimento-solo), que possui uma mistura rica em cálcio, que causou modificações químicas aos solos adjacentes à rodovia MG-010.

Essa afirmação baseia-se no uso de cimento-solo, mistura rica em cálcio que

- A) inibe a toxicidade do alumínio, elevando o pH dessas áreas.*
- B) inibe a toxicidade do alumínio, reduzindo o pH dessas áreas.*
- C) aumenta a toxicidade do alumínio, elevando o pH dessas áreas.*
- D) aumenta a toxicidade do alumínio, reduzindo o pH dessas áreas.*
- E) neutraliza a toxicidade do alumínio, reduzindo o pH dessas áreas.*

Exemplo 2: 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.*

Nos exemplos mencionados acima os conteúdos botânicos e as plantas foram mencionadas como elementos secundários, de modo a contribuir com a explanação do objeto central. O primeiro exemplo compreende um quesito que contempla química e ecologia, o qual aborda a botânica ao relacionar algumas condições químicas do solo com o desenvolvimento de plantas nativas e o estabelecimento de plantas exóticas.

Neste caso, plantas nativas ocorrem na região mesmo em áreas com elevadas concentrações de alumínio, pois são altamente adaptadas. Entretanto, por ação antrópica foi adicionado cálcio ao solo, proporcionando redução da toxicidade do alumínio e, conseqüentemente, o estabelecimento de plantas exóticas na região. A questão apresenta como objeto central os compostos químicos e a interação entre os mesmos, enquanto as plantas assumem posição secundária.

O segundo exemplo retrata uma questão da 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 o qual é tóxico para moluscos, portanto apresenta potencial em interferir no ciclo de vida do parasito, impedindo então a esquistossomose. Neste caso 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.

5.2.3 Categoria 3: Nível do conceito terciário

Estão inseridas nesta categoria questões cujo objeto central pertence a outras áreas do conhecimento, mas contemplam 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 edições, excetuando-se pela prova de 2015 (Quadro 4). Aspectos gerais referente 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.

Quadro 4 - Questões do ENEM (edições de 2009 a 2018) que contemplaram a Botânica em nível do conceito terciário.

Nível do conceito	Ano	Nº	Área temática	Conteúdo botânico	Área(s) relacionada(s)
Terciário	2009	9	Paleobotânica	Variações do clima e tipo vegetacional	Ecologia; Geografia; Paleontologia
Terciário	2010	51	Ecologia vegetal	Ciclo do carbono	Ecologia
Terciário	2010	55	Aspectos gerais	Uso da biomassa da cana-de-açúcar	Física
Terciário	2011	55	Fisiologia vegetal	Compostos vegetais: Lipídeos	Bioquímica; Ecologia
Terciário	2011	59	Ecologia vegetal	Microambientes em caules lenhosos	Ecologia; Química
Terciário	2011	71	Aspectos gerais	Biocombustível vegetal	Química
Terciário	2012	48	Genética vegetal	Plantas transgênicas	Genética
Terciário	2012	65	Fisiologia vegetal	Biossíntese de compostos em plantas	Genética; Ecologia
Terciário	2013	62	Genética vegetal	Plantas transgênicas	Genética
Terciário	2013	80	Ficologia	Produção primária em ecossistemas	Ecologia
Terciário	2014	54	Aspectos gerais	Biodiesel vegetal	Química;

					Bioquímica
Terciário	2014	63	Fisiologia vegetal	Ciclo do nitrogênio	Ecologia; Bioquímica
Terciário	2014	69	Genética vegetal	Plantas transgênicas	Genética; Ecologia
Terciário	2016	73	Ecologia vegetal	Uso de árvores em sistemas agroflorestais	Ecologia
Terciário	2017	113	Aspectos gerais	Compostos vegetais em sementes	Química
Terciário	2018	106	Aspectos gerais	Especiação em orquídeas	Evolução; Geografia
Terciário	2018	121	Ecofisiologia	Inibição química do desenvolvimento	Química; Ecologia
Terciário	2018	127	Genética vegetal	Reprodução e compatibilidade genética	Genética
Terciário	2018	135	Fisiologia vegetal	Assimilação de nitrogênio pelas plantas	Ecologia; Geografia

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019

Exemplos de questões que apresentam a Botânica em nível do conceito terciário:

Exemplo 1: Questão: 71 / Edição: 2011 / Prova: Azul

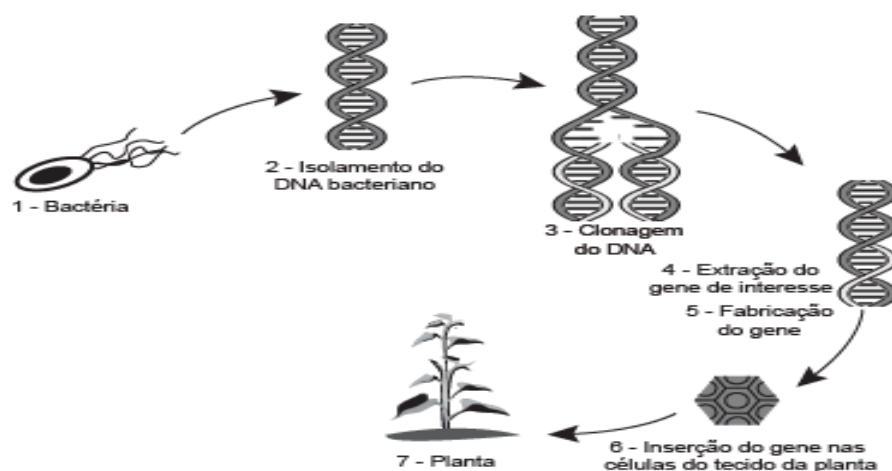
Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração — coloquialmente chamados de “gasolina de capim” — são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais

- A) são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.
- B) oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- C) sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente do fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.
- D) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.
- E) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.

Exemplo 2: 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.



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

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

Nos exemplos acima, a botânica e as plantas foram mencionadas com intuito de complementar ou referenciar processos que se relacionam com o objeto central. O primeiro exemplo compreende uma questão que é voltada para a química, na qual são abordados aspectos relacionados com biocombustível de segunda geração, considerando a produção, queima e benefícios da utilização.

O quesito aborda pontos positivos no uso do recurso vegetal como combustível, o qual necessita do cultivo de plantas para tal finalidade. E, ao cultivar as plantas ocorre retirada de carbono da atmosfera no processo de consumo do CO₂ durante a fotossíntese, gerando menos dano ao ambiente se comparado com outras fontes de combustível.

O segundo exemplo compreende uma questão da genética, a qual aborda a produção de organismos transgênicos. Neste quesito as plantas são mencionadas com o intuito de referenciar o processo de produção de transgênicos no qual foi retirado um gene bacteriano de interesse, resistente a pragas, o qual foi inserido na planta para que a mesma também expressasse tal resistência.

5.3 Disposição de conteúdos sobre as plantas em livros didáticos

A maioria dos livros didáticos de Biologia analisados, organizam os conteúdos sobre botânica de forma semelhante, excetuando-se o LD4. No LD1, Inicialmente é realizada uma introdução à Botânica, em seguida se aborda o ciclo de vida geral das embriófitas; biologia de algas; os quatro grandes grupos vegetais; morfologia das angiospermas; fisiologia das angiospermas. Esta distribuição é bastante semelhante nos LD dois e três, embora ocorra algumas divergências na abordagem de algumas temáticas. Entretanto, o LD4 inicia a abordagem pela diversidade de autótrofos, em seguida distribui os conteúdos baseado em características apresentadas pelos

grupos de plantas; posteriormente contempla os conteúdos sobre morfologia e fisiologia de forma “integrada” em um capítulo sobre forma e função das plantas.

Os conteúdos sobre biologia vegetal nos LD 1 e 2 compõem três capítulos, no LD3 quatro, e dois capítulos no LD4. Os conteúdos são abordados em todos os livros em textos convencionais, tendo auxílio de imagens; os LD 1, 2 e 3 contam também com leituras complementares sobre as plantas. A presença de textos complementares em livros proporciona aos estudantes abordagens diretas, atualizadas e contextualizadas com a realidade do sujeito (VASCONCELOS; SOUTO 2003).

Ao final de capítulos há propostas de questões provenientes do ENEM e de vestibulares tradicionais, as quais contemplam conteúdos ministrados ao longo da unidade. A ocorrência de questões sobre o exame ao final dos capítulos apresenta-se como indicativo da relevância do ENEM para a formação básica dos estudantes, refletindo o potencial do exame em direcionar o ensino médio (LOPES; LÓPEZ, 2010). Além de indicar que a abordagem dos conteúdos nos livros subsidia a resolução de questões propostas em provas do exame e demais vestibulares.

5.3.1 Abordagem dos conteúdos botânicos ocorrentes nas edições analisadas do ENEM, em livros didáticos de Biologia do 2º ano do ensino médio

Ao averiguar os conteúdos sobre as plantas solicitados aos participantes do ENEM, que participaram das edições aplicadas entre 2009 e 2018, nos livros didáticos selecionados verificou-se que nenhum dos livros contemplaram todos os conteúdos. Entretanto em vários casos o tema geral que engloba determinados conteúdos foi contemplado, podendo então subsidiar o participante para que se desenvolva o raciocínio e solucione o quesito.

Nesta etapa do trabalho, os conteúdos botânicos levantados foram inseridos em duas classes por nível de similaridade dos conceitos, sendo classificados em conteúdos gerais e específicos (Quadro 5). Assim, foram contemplados pelo ENEM 38 conteúdos específicos, os quais estão inseridos em 14 classes de conteúdos gerais. Em seguida verificou-se a abrangência destes temas nos quatro livros selecionados.

Os conteúdos botânicos contemplados pelo ENEM nas edições de 2009 a 2018 foram melhor representados e explorados pelo LD2, o qual apresenta 65,8% dos conteúdos específicos (Quadro 5). Entretanto duas classes de conteúdos gerais não foram contempladas, sendo elas “biocombustível vegetal” e “ciclo do nitrogênio”. Considerando a representatividade dos conteúdos, em seguida há o LD1 o qual apresentou 55,3% dos conteúdos específicos, enquanto os LD3 e LD4 apresentaram 47,4% e 39,5%, respectivamente. Assim, em termos quantitativos, os livros LD3 e LD4 apresenta menor abrangência dos conteúdos botânicos solicitados pelo exame (Quadro 6).

Quadro 5 - Livros com maior abrangência dos conteúdos botânicos contemplados pelo ENEM nas edições de 2009 a 2018. CG = conteúdo geral; CE = conteúdo específico; X = Conteúdo presente; X* = conteúdo presente, mas o termo do conceito não foi mencionado; - = conteúdo ausente.

Conteúdo geral	Conteúdo específico	Ocorrência no Livro didático			
		LD 2		LD1	
		CG	CE	CG	CE
Adaptações morfológicas	Plantas de ambiente lamacento		X		X
	Plantas de ambiente seco e quente		X		X
	Especialização de epiderme	X	X	X	X
Biocombustível vegetal	Síntese de biocombustível	X	X*	-	-
Biologia de algas	Assimilação de compostos inorgânicos		-		-
	Produção primária do fitoplâncton		-		-
	Secreção de polímeros por algas	-	-	X	-
Biomassas	Aspectos gerais		X		X
	Clima e tipo vegetacional	X	X	X	-
Ciclo do nitrogênio	Etapas do ciclo		-		-
	Fixação de nitrogênio	X	X*	-	-
Compostos vegetais	Síntese/armazenamento de compostos		X		X
	Látex	X	X	X	-

	Lipídeos		X		X
	Hidrólise do amido		-		-
Cultivo de plantas	Hidroponia		X		X
	Cultivo de cana-de-açúcar		-		-
	Árvores em sistema agroflorestal	X	X	X	-
Desenvolvimento vegetativo	Luminosidade e desenvolvimento		X		X
	Inibição química do desenvolvimento vegetativo		-		-
	Recursos e desenvolvimento	X	X	X	X
Ecologia das plantas	Participação em cadeias/teias		X		-
	Herbivoria		X		X
	Plantas exóticas		-		-
	Epifitismo		X		X*
	Microhabitats em plantas		-		-
	Anemofilia	X	X*	X	X
Evolução das plantas	Especiação nas plantas		-		
	Evolução dos grupos vegetais	X	X		
Fotossíntese	Aspectos gerais		X		X
	Taxa fotossintética		X		X
	Taxa de compensação		X		X
	Fixação de carbono	X	-	X	X*
Obtenção de água	Fluxo solo-planta-atmosfera	X	X	X	X
Plantas transgênicas	Produção de plantas transgênicas	-	-	X	X
Reprodução em Angiospermas	Reprodução assexuada		X		X
	Reprodução sexuada		X		X
	Compatibilidade genética	X	-	X	-

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

Quadro 6 - Livros com menor abrangência dos conteúdos botânicos contemplados pelo ENEM nas edições de 2009 a 2018. CG = conteúdo geral; CE = conteúdo específico; X = Conteúdo presente; X* = conteúdo presente, mas o termo do conceito não foi mencionado; - = conteúdo ausente

Conteúdo geral	Conteúdo específico	Ocorrência no Livro didático
----------------	---------------------	------------------------------

		LD3		LD4	
		CG	CE	CG	CE
Adaptações morfológicas	Plantas de ambiente lamacento		X		-
	Plantas de ambiente seco e quente		X		-
	Especialização de epiderme	X	X	-	-
Biocombustível vegetal	Síntese de biocombustível	-	-	X	X*
Biologia de algas	Assimilação de compostos inorgânicos		-		X
	Produção primária do fitoplâncton		-		X
	Secreção de polímeros por algas	X	-	X	X
Biomassas	Aspectos gerais	X	-	X	-
	Clima e tipo vegetacional		X		-
Ciclo do nitrogênio	Etapas do ciclo	-	-	-	-
	Fixação de nitrogênio		-		-
Compostos vegetais	Síntese/armazenamento de compostos		X		X
	Látex		X		-
	Lipídeos		X		-
	Hidrólise do amido	X	-	X	-
Cultivo de plantas	Hidroponia		-		-
	Cultivo de cana-de-açúcar		X		-
	Árvores em sistema agroflorestal	X	-	-	-
Desenvolvimento vegetativo	Luminosidade e desenvolvimento		X		X
	Inibição química do desenvolvimento vegetativo		-		-
	Recursos e desenvolvimento	X	X	X	X
Ecologia das plantas	Participação em cadeias/teias		-		-
	Herbivoria		-		X*
	Plantas exóticas		-		-
	Epifitismo		X*		-
	Microhabitats em plantas		-		-
	Anemofilia	X	X	X	X

Evolução das plantas	Especiação nas plantas		-		-
	Evolução dos grupos vegetais	X	X	X	X
Fotossíntese	Aspectos gerais		X		X
	Taxa fotossintética		-		X*
	Taxa de compensação		-		X
	Fixação de carbono	X	-	X	-
Obtenção de água	Fluxo solo-plantas-atmosfera	X	X	X	X
Plantas transgênicas	Produção de plantas transgênicas	-	-	-	-
Reprodução em Angiospermas	Reprodução assexuada		X		-
	Reprodução sexuada		X		X
	Compatibilidade genética	X	X*	X	-

Fonte: SILVA, A. T. M., 2019.

Ocorreram casos nos quais o conteúdo geral foi contemplado pelos livros, entretanto os conteúdos específicos que integram esta classe não foram abordados. Esse fato ocorre nos LD1 e LD3 os quais contém a classe geral “biologia de algas”, entretanto os conceitos específicos solicitados pelo ENEM não foram contemplados. Entretanto, os LD ao sugerir o tema algas, cria oportunidades para que o professor ao ministrar o conteúdo, aprofunde a discussão em aula por meio da utilização de diferentes recursos e estratégias didáticas.

A ausência de conteúdos no LD não pode determinar a qualidade do ensino prestada pelos docentes. Embora, muitas vezes, o déficit de alguns conteúdos, associado com a falta de conhecimento do professor, pode resultar na omissão de informações essenciais para a formação cidadã dos estudantes (SALES; LADIM, 2009). Assim, o professor necessita da capacidade de identificar as limitações dos LD, verificando as insuficiências ocorrentes e propor novas estratégias pedagógicas (SARTIN *et al.*, 2012). Desta forma, a formação docente inicial necessita conferir suporte conceitual e crítico para que sejam realizadas análises dos recursos didáticos, principalmente do LD.

Verificar diferentes componentes que constituem os recursos didáticos, a exemplo do conteúdo em LD, é fundamental para o sucesso educacional. Desta forma, por em pauta aspectos relacionados ao LD desde a produção e utilização, assim como a qualidade do conteúdo prestado, são de grande relevância

(VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Os autores ainda mencionam que embora ocorram LD com atributos excelentes, a qualidade do ensino depende da coerência na atuação do profissional professor perante objetivos educacionais

Determinados conteúdos sobre biologia vegetal que foram solicitados aos participantes do ENEM não constam em nenhum dos LD analisados, sendo estes: “especiação nas plantas”; “hidrólise do amido”; “inibição química do desenvolvimento de vegetativo”; “microhabitats em plantas” e “plantas exóticas”. Além da ausência destes conteúdos em todos os livros, individualmente há carência de diversos outros conteúdos específicos, inclusive os LD 3 e 4 contemplam menos da metade dos conteúdos abordados pelo exame no período investigado.

A falta de determinados conteúdos específicos nos livros analisados não condena o uso, mesmo tendo o ENEM e demais vestibulares como objetivo do ensino médio. Visto que há conteúdos da botânica que podem ser trabalhos em outros volumes que integram a mesma coleção didática. Visto que na perspectiva curricular para o Ensino Médio, diferentes subáreas da Biologia são contempladas ao longo das três séries (1ª, 2ª e 3ª). Normalmente o maior bloco de conteúdos sobre biologia vegetal está alocado em capítulos de livros de Biologia na segunda série. Porém outros conteúdos sobre as plantas são contemplados na primeira série, ao se abordar sobre “origem e evolução da vida” e/ou “identidade dos seres vivos”, de forma semelhante pode ocorrer na terceira série ao abordar o tema “interação entre os seres vivos” (BRASIL, 2002).

Ao tomar o exemplo do Ensino Superior, os conteúdos que abordam as plantas não se encontram restritos apenas aos livros didáticos de Botânica. Desta forma, há conteúdos botânicos sendo trabalhados em livros de Bioquímica, quando estes abordam polissacarídeos estruturais e de reserva (VOET; VOET; PRATT, 2014); em livros de Biologia Celular quando se aborda sobre morfologia e funcionamento da célula vegetal (ALBERTS *et al.*, 2017); em Paleontologia quando explora o surgimento e diversificação das plantas ao longo dos períodos geológicos (CARVALHO, 2010); em ecologia ao estudar sobre interações planta-animal e sobre aspectos relacionados aos biomas terrestres (RICLKEFS; RELYEA, 2016); em Genética ao abordar sobre experimentos realizados com vegetais e expressão gênica em plantas (SNUSTAD; SIMMONS, 2013); Evolução ao abordar a evolução

de grupos vegetais e diversidade da vida, ou coevolução entre flores e animais (RIDLEY, 2006).

6 CONCLUSÕES

A botânica esteve presente em todas as edições do ENEM aplicadas entre o período de 2009 e 2018. A maioria das questões que abordaram conteúdos sobre as plantas estavam, ao menos, relacionada com uma área do conhecimento distinta. Esta relação ocorreu tanto com outras subáreas da biologia, como a ecologia e genética, quanto outras disciplinas, a exemplo da Química. Não houve uniformidade na abordagem de questões com conteúdos sobre biologia vegetal ao decorrer das edições analisadas.

Todas as categorias definidas *à priori* neste trabalho foram contempladas pelo ENEM. Sendo mais representativa a terceira categoria, a qual inclui questões que abordam a botânica em nível do conceito terciário. Diferentes áreas da botânica foram abordadas nas questões, entretanto o exame apresenta a tendência em propor quesitos que envolvem conceitos da fisiologia vegetal; também recebe destaque a abordagem de temáticas referentes à ecologia vegetal. A primeira categoria foi a única que apresentou questões (n=2) que não traçaram relação com outras áreas do conhecimento.

Os LD analisados apresentam semelhantemente a sequência da abordagem dos conteúdos sobre as plantas, excetuando-se o LD4. Nenhum livro apresentou todos os conteúdos solicitados pelo exame, entretanto a maioria contemplou, ao menos os conteúdos gerais. Nesta perspectiva os LD 2 e 1, respectivamente foram os mais abrangentes em termos de conteúdos. Antagonicamente, os LD 3 e 4 contemplaram menos da metade dos conteúdos botânicos solicitados pelo ENEM.

Entretanto, lacunas apresentadas pelos LD não podem determinar a qualidade do ensino, visto que o professor deve usar tal recurso apenas como apoio para elaboração e execução de aulas. O docente por sua vez não deve seguir apenas o arcabouço teórico presente nos LD disponíveis nas intuições, mas necessita apresentar astúcia de verificar ineficiências na quantidade e/ou qualidade das informações prestadas. Portanto, embora o LD seja um recurso historicamente importante, faz-se necessário ao docente utilizar diferentes recursos e estratégias didáticas no intuito de verdadeiramente alcançar os objetivos educacionais.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, Bruce; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; MORGAN, David; RAFF, Martin; ROBERTS, Keith; PETER, Walter. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- ALMEIDA, Amanda Formehl. **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.
- AMAURO, Nicéa Quintino. **Os concursos vestibulares das universidades estaduais paulista e o ensino de Química no nível médio**. 2010. 156 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010.
- ARAÚJO, Gisele Cristina. **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. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **SBenBIO**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 5409-5418, 2014.
- BARATA, Lauro. Empirismo e ciência: Fonte de novos Fitomedicamentos. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 57, n. 4, p. 4-5, 2005.
- BARDIN, Laurence. **Análise do Conteúdo**. Ed. Revista e Atualizada. Martins Fontes: São Paulo, 2011.
- BOCKI, Aline Cricula; LEONES, Adriano da Silva.; PEREIRA, Sarah Graice Maciel; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. 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.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Legislação Informatizada - Decreto nº 8.661, de 5 de Abril de 1911** - Publicação Original. Rio de Janeiro: Câmara dos Deputados, 1911. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8661-5-abril-1911-506733-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- BRASIL. Edital n. 16, de Março de 2018 Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 março 2018.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109224/lei-de-diretrizes-e-bases-lei-9394-96#art-51>. Acesso em: 16 de mai. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio, Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em: 13 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientação educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer 98/99. Lex**: Regulamentação de Processo Seletivo para acesso a cursos de graduação de Universidades, Centros Universitários e Instituições de Isoladas de Ensino Superior. Brasília, DF: MEC, 1999, p. 02.

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. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Biologia**: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, PNLEM/2009. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2009, p. 15.

BRASIL. Ministério da Educação .Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 1999.

BRASIL. Portaria Ministerial n. 438 de 28 de Maio de 1998. Institui o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 1998, p. 01.

BITTONI, Marísia Margarida Santiago. Ampliação do Ensino Fundamental brasileiro para nove anos: transformações na escola reformulações nos livros didáticos de Geografia. *In*: FERNANDES, U.; RIBEIRO, M. A.; ABRANCHES JR, N. (org.). **Velhos Saberes Novas Abordagens**: A geografia à Luz da Contemporaneidade. Rio de Janeiro: Gramma, 2015, p. 41-59.

CARVALHO, E. Os poderes do vestibular: da construção da hegemonia ao prenúncio da queda. *In*: SEMANA DA LICENCIATURA EM HISTÓRIA, 2, 2012 Goiânia. **Anais [...]**. IFG: Goiânia, 2012. Disponível em: http://sam.ifg.edu.br/ifgoias/goiania/2semanahistoria/images/pdfanaishist/carvalho-os_poderes_do_vestibular-da_construcao_da_hegemonia.pdf. Acesso em: 6 jun. 2019.

CARVALHO, D. R. P.; VELOSO FILHO, F. A. PNLD e o processo de avaliação: guias do livro didático de geografia (2013-2015). **Caminhos de geografia**, Uberlândia, v. 16, n. 55, p 114-127, 2015.

CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia**: Conceitos e métodos. 3 ed. v. 1. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

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.

CASSIANO, Celia Cristina de Figueiredo. **O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985 a 2007)**. 2007. 252 f. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: 2007.

CASTALDO, Márcia Martins. **Redação no vestibular: a língua cindida**. 2009. 277 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CHUIEIRE, M. S. F. Concepções sobre a avaliação escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 19, n. 39, p. 49-64, 2008.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de métodos mistos**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas. **A avaliação escolar: um processo de reflexão da prática docente e da formação do professor no trabalho**. 1998. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan 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.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências: uma análise em periódicos nacionais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 4, 2003, Bauru. **Anais** [...]. Bauru: ABRAPEC, 2003. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL020.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019.

FREITAS, E. O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 222-248, 2008.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **Da Pesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2008.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M., BERNADI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/425.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019.

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, Roque Ismael da Costa. **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.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: ALEJANDRA, Matiz Lopez *et al.* (org.). **III Botânica no Inverno**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013, p. 179-182.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 87- 111, 2008.

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.

MACENO, N. G.; RITTER-PEREIRA, J.; MALDANER, O. A.; GUIMARÃES, O. M. A matriz de referência do Enem 2009 e o desafio de recriar o currículo de química na educação básica. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 153-159, 2011.

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.

OLIVEIRA, C. A. S. A Comissão Nacional de Vestibular Unificado (CONVESU): origens e papel normativo. **Educação e Seleção**, São Paulo, n. 11, p. 13-20, 1985.

OLIVEN, Arabela Campos. Histórico da Educação Superior no Brasil. In: SOARES, Maria Susana Arrosa. (org). **A educação superior no Brasil**. Porto Alegre: UNESCO, 2002, p. 24-38.

PACHECO, José Augusto. Currículo, Aprendizagem e Avaliação: Uma abordagem face à agenda globalizada. **Lusófona de Educação**, Lisboa, n. 17, p. 75-90, 2011.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan 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.

RICKLEFS, Robert; REYLA Rick. **A economia da natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

RIDLEY, Mark. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ROTA, A. R. A Implementação da Comissão Nacional Do Livro Didático no Estado Novo (1937-1945). **Cadernos de Clio**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-75, 2014.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, São Paulo, 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SALES, A. B.; LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju / SE. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 4, n. 3, p. 17-29, 2009.

SANTANA FILHO, F. O conceito de função nos livros didáticos de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5717_2683_ID.pdf. Acesso em: 06 jun. 2019.

SANTIAGO, Gilberto da Silva. **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, Boaventura de Sousa.; ALMEIDA FILHO, Naomar. **A universidade no século XXI**: para uma universidade nova. Coimbra: Almeida-CES, 2008.

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.

SANTOS, W. L. P. Contextualização No Ensino De Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial, 2007.

SAPATINI, Jefferson Ricardo. **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.

SARTIN, R. D.; MESQUITA, C. B.; SILVA, E. C.; FONSECA, F. S. R. Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 4; ENCONTRO REGIONAL DE BIOLOGIA DA REGIONAL, 2., 2012, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: SBEnBIO, 2012. Disponível em: <http://lesec.icb.ufg.br/up/263/o/botanica.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019, p. 04.

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.

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.

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, 2017. **Anais [...]**. João Pessoa: Realize, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID2857_16102017224104.pdf. Acesso em: 06. Jun. 2019.

SILVA, E. S; 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.

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, 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, R. M. S.; AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T.; RODRIGUES FILHO, G. Democratização do ensino superior: no contexto da educação brasileira. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.12, n.1, p. 294-312, 2017.

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.

SNUTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. **Fundamentos da Genética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

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.

TEIXEIRA, R. F. B. Significados do livro didático na cultura escolar. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 10., 2011, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: PUCPR, 2011. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5550_3648.pdf. Acesso em: 06 jun. 2019.

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.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VILELAS, José. **Investigação**: o processo de construção do conhecimento. 2. ed. Lisboa: Edições Silabo, 2017.

VOET, Donald; VOET, Judith; PRATT, Charlotte W. **Fundamentos de bioquímica**: a vida em nível molecular. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.