

Abordagem do tema flora brasileira em livros didáticos de biologia do ensino médio: uma análise centrada na história das ciências¹

Brazilian flora approach in biology textbooks from secondary education: an analysis centered on the history of science

BRUNA PAULA DA CRUZ

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro | UENF

FERNANDO JOSÉ LUNA

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro | UENF

RESUMO Este trabalho teve o objetivo de analisar a abordagem do tema flora brasileira em doze livros didáticos de biologia. Dentre os resultados, destaca-se que a maioria dos livros apresentou percentuais de emprego de espécies nativas menores que de exóticas; elevada porcentagem de emprego apenas dos nomes populares dessas espécies, além de baixas taxas de ilustrações e de identificação das plantas nativas como tal. Em apenas seis obras foram identificadas informações históricas sobre o tema que se concentram em apenas um ou poucos capítulos. Constatou-se também que as obras dão ênfase aos episódios históricos que se referem à biodiversidade reduzida dos nossos biomas atualmente.

Palavras-chave flora brasileira – livro didático – ensino de botânica.

ABSTRACT *This paper analyzes the approaches to teaching the subject of Brazilian flora in twelve secondary school biology textbooks. We established that the textbooks, for the most part, introduce and discuss more exotic plants than native species, many of which are referred to solely by their common names; they present an insufficient number of illustrations; and native plants are rarely identified as such. In only half of the books some historical information is included, and this only in one or few chapters, while emphasis is given to episodes referring to the present reduced biodiversity of Brazilian biomes.*

Keywords *Brazilian flora – textbook – teaching of botany.*

Introdução

O livro didático é um importante instrumento de apoio ao trabalho dos professores da educação básica, pois auxilia suas práticas de ensino por meio de parâmetros definidos por especialistas de várias regiões do país. Para o aluno, representa uma possibilidade concreta de acesso ao conhecimento científico. Devido a isso, essas obras devem passar por constantes avaliações que auxiliem sua atualização e aperfeiçoamento. Na área de biologia, esses estudos

precisam ser permanentemente estimulados em razão da dinamicidade do conteúdo, por exemplo, pelas novas descobertas científicas^{2,3}. Trabalhos de Vasconcelos e Souto⁴, Ferreira e Soares⁵, Batista, Cunha e Cândido⁶, Rodrigues, Justina e Meghioratti⁷, Bittencourt e Prestes⁸, Assis, Pimenta e Schall⁹, Cardoso-Silva e Oliveira^{10,9}, Bezerra e Suess¹¹, trazem excelentes contribuições nesse sentido.

As normativas curriculares brasileiras expressam relevante preocupação com a capacidade dos estudantes de ensino médio refletirem sobre as principais questões e problemas contemporâneos que envolvem a área de biologia. Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio verifica-se claramente essa preocupação:

[...] O ensino da Biologia deve enfrentar alguns desafios: um deles seria possibilitar ao aluno a participação nos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico. O fato de o Brasil, por exemplo, ser considerado um país megadiverso, ostentando uma das maiores biodiversidades do planeta, nem sempre resulta em discussões na escola de forma a possibilitar ao aluno perceber a importância desse fato para a população de nosso país e do mundo, ou de forma a reconhecer como essa biodiversidade influencia a qualidade de vida humana, compreensão necessária para que se faça o melhor uso de seus produtos¹².

[...] É importante criar condições para que o aluno compreenda a necessidade do manejo adequado dos recursos naturais e analise sua utilização sob aspectos históricos e perspectivas futuras. Para que ele possa, assim, reconhecer os fatores que influenciam a qualidade de vida das populações humanas e o significado do uso sustentável dos recursos naturais, para a conservação e preservação da população humana¹³.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio indicam que:

[...] o conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa¹⁴.

260

Em resumo, o ensino de biologia no Brasil precisa estar embasado em questões atuais que envolvam, dentre outros temas, a biodiversidade brasileira. O estudante da educação básica precisa ter contato com conhecimentos sobre a fauna e a flora do seu país para formar opiniões, participar de discussões e aprender a respeitar e a valorizar a biodiversidade nativa. Entendemos, portanto, que os livros didáticos de ciências e biologia precisam assegurar que esse contato ocorra de forma correta e atualizada.

No que concerne à botânica, ramo da biologia que estuda o reino vegetal, pesquisadores brasileiros indicam dois problemas centrais no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo. O primeiro se refere à falta de motivação dos estudantes, o que é resultado, principalmente, de práticas tradicionais de ensino baseadas na memorização¹⁵. Em relação à essa problemática, Santos destacou que os currículos de botânica do ensino médio necessitam de considerações históricas. Para o autor, prevalece a prática de “[...] memorização de nomes científicos, citações de ‘botânicos famosos’ e um emaranhado de datas e sistemas classificatórios confusos”¹⁶. Santos afirmou ainda que essa prática desmotiva nossos estudantes e professores e faz com que a botânica seja vista como uma seção da biologia puramente decorativa.

O segundo problema concerne à falta de contextualização do ensino de botânica com a realidade dos educandos brasileiros, o que envolve o contato com a flora do nosso país¹⁷. Sales e Landim apontaram que a falta de contextualização dos conteúdos escolares com a realidade dos estudantes, pode acarretar um distanciamento do aluno com o ambiente em que ele vive. Segundo as autoras, os livros didáticos, infelizmente, contribuem nesse sentido. As pesquisadoras destacaram que, no caso da biologia, a contextualização deve valorizar o ambiente próximo aos estudantes, auxiliando na aprendizagem significativa do conteúdo. Como exemplo, ressaltaram que os professores de biologia da região nordeste do país poderiam utilizar espécies locais, como o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), nativo da restinga, e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), nativo da caatinga, para exemplificarem o conteúdo de morfologia vegetal. Dessa forma, os docentes ressaltariam a importância da flora nativa e valorizariam os ecossistemas locais¹⁸.

Freitas e colaboradores argumentaram que as práticas pedagógicas de muitos docentes contribuem para agravar esse quadro. Muitos professores tratam a botânica como um conhecimento acabado, sem relação com a sua história ou com outras áreas da ciência; consideram as nomenclaturas, definições e regras o mais importante a ensinar/aprender e vinculam a qualidade do ensino à quantidade de informações “passadas” aos alunos. Além disso, muitos docentes ministram aulas apenas teóricas e/ou práticas puramente ilustrativas¹⁹. Segundo Souza e Kindel:

[...] Quando se segue um modelo tradicional para ensinar Botânica - ou seja, arraigado na taxonomia e combinado ao mau uso do livro didático, o qual deveria ser um apoio tanto para o aluno quanto para o professor -, o conhecimento do local em que se vive (como, por exemplo, das espécies vegetais nativas, das praças, dos parques e de outras áreas verdes) torna-se ínfimo e sem sentido para o professor. Consequentemente, isso se reflete no aluno²⁰.

Pelo exposto, constata-se a importância de avaliar o tratamento dado à biodiversidade brasileira por professores, materiais didáticos e currículos da educação básica. Assim, no presente trabalho, nosso objetivo foi analisar a abordagem do tema flora brasileira em livros didáticos de biologia do ensino médio. Essa avaliação centrou-se na história das ciências devido às reconhecidas contribuições da abordagem histórica para o ensino de ciências. Nesse sentido, uma breve reflexão é apresentada a seguir.

A história das ciências e o ensino de ciências

Segundo Brito e colaboradores, desde a década de 1960, estudos e documentos relevantes para a educação nacional têm refletido sobre a necessidade de inserção da história das ciências nos currículos das disciplinas científicas²¹. Forato, Guerra e Braga relataram que, nas décadas de 1980 e 1990, muitos esforços foram realizados no sentido de unir a história das ciências e a educação científica e matemática. Segundo os mesmos autores,

*[...] tanto na comunidade de historiadores das ciências, quanto entre os educadores, inúmeros benefícios foram descritos quanto às contribuições que a história das ciências poderia oferecer para a formação de cidadãos críticos e reflexivos [...]*²².

Desde então, a história das ciências tem sido muito empregada como estratégia de motivação dos estudantes para o ensino de ciências. Autores relatam também o seu potencial para a melhor contextualização e humanização do ensino, além do desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo dos educandos²³. O historiador das ciências australiano Michael R. Matthews discutiu algumas das contribuições da história, filosofia e sociologia das ciências que podem ser ressaltadas:

[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas²⁴.

Alvim e Zanotello refletiram sobre a importância de uma “história cultural das ciências” que poderia impulsionar uma aprendizagem científica mais reflexiva e cidadã. Segundo os autores, “[...] a história cultural das ciências desempenharia um papel essencial na formação crítica e cidadã, tanto dos profissionais das ciências quanto dos estudantes”²⁵.

Moura relatou também a contribuição da história e da filosofia para a melhor compreensão da natureza da ciência. Nas palavras do autor,

[...] a história e filosofia da ciência formam um caminho possível para a discussão de natureza da ciência, porque evidenciam os meandros da construção do conhecimento científico, contextualizando a ciência. Estudar a história e filosofia da ciência é compreender as origens das ideias científicas e as diversas influências sofridas e exercidas por ela²⁶.

Para Assis, embora pareça existir um consenso de que a inclusão de perspectivas históricas e filosóficas pode contribuir para o ensino de ciências, na prática, essa inserção ainda não ocorre. Segundo o autor, algumas razões desse distanciamento são a formação limitada dos professores em história e filosofia das ciências e a insuficiência de materiais didáticos de qualidade, a exemplo do que ocorre no Brasil²⁷. Boss e colaboradores compartilham desse ponto de vista²⁸.

A falta de material pedagógico adequado e de boa qualidade é um grande desafio para a abordagem histórica na educação básica. Em geral, os autores dessas obras não possuem formação na área e se baseiam em trabalhos de caráter geral, em informações de jornais, de enciclopédias e da rede mundial de computadores. Em muitos casos, essas informações históricas encontram-se distorcidas e só contribuem para criar uma visão equivocada da ciência²⁹. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio reconhecem a problemática da visão a-histórica difundida por muitos livros didáticos:

[...] um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão a-histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico³⁰.

Metodologia

Foram escolhidos doze livros didáticos de biologia do ensino médio recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2015-2017³¹, para análise da abordagem do tema flora brasileira (Tabela 1). Os livros pertencem a quatro coleções distintas, cada uma com três volumes e são amplamente adotados pelas escolas públicas do estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Livros didáticos analisados

Código do livro didático	Volume	Autores e/ou editores responsáveis	Título	Cidade/ Editora	Ano de publicação
LD1 ³²	1	SILVA JR., C.	Biologia	São Paulo: Saraiva	2013
LD2 ³³	2	SASSON, S.			
LD3 ³⁴	3	CALDINI JR., N.			
LD4 ⁵	1	AMABIS, J. M. MARTHÓ, G. R.	Biologia em Contexto	São Paulo: Moderna	2013
LD5 ³⁶	2				
LD6 ³⁷	3				
LD7 ³⁸	1	OSORIO, T. C.	Ser Protagonista Biologia	São Paulo: Edições SM	2013
LD8 ³⁹	2				
LD9 ⁴⁰	3				
LD10 ⁴¹	1	LINHARES, S. GEWANDSZNAD, F.	Biologia Hoje	São Paulo: Ática	2013
LD11 ⁴²	2				
LD12 ⁴³	3				

Fonte: Guia de livros didáticos - Programa Nacional do Livro Didático 2015-2017⁴⁴.

Os critérios avaliativos foram adaptados dos trabalhos de Leite⁴⁵; Rodrigues, Justina e Meglhoratti⁴⁶; Assis, Pimenta e Schall⁴⁷ e Bezerra e Suess⁴⁸ e consistiram em:

1. Verificação minuciosa de todas as citações de espécies vegetais presentes nos livros didáticos no intuito de classificá-las em nativas ou exóticas;
2. Análise das características das espécies nativas encontradas com base nos seguintes aspectos: se são identificadas pelos autores como pertencentes à flora brasileira; se são empregados apenas os nomes populares dessas espécies ou se há referência aos nomes científicos; se estão presentes ilustrações;
3. Análise da abordagem histórica da flora brasileira, investigando-se a ocorrência e o tipo de abordagem dada ao assunto; os materiais utilizados para apresentar as informações; o contexto sobre o qual as informações estão relacionadas; o status do tema; as atividades de aprendizagem e as indicações bibliográficas.

Para classificar as espécies em nativas ou exóticas foram adotados os conceitos descritos por Moro e colaboradores⁴⁹. De acordo com os autores, uma espécie é nativa se

[...] ocorre naturalmente em um dado local, devendo sua presença na área à sua própria capacidade dispersiva e competência ecológica. Espécies nativas estão em dado local ou porque evoluíram ali, ou porque evoluíram em outros locais e se dispersaram sem ajuda humana até atingir sua atual distribuição geográfica⁵⁰.

Segundo os mesmos autores, uma espécie é exótica se “[...] não ocorreria naturalmente em uma dada região geográfica sem o transporte humano (intencional ou acidentalmente) para a nova região”⁵¹.

As consultas sobre a origem das espécies vegetais foram realizadas nos sítios do Projeto Flora do Brasil 2020⁵², mantido pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e da *Flora brasiliensis*⁵³, de responsabilidade do Centro de Referência em Informação Ambiental. Os dados obtidos foram agrupados em gráficos e tabelas para facilitar a visualização e a discussão dos resultados.

Resultados e discussão: abordagem geral do tema

Na figura 1 é apresentada a relação entre as espécies vegetais nativas e exóticas citadas em cada um dos livros didáticos analisados. Observa-se que, em 8 das 12 obras, o percentual de espécies exóticas é maior que o de nativas, superior a 63% do total de espécies. O rol de plantas da flora brasileira pode ser verificado na tabela 2.

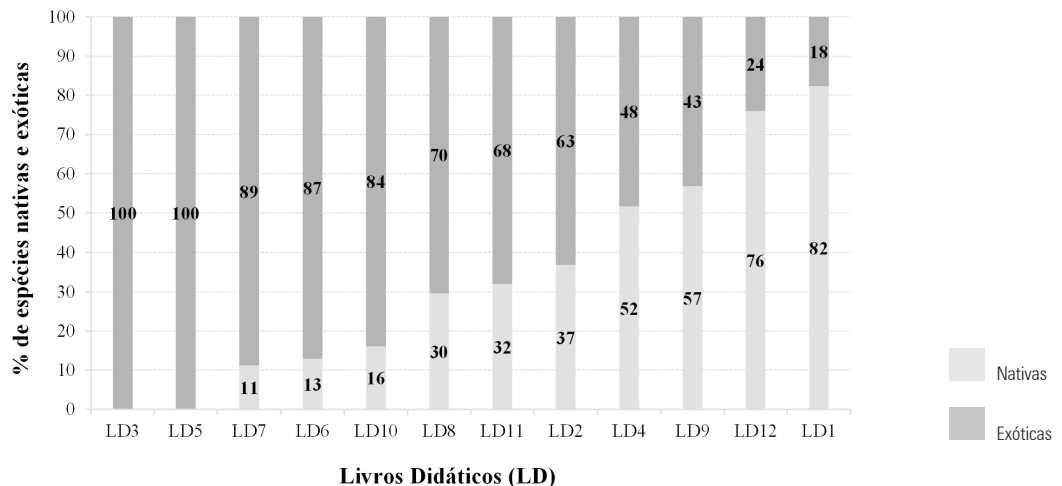


Figura 1. Percentual relativo de espécies vegetais nativas e exóticas citadas nos livros didáticos analisados

Tabela 2. Espécies da flora brasileira citadas nos livros didáticos analisados*

Livros didáticos (LD)	Espécies da flora brasileira
LD1	filodendro; castanheira-do-pará (<i>Bertholletia excelsa</i>); mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>); cedro; sumaúma; amburana; copaíba; sucupira; angelim; pupunha; açaí; seringueira; andiroba; guaraná; vitória-régia; ipê-amarelo (<i>Tabebuia chrysotricha</i>); pequi; cagaita; paratudo; marolo; marolinho; araticum; pindaíba; cajuí; guabiroba; fruta-de-lobo; butiá; assa-peixe; mangaba; peroba-do-campo; pata-de-vaca; jatobá; mama-cadela; angico; canela-de-ema; maçaranduba; quina-do-campo; vinhático; barbatimão; araçá; abiu; açoita-cavalo; juazeiro; mandacaru; coroa-de-frade; facheiro; mimosa; aroeira; cajueiro; umbuzeiro; maniçoba; catuaba; baraúna ou braúna; macambira; barriguda (<i>Cavanillesia arborea</i>); pau-brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>); palmito-juçara (<i>Euterpe edulis</i>); samambaiçu (<i>Dicksonia sellowiana</i>); quaresmeira; embaúba; jacarandá; jequitibá-branco; jequitibá-rosa (<i>Cariniana legalis</i>); paineira; <i>Araucaria angustifolia</i> ; erva-mate; imbuia (<i>Ocotea porosa</i>); carandá (<i>Copernicia australis</i>); cambará; canjiqueira; tucum; jenipapo; ipê-roxo; babaçu; carnaúba
LD2	abacaxi; caju; camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>); <i>Rhizophora mangle</i> ; samambaiçu (<i>Dicksonia sellowiana</i>); <i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-do-paraná); podocarp; mandioca (<i>Manihot utilissima</i>); seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>); mogno; jacarandá; peroba; imbuia; ipê-amarelo; cipó-chumbo (<i>Cuscuta</i> sp.); maracujá; jabuticabeira; comigo-ninguém-pode (<i>Dieffenbachia</i> sp.); alamanda ou dedal-de-dama (<i>Allamanda</i> sp.); dama-da-noite; quaresmeira; urucum; pimentão; castanha-do-pará; sumaúma; angelim; amburana; copaíba; sucupira; pau-brasil; jequitibá; cedro-rosa; braúna; embaúba; sensitiva ou dormideira (<i>Mimosa pudica</i>)
LD3	-
LD4	<i>Mimosa pudica</i> ; cipó-chumbo (<i>Cuscuta</i> sp.); <i>Bertholletia excelsa</i> ; <i>Hevea brasiliensis</i> ; <i>Victoria amazonica</i> ; <i>Araucaria angustifolia</i> ; <i>Aspidosperma tomentosum</i> ; ipê (<i>Tabebuia</i> sp.); caviúna (<i>Dalbergia</i> sp.); mandacaru (<i>Cereus</i> sp.); <i>Ziziphus joazeiro</i> (juazeiro); babaçu (<i>Orbignya martiana</i>); <i>Rhizophora mangle</i> ; <i>Laguncularia racemosa</i> ; aguapé (<i>Eichhornia</i> sp.)
LD5	-
LD6	<i>Caesalpinia echinata</i> ; pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>); <i>Nephrolepis exaltata</i> ; <i>Lycopodium clavatum</i> ; pimentão
LD7	jabuticabeira; mangabeira
LD8	samambaiçu; <i>Araucaria angustifolia</i> ; podocarp; <i>Ceiba pentandra</i> ; manacá; pau-brasil; <i>Victoria amazonica</i> ; <i>Erythrina cristagalli</i> ; seringueira; <i>Eichhornia crassipes</i> ; aipim ou mandioca; cipó-chumbo; ipê-roxo; palmeira-jerivá; barriguda; <i>Euterpe edulis</i> ; pupunha; jacarandá-bico-de-pato; sibipiruna; urucum; caju; abacaxi; mandacaru; cavalinha
LD9	mandioca; <i>Passiflora ovalis</i> ; cipó-chumbo (<i>Cuscuta racemosa</i>); pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>); carnaúba; babaçu; buriti; pau-brasil; pitangueira; jabuticabeira; jacarandá; jequitibá; cedro; angico; gameleira; imbuia; erva-mate; umburana; umbu; juazeiro; mandacaru; coroa-de-frade; <i>Rhizophora mangle</i> ; <i>Laguncularia racemosa</i> ; <i>Conocarpus erectus</i>
LD10	<i>Mimosa pudica</i> ; aipim; abacaxi; caju; pimentão
LD11	<i>Rhizophora mangle</i> ; samambaiçu; cavalinha (<i>Equisetum</i> sp.); <i>Araucaria angustifolia</i> ; pinheiro-bravo (<i>Podocarpus</i> sp.); carrapicho; mandioca; vitória-régia; jaborandi; abacaxi; carnaubeira; pimentão; jabuticaba; maracujá; seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>); aguapé; cipó-chumbo; paineira; mandacaru; caju; <i>Aspidosperma polyneuron</i> ; pau-brasil; <i>Mimosa pudica</i>
LD12	cipó-chumbo; cedro; buriti; açazeiro; bacurizeiro; cumaru; jatobá; seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>); castanheira-do-pará; guaranazeiro; vitória-régia (<i>Victoria amazonica</i>); babaçu; jequitibá-rosa; quaresmeira; embaúba; palmeira-juçara; jacarandá; pau-brasil; aroeira-da-praia; quipá; mandacaru; coroa-de-frade; facheiro; maniçoba; marmeleiro; umbuzeiro; barriguda; oiticica; juazeiro; pau-santo; araçá; pau-terra; catuaba; indaiá; gonçalo-alves; sucupira; gabioba; caviúna; ipê-do-cerrado; peroba-do-campo; pequizeiro; capim-flecha; capim-barba-de-bode; cajueiro-do-campo; aguapé; erva-de-santa-luzia; cabomba; cambará; imbiricu; timbó; carandá; angico-vermelho; <i>Araucaria angustifolia</i> ; imbuia; erva-mate; gameleira; podocarp; samambaiçu; carnaúba; <i>Rhizophora mangle</i>

* Respeitamos de forma literal os nomes populares e científicos empregados pelos autores dos livros didáticos.

O livro didático ainda é o principal recurso didático-pedagógico das escolas de educação básica do país⁵⁴. Portanto, é imprescindível garantir que os educandos tenham contato significativo com os conhecimentos sobre a flora brasileira nessas obras. Nesse sentido, os autores precisam optar, sempre que possível, pelo emprego de espécies vegetais nativas. É muito comum, por exemplo, os livros apresentarem a flor do lírio (*Lilium* sp.), uma espécie exótica, para ilustrar o conteúdo de morfologia floral. Esse exemplo foi identificado em três obras analisadas (LD2, LD6, LD11) e poderia ter sido facilmente substituído por uma espécie nativa, como o *Hibiscus diversifolius* Jacq., típico da Mata Atlântica, e muito encontrado nas regiões sudeste e sul do país. A espécie apresenta uma flor grande e exuberante, ideal para o estudo das partes florais⁵⁵.

Outro exemplo dessa problemática pode ser encontrado no livro didático LD1, no qual a espécie *Catharanthus roseus* (L.) Don, nativa de Madagascar, é utilizada para elucidar substâncias ativas isoladas de uma espécie medicinal. No livro LD5, a espécie exótica dália (*Dahlia* sp.) é empregada para ilustrar o efeito da ativação diferencial de um gene responsável pela cor das pétalas da flor. Já no livro LD6, a espécie exótica *Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse é apresentada para exemplificar um estômato⁵⁶. Em todos esses exemplos poderiam ter sido empregadas espécies da flora brasileira, dando ênfase em suas características.

É indispensável que, além de utilizarem exemplos de espécies nativas, os autores mencionem e expliquem suas características, para que os educandos se familiarizem com as especificidades da flora brasileira. No geral, as obras analisadas apenas citam as espécies, sem mencionarem suas peculiaridades. De acordo com Silva, ao darem ênfase em espécies e elementos exóticos, comuns ao hemisfério norte e distantes da realidade brasileira, os livros didáticos podem contribuir para que os estudantes incorporem concepções distorcidas do ambiente natural em que se encontram⁵⁷.

Na figura 2 podem ser verificadas as características das espécies nativas citadas nos livros analisados. Observa-se que, em apenas quatro obras, as espécies são efetivamente identificadas como pertencentes à flora brasileira (gráfico a: LD12, LD1, LD9, LD4). Além disso, na maioria dos livros, a porcentagem de emprego apenas dos nomes populares das espécies é alta, *i.e.* acima de 70% (gráfico b). Observa-se também que, em apenas três obras, o percentual de ilustrações é maior que 50% (gráfico c: LD6, LD8, LD4).

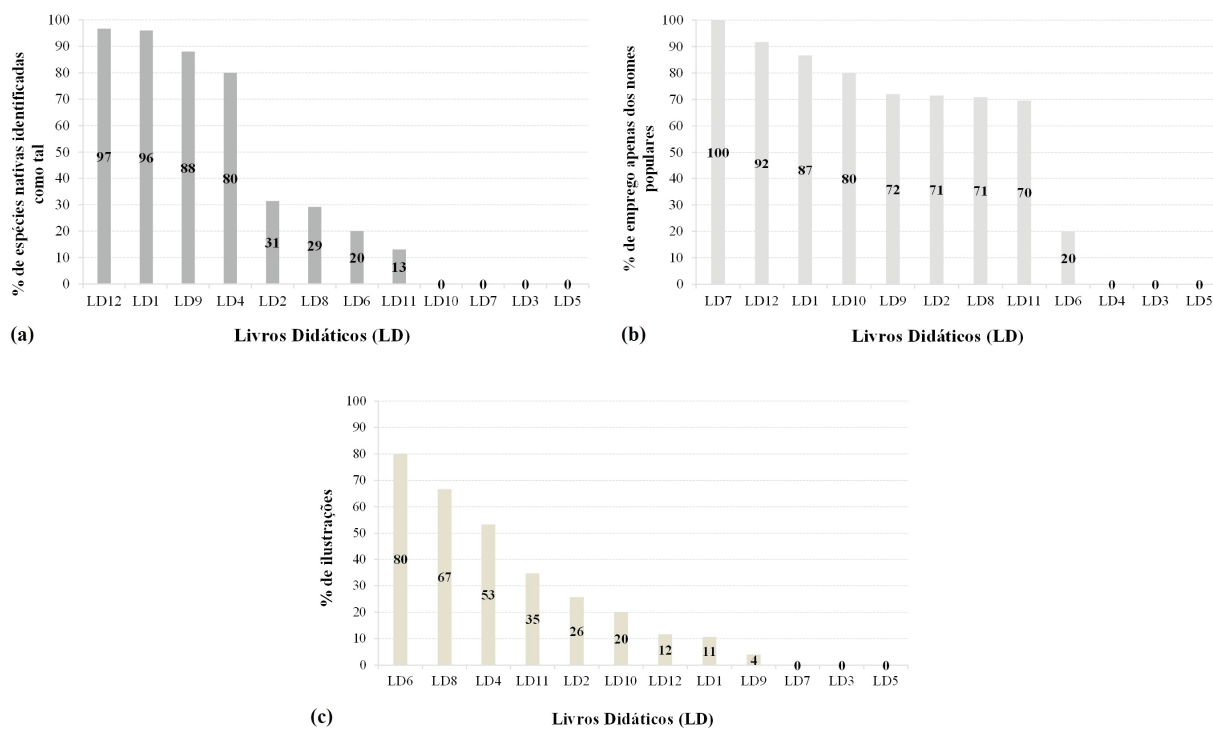


Figura 2. Características das espécies nativas citadas nos livros didáticos analisados

Bezerra e Suess encontraram dados semelhantes ao analisarem a abordagem do bioma cerrado nos livros de biologia do ensino médio. Os autores identificaram escassas ilustrações de espécies da fauna e flora do cerrado, além de pouca referência aos seus nomes científicos. Concluíram que o bioma é abordado de modo acrítico em relação à sua degradação e biodiversidade⁵⁸.

Sales e Landim analisaram a abordagem da flora brasileira em livros didáticos de biologia utilizados em escolas de Sergipe. As autoras concluíram que, possivelmente, o maior problema dos livros é o baixo número de exemplos da flora nativa em relação ao total de espécies vegetais. Verificaram também que, quando são empregadas espécies nativas, muitas não são identificadas como tal. Assinalaram ainda que os saberes relativos à flora do nosso país deveriam ser complementados pelos professores que, muitas vezes, baseiam suas aulas apenas nos livros didáticos⁵⁹.

A referência aos nomes científicos das espécies é fundamental na formação dos estudantes em relação à flora brasileira, pois os nomes populares variam de acordo com a cultura de cada região do Brasil. Ao fazermos essa afirmativa, não entendemos que os alunos da educação básica precisam “decorar” ou “memorizar” os nomes científicos das espécies vegetais, prática que tanto desmotiva nossos estudantes. Pensamos, porém, que a referência a esses nomes pode auxiliar o professor a estabelecer um diálogo adequado com os alunos, valorizando aqueles saberes que eles já levam para a escola.

Em relação às ilustrações dos livros didáticos, Silva e Cavassan refletiram que “[...] um dos problemas encontrados nas imagens trazidas pelos livros didáticos é a presença marcante de paisagens e espécies estrangeiras, substituindo aquelas características do Brasil, ou seja, mais próximas da realidade dos alunos”⁶⁰. Concordamos com o ponto de vista dos autores e acreditamos que uma presença maior de ilustrações sobre a flora brasileira, poderia auxiliar na aprendizagem significativa do conteúdo. Conforme mencionado por Bezerra e Suess, as imagens podem prover subsídios para uma melhor compreensão e avaliação dos textos de biologia⁶¹. Para Vasconcelos e Souto, a função das imagens nos livros didáticos é a de esclarecer as informações e estimular a compreensão e a interação entre os educandos e o material científico⁶².

266

Bruzzo considerou que as ilustrações têm uma influência relevante na prática educativa, pois podem modificar o modo como se conhece uma determinada área do conhecimento. Constatou que “[...] o fato de o estudo da natureza expressar-se por meio de imagens possivelmente configura a organização do conhecimento na biologia”⁶³. Essa constatação já é evidenciada pela história das ciências há muitas décadas. A mesma autora afirmou que “[...] merece atenção o modo como o estudo da natureza se configurou e popularizou nos séculos XVIII e XIX pela via da prosa ilustrada”⁶⁴. Lorelay Kury e Magali Sá destacaram a importância das imagens produzidas pelos naturalistas viajantes no século XIX que descreviam com detalhes as fitofisionomias brasileiras e as interações homem-natureza. Seus relatos tinham como ponto comum a descrição do “emaranhado vegetal” das nossas florestas⁶⁵. Um exemplo é apresentado na figura 3 que retrata uma prancha da obra *Historia Naturalis Palmarum* do botânico Carl Friedrich Philipp von Martius.



A importância do emprego de espécies nativas nos livros didáticos e da adequada associação à sua origem, nomes científicos, ilustrações e especificidades, vai além da correta formação acadêmica dos estudantes. Acreditamos que educandos que tenham contato com esse conhecimento, aproximam-se da realidade em que vivem e podem estabelecer mais conexões entre a ciência e o seu cotidiano, contextualizando o ensino de biologia. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

Figura 3. Imagem presente na obra *Historia Naturalis Palmarum* que evidencia o emaranhado vegetal das florestas brasileiras.

Fonte: MARTIUS, C. F. P. von. *Historia Naturalis Palmarum, volumen secundum, genera et species quae in itinere per Brasiliam*. Lipsiae: T. O. Weigel, 1823. Tab. 45

[...] Contraditoriamente, apesar de a *Biologia* fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina *Biologia* e o cotidiano. Essa visão dicotômica impossibilita ao aluno estabelecer relações entre a produção científica e o seu contexto, prejudicando a necessária visão holística que deve pautar o aprendizado sobre a *Biologia*⁶⁶.

Abordagem histórica do tema

Na tabela 3 são apresentados os dados referentes à análise da abordagem histórica da flora brasileira. Em apenas seis livros foram identificadas informações históricas sobre a flora nativa que se concentram em apenas um ou poucos capítulos, integrando o corpo principal dos textos ou em seções e boxes complementares, tais como: “*Biologia tem história*”, “*Mais história*”, “*Biologia e história*”, etc. Nessas obras, o assunto é abordado de forma adequada à série do público-alvo, com linguagem clara e simples. Na maioria das ocorrências, o conteúdo histórico foi escrito pelo próprio autor do livro didático.

Foram detectadas poucas indicações bibliográficas sobre o tema (sítios da web no LD9) e apenas uma atividade de aprendizagem que solicite ao estudante para fazer algo mais do que apenas ler (LD11). A atividade é interdisciplinar e solicita aos educandos que, em equipes, desenvolvam diversas tarefas. Uma delas é uma pesquisa bibliográfica sobre o pau-brasil. Os educandos devem pesquisar o nome científico da espécie, sua utilização pelo homem, a história de sua exploração, a relação entre a exploração da espécie e a Mata Atlântica, o Manifesto Pau-Brasil etc⁶⁷.

As informações históricas sobre a flora nativa foram identificadas, principalmente, nas unidades que tratam dos biomas brasileiros e se relacionam, sobretudo, com aspectos econômicos. Em relação ao tipo de abordagem, as obras enfatizam episódios históricos que se referem à biodiversidade reduzida dos biomas atualmente, à extinção de espécies, ao uso das terras florestais para agricultura e pecuária, à desertificação, ao desmatamento, às queimadas, à exploração desenfreada dos recursos naturais, etc. Esse tipo de abordagem foi detectado em todos os seis volumes que apresentam informações históricas sobre a flora brasileira. Apenas em dois deles (LD9, LD11), a abordagem histórica preconiza episódios que se referem aos importantes conhecimentos botânicos descobertos em função da flora do nosso país.

267

Tabela 3. Abordagem histórica do tema flora brasileira nos livros didáticos analisados (LD)*

1. A ocorrência do assunto	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) As informações se concentram em apenas um ou em poucos capítulos	x	x	x	x	x	x
2) As informações se concentram na maioria dos capítulos						
3) As informações estão presentes em todo o LD						
2. Tipo de abordagem	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Presença de episódios históricos sobre a flora brasileira que se relacionam com a extinção de espécies, biopirataria, extrativismo desenfreado, desastres ecológicos, etc.	x	x	x	x	x	x
2) Presença de episódios históricos sobre a flora brasileira que se relacionam com descobertas científicas importantes, produção de conhecimentos, cura de doenças, aspectos culturais, etc.				x	x	
3) Adequação à série do público-alvo	x	x	x	x	x	x
3. Materiais utilizados para apresentar as informações	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Imagens de cientistas						

2) Imagens de equipamentos laboratoriais, máquinas, etc.						
3) Textos originais (traduzidos ou não)						
4) Textos escritos pelo próprio autor do LD	x	x	x	x	x	x
5) Fontes secundárias produzidas por outros autores				x		
6) Experimentos históricos						
7) Outros					x	
4. Contexto sobre o qual as informações estão relacionadas	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Científico				x	x	
2) Tecnológico			x			
3) Social				x	x	x
4) Político						
5) Religioso						
6) Econômico	x	x	x	x	x	x
5. Status do tema	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Fundamental (integra o corpo principal do texto)	x	x		x		x
2) Complementar (ocorre em atividades ou seções complementares)			x	x	x	
6. Atividades de aprendizagem	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Ausência de atividades	x	x	x	x		x
2) Presença de atividades do tipo leitura orientada, pesquisa bibliográfica, experimentos históricos, etc.					Pesquisa bibliográfica	
7. Indicações bibliográficas	LD1	LD4	LD8	LD9	LD11	LD12
1) Ausência de indicações	x	x	x		x	x
2) Livros de história das ciências						
3) Livros de ciência que abordam a história das ciências						
4) Livros de áreas afins						
5) Outros objetos de aprendizagem, tais como: áudios, vídeos, sítios da web, jogos educativos, plataformas virtuais, etc.					Sítios da web	

*Apenas nos livros didáticos LD1, LD4, LD8, LD9, LD11 e LD12 foram identificadas informações históricas sobre o tema.

No que concerne à essa problemática, vale ressaltar as considerações de Martins sobre os desafios da abordagem histórica no ensino de ciências. Para a autora:

[...] Toda narração histórica é uma seleção ou “recorte” da história. Ao fazer este recorte, o historiador pode selecionar e descrever apenas os fatos que corroborem seu ponto de vista e ocultar os fatos que entrem em conflito. Neste caso, ele não estará apresentando as ideias daquele estudioso de forma fiel, pois estará omitindo aspectos importantes e sua narrativa será tendenciosa. Ele também pode estar fazendo uma narração falsa se as descrições entrarem em conflito com os fatos. Estes são alguns dos vícios que se deve procurar evitar⁶⁸.

Como ressaltado pela autora, todas as narrativas históricas representam recortes da história. Portanto, narrativas excludentes que enfatizam apenas a perda da biodiversidade dos biomas brasileiros, não valorizam a construção de conhecimentos botânicos no Brasil; a produção de diversos produtos naturais à base de plantas medicinais nativas que contribuem para a cura de muitas doenças; os aspectos culturais e folclóricos relacionados com a nossa flora. Entendemos que os estudantes precisam conhecer essa parte da história da flora brasileira para terem consciência de sua importância e aprenderem a valorizar e a proteger o patrimônio natural do nosso país. Cabe ressaltar também as considerações de Scherer, Essi e Pinheiro:

*[...] não se protege o que não se conhece, é preciso conhecer para preservar a fauna e flora nativas. Muitas espécies importantes são desconhecidas por grande parte da população na atualidade, e poucos trabalhos voltados ao conhecimento da biodiversidade pela população são realizados*⁶⁹.

Sales e Landim relataram que a perda da noção de pertencimento e, por consequência, da valorização da preservação do meio ambiente são problemas a serem enfrentados pela educação. Segundo as autoras, “[...] se durante o processo educacional do indivíduo, ele não for levado a se sentir parte do meio em que vive, o sentimento de pertencimento e a ideia da necessidade de preservação serão algo cada vez mais distantes dele”⁷⁰.

Em todos os livros didáticos analisados, as informações relacionadas com a história das ciências estavam mais presentes nos conteúdos de genética, evolução e sistemática e, pouco, no conteúdo de botânica. Destacamos, por fim, o relevante papel da abordagem histórica nas aulas de botânica, no sentido de contextualizar esse conteúdo com a realidade dos educandos, além de contribuir para despertar neles a noção de pertencimento e o cuidado com a nossa flora. Acreditamos que essa é uma importante estratégia para a superação do quadro preocupante descrito por Kinoshita e colaboradores para o ensino de botânica:

*[...] há a prática de certezas e as aulas ocorrem dentro de uma estrutura de saber acabado, sem contextualização histórica. O ensino é centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras, etc. As disciplinas são estanques; há dificuldade de integração funcional dos conteúdos transmitidos [...]*⁷¹.

Uma possibilidade de trabalhar a história das ciências nas aulas de botânica é a abordagem das viagens filosóficas realizadas pelos naturalistas viajantes no Brasil. Segundo Pataca e Oliveira, “[...] abordar as *Viagens filosóficas* na educação básica pode ressaltar as relações interdisciplinares na produção do conhecimento científico”⁷². Essa abordagem permite uma rica contextualização das relevantes descobertas botânicas realizadas historicamente em nosso país. Além disso, o professor pode trabalhar com os botânicos que ajudaram na construção de nossa história. Porém, com esse intento, o professor precisa buscar informações em outras fontes bibliográficas, precisa ir além do livro didático. Nesse sentido, são vastas as contribuições da literatura brasileira. Podemos destacar os trabalhos de Ermelinda M. Pataca⁷³, Lorelay Kury⁷⁴, Alda L. Heizer⁷⁵, Ariane L. Peixoto⁷⁶, dentre muitos outros.

269

Considerações finais

A maioria dos livros didáticos analisados apresentou percentuais de emprego de espécies nativas menores que de exóticas; elevada porcentagem de emprego apenas dos nomes populares dessas espécies, além de baixas taxas de ilustrações e de identificação das plantas nativas como tal. Em relação à abordagem histórica do tema, em apenas seis obras foram identificadas informações, que se concentram em apenas um ou poucos capítulos e, na maioria das vezes, foram escritas pelo próprio autor do livro didático. Foram encontradas poucas indicações bibliográficas e apenas uma atividade de aprendizagem sobre o assunto. Ressalta-se também que as obras dão ênfase aos episódios históricos que se referem à biodiversidade reduzida dos nossos biomas atualmente.

Diante desses resultados, percebe-se a premência de constantes estudos sobre o tratamento dado à flora nativa nos livros didáticos da educação básica, etapa em que os educandos estão construindo ativamente o seu conhecimento. É preciso que os estudantes tenham contato garantido pelos livros com informações adequadas sobre a flora do país em que vivem, pois, essas obras ainda constituem o principal recurso didático das escolas de educação básica do Brasil⁷⁷. É recomendável que os professores procurem complementar o assunto com outras fontes bibliográficas, como artigos científicos, já que, apesar de passarem por criteriosas revisões, os livros didáticos ainda não conseguem contemplar toda a diversidade do tema.

Precisamos lembrar os ensinamentos de Paulo Freire de que no processo de ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo, a bagagem de saberes que os alunos já levam para a escola deve ser resgatada e valorizada⁷⁸. Portanto, no intuito de aproximar o ensino de botânica do cotidiano dos estudantes e reconhecer seus conhecimentos prévios, é aconselhável que os professores procurem trabalhar com as plantas típicas de cada região do país, valorizando a biodiversidade e a cultura local. Assim, o ensino se torna contextualizado e se aproxima da realidade dos nossos educandos.

Como estratégia de contextualização do ensino de botânica, destaca-se a contribuição da história das ciências. Porém, como bem explicitado por Carneiro e Gastal,

[...] não basta afirmar a necessidade de adotar uma perspectiva histórica no ensino de Biologia sem que os instrumentos para que esta proposta seja levada a cabo de maneira satisfatória sejam desenvolvidos⁷⁹.

Conforme afirmam as autoras, se desejamos que a história das ciências seja abordada de forma diferente daquela que ainda prevalece nos livros didáticos, faz-se mister a reavaliação dos cursos de formação inicial e continuada de professores. É necessário também trabalharmos em materiais curriculares que forneçam subsídio aos docentes para empregarem a abordagem histórica na sala de aula.

Notas e referências bibliográficas

Bruna Paula da Cruz é Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Mestre em Botânica Aplicada pela Universidade Federal de Lavras e Doutoranda em Ciências Naturais, linha de pesquisa de Ensino de Ciências, pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. É Técnica em Assuntos Educacionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - *campus* Itaperuna, RJ. E-mail: brunapaulacruz@gmail.com.

Fernando José Luna é Bacharel em Química pela Universidade Federal do Ceará; Mestre em Química Inorgânica pela Universidade de Ibaraki, no Japão, e Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas. É Professor Associado do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: fernando@uenf.br

- 1 Agradecemos a Edmundo Rodrigues Jr., do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, pelas ricas contribuições.
- 2 ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo programa nacional do livro didático. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.
- 3 CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.
- 4 VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.
- 5 FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008.
- 6 BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 01, p. 145-158, 2010.
- 7 RODRIGUES, M. E.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. *Revista Ensaio*, v. 13, n. 02, p. 65-84, 2011.
- 8 BITTENCOURT, F. B.; PRESTES, M. E. B. O tratamento dado à História da Biologia nos livros didáticos brasileiros recomendados pelo PNLEM 2007: Análise das contribuições de Gregor Mendel. In: SILVA, C. C.; PRESTES, M. E. B. (Orgs.). *Aprendendo ciência e sobre sua natureza: Abordagens históricas e filosóficas*. São Carlos: Tipographia Editora Expressa, 2013. p. 461-476.
- 9 ASSIS; PIMENTA; SCHALL, op. cit., 2013.
- 10 CARDOSO-SILVA; OLIVEIRA, op. cit., 2013.
- 11 BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. Abordagem do bioma cerrado em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Holos*, v. 1, p. 233-242, 2013.
- 12 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Volume II: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: SEB, 2006. p. 17.
- 13 Idem, p. 22.
- 14 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: SEMT, 2000. p. 14.
- 15 RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H. A. Dificuldades e limitações de licenciandos no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal. *Revista de*

- Ensino de Biologia da SBEnBio*, n. 5, p. 1-9, 2012; MERHY, T. S. M.; SANTOS, M. G. Planta ou vegetal? As concepções alternativas dos alunos do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 2, p. 104-116, 2014; MARINHO, L. C.; SETÚVAL, F. A. R.; AZEVEDO, C. O. Botânica geral de angiospermas no ensino médio: uma análise comparativa entre livros didáticos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 3, p. 237-258, 2015; SOUZA, C. L. P.; KINDEL, E. A. I. Compartilhando ações e práticas significativas para o ensino de botânica na educação básica. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 3, p. 44-58, 2014; SANTOS, F. S. A botânica no ensino médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 223-243.
- 16 SANTOS, op. cit., 2006, p. 223.
- 17 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*, v. 4, n. 3, p. 17-29, 2009; FRANCO, C. O.; URSI, S. As plantas e sua exuberante diversidade: trabalhando com registros fotográficos na área verde do CEU EMEF Vila Atlântica. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, n. 7, p. 1220-1229, 2014; RAMOS, F. Z.; SILVA, op. cit., 2012.
- 18 SALES; LANDIM, op. cit., 2009.
- 19 FREITAS, D.; MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. *Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio*. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2012.
- 20 SOUZA; KINDEL, op. cit., 2014, p. 56.
- 21 BRITO, N. B.; REIS, U. V.; TALON, I. L. M.; REIS, J. C. O. História da física no século XIX: discutindo natureza da ciência e suas implicações para o ensino de física em sala de aula. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 214-231, 2014.
- 22 FORATO, T.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Historiadores das ciências e educadores: frutíferas parcerias para um ensino de ciências reflexivo e crítico. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 137-141, 2014. p. 139
- 23 MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995; MCCOMAS, W. Uma proposta de classificação para os tipos de aplicação da história da ciência na formação científica: Implicações para a pesquisa e desenvolvimento. In: SILVA, C. C.; PRESTES, M. E. B. (Orgs.). *Aprendendo ciência e sobre sua natureza: Abordagens históricas e filosóficas*. São Carlos: Tipographia Editora Expressa, 2013. p. 425-448; ALLCHIN, D.; ANDERSEN, H. M.; NIELSEN, K. Complementary approaches to teaching nature of science: integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*, v. 98, n. 3, p. 461-486, 2014; DRUMMOND, J. M. H. F.; NICÁCIO, J. D. S.; SKEETE JR., A. W.; SILVA, M. M.; CÂMARA, A. T. A.; BEZERRA, F. V. Narrativas históricas: Gravidade, sistemas de mundo e natureza da ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 1, p. 99-141, 2015; EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 3-21; FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.
- 24 MATTHEWS, op. cit., 1995, p. 165.
- 25 ALVIM, M. H.; ZANOTELLO, M. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 349-359, 2014. p. 354
- 26 MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. p. 41
- 27 ASSIS, K. R. História e filosofia da ciência no ensino de ciências e o debate universalismo *versus* relativismo. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 149-166, 2014.
- 28 BOSS, S. L. B.; SOUZA FILHO, M. P.; CALUZI, J. J. Traduções de fonte primária - Algumas dificuldades quanto à leitura e o entendimento. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E I CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EM ENSEÑANZA DE LAS CIÊNCIAS, p. 01-13, 2012, Campinas. *Anais...* Campinas: ABRAPEC, 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/RO441-1.pdf> . Acesso em: 20 jul. 2017.
- 29 MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho...*Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007; BOSS; SOUZA FILHO; CALUZI, op. cit., 2012.
- 30 BRASIL, op. cit., 2000, p. 15.
- 31 Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo projeto destinado à distribuição de materiais didáticos gratuitos aos educandos das escolas públicas brasileiras. Foi implantado, no modelo em que é atualmente adotado, pelo Decreto nº 91.542 de 1985, porém teve início no ano de 1929. O PNLD representa um grande avanço nas políticas educacionais brasileiras, pois estudantes e professores passaram a ter acesso a obras duráveis, avaliadas sistematicamente pelo Ministério da Educação a partir de 1993/1994. Em 2003 foi implantado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) por meio da Resolução nº 38 do FNDE. Os livros de biologia passaram a ser distribuídos a partir do ano de 2007. Para mais informações, consultar: Histórico do PNLD, disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>; Resolução do FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003, disponível em: https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000038&seq_ato=000&vlr_ano=2003&sgl_orgao=FNDE/MED; Histórico PNLEM, disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13608:programa-nacional-do-livro-didatico-para-o-ensino-medio-pnlem>.
- 32 SILVA JR., C.; SASSON, S.; CALDINI JR., N. *Biologia 1*. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013a. v. 1.
- 33 SILVA JR., C.; SASSON, S.; CALDINI JR., N. *Biologia 2*. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013b. v. 2.
- 34 SILVA JR., C.; SASSON, S.; CALDINI JR., N. *Biologia 3*. 10. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013c. v. 3.
- 35 AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia em Contexto: Do universo às células vivas*. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013a. v. 1.
- 36 AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia em Contexto: Adaptação e continuidade da vida*. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013b. v. 2.
- 37 AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia em Contexto: A diversidade dos seres vivos*. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013c. v. 3.
- 38 OSORIO, T. C. (Ed.). *Biologia 1*. Coleção Ser Protagonista. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013a. v. 1.
- 39 OSORIO, T. C. (Ed.). *Biologia 2*. Coleção Ser Protagonista. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013b. v. 2.

- 40 OSORIO, T. C. (Ed.). *Biologia 3*. Coleção Ser Protagonista. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013c. v. 3.
- 41 LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje*. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013a. v. 1.
- 42 LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje*. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013b. v. 2.
- 43 LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia Hoje*. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2013c. v. 3.
- 44 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos*: PNLD 2015-2017. Biologia, ensino médio. Brasília: SEB, 2014.
- 45 LEITE, L. History of science in science education: development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, v. 11, p. 333-359, 2002.
- 46 RODRIGUES; JUSTINA; MEGLHORIATTI, op. cit., 2011.
- 47 ASSIS; PIMENTA; SCHALL, op. cit., 2013.
- 48 BEZERRA; SUESS, op. cit., 2013.
- 49 MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012. Esse trabalho foi citado no sítio do Projeto Flora do Brasil 2020, na aba publicações relacionadas, e está disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/ALIEN2.pdf>.
- 50 Idem, p. 993.
- 51 Idem.
- 52 JBRJ. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Flora do Brasil 2020 em construção*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- 53 CRIA. Centro de Referência em Informação Ambiental. *Flora brasiliensis*. Disponível em: <<http://florabrasiliensis.cria.org.br/index>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- 54 BEZERRA; SUESS, op. cit., 2013; SALES; LANDIM, op. cit., 2009.
- 55 ESTEVES, G. L.; DUARTE, M. C.; TAKEUCHI, C. Sinopse de *Hibiscus* L. (Malvoideae, Malvaceae) do Estado de São Paulo, Brasil: espécies nativas e cultivadas ornamentais. *Hoehnea*, v. 41, n. 4, p. 529-539, 2014; JBRJ, op. cit., 2017; CRIA, op. cit., 2017.
- 56 Os estômatos são estruturas anatômicas responsáveis pelas trocas gasosas entre as plantas e o ambiente. Ocorrem em qualquer parte da planta, porém são mais comuns e numerosos nas folhas, o que está diretamente relacionado com a fotossíntese. Para mais informações, consultar: RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- 57 SILVA, P. G. P. *O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. 2008. 27-28 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20080328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- 58 BEZERRA; SUESS, op. cit., 2013.
- 59 SALES; LANDIM, op. cit., 2009.
- 60 SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2005. p. 2
- 61 BEZERRA; SUESS, op. cit., 2013.
- 62 VASCONCELOS; SOUTO, op. cit. 2003.
- 63 BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004. p. 1375
- 64 Idem, p. 1360.
- 65 KURY, L.; SÁ, M. R. Flora Brasileira, Um Percurso Histórico. In: MARTINS, A. C. I. (Org.). *Flora Brasileira: História, Arte e Ciência*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2009. p. 18-67
- 66 BRASIL, op. cit, 2006, p.17
- 67 O Manifesto Pau-Brasil ou “Manifesto da Poesia Pau-Brasil” consiste em uma poesia escrita por Oswald de Andrade, publicada no jornal Correio da Manhã do Rio de Janeiro em 18 de março de 1924. Para Moraes, “[...] nesse texto vem expressa uma concepção do que é modernizar a arte brasileira de maneira própria, nacional. Para o manifesto de 24, como de resto para o conjunto do modernismo, a modernização da cultura só se viabiliza se estiver assentada em tradições nacionais caracterizadas enquanto populares”. Para mais informações, consultar: MORAES, E. J. Modernismo Revisitado. *Estudos Históricos*, v. 1, n. 2, p. 220-238, 1988. p. 221
- 68 MARTINS, L. A. C. P. História da ciência: Objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. p. 315
- 69 SCHERER, H. J.; ESSI, L.; PINHEIRO, D. K. O conhecimento da Biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. *Revista Monografias Ambientais*, v. 14, n. 2, p. 49-58, 2015. p. 50
- 70 SALES; LANDIM, op. cit., 2009, p. 18.
- 71 KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; AMORIM, A. C. R.; FORNI-MARTINS, E. R.; TAMASHIRO, J. Y. Introdução. In: KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. (Ed.). *A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora*. São Carlos: RiMa, 2006. p. 13
- 72 PATACA, E. M.; OLIVEIRA, C. B. Escrita de microrrelatos biográficos de viajantes luso-brasileiros: aproximações entre história das ciências no Brasil e ensino. *Educação e Pesquisa*, v. 42, n.1, p. 165-180, 2016. p. 179
- 73 PATACA; OLIVEIRA, op. cit., 2016; PATACA, E. M. Coletar, preparar, remeter, transportar - práticas de História Natural nas Viagens Filosóficas portuguesas (1777-1808). *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 4, n. 2, p. 125-138, 2011; PATACA, E. M.; PINHEIRO, R. Instruções de viagem para a investigação científica do território brasileiro. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, v. 3, n. 1, p. 58-79, 2005.
- 74 KURY, L. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 8, p. 863-880, 2001; KURY, L. B. O naturalista Veloso. *Revista de História da USP*, n. 172, p. 243-277, 2015; KURY, L. Plantas sem fronteiras: jardins, livros e viagens séculos XVIII-XIX.

- In: KURY, L. (Org.). *Usos e circulação de plantas no Brasil: séculos XVI-XIX*. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2013. p. 228-291; KURY, SÁ, op. cit., 2009.
- 75 HEIZER, A. João Barbosa Rodrigues, um naturalista entre o Império e a República. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 5, suplemento, p. 88-94, 2012.
- 76 PEIXOTO, A. L.; GUEDES-BRUNI, R. R.; HAVERROTH, M.; SILVA, I. M. Saberes e práticas sobre plantas: a contribuição de Barbosa Rodrigues. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 5, suplemento, p. 22-30, 2012; PEIXOTO, A. L.; FILGUEIRAS, T. S. Maria Graham: anotações sobre a flora do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, n. 4, p. 992-998, 2008.
- 77 BEZERRA; SUESS, op. cit., 2013; SALES; LANDIM, op. cit., 2009; FREITAS et al., op. cit., 2012.
- 78 FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- 79 CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005. p. 38.

[Artigo recebido em Setembro de 2017. Aceito para publicação em dezembro de 2017.]