

Análise Comparativa de Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio com Ênfase nas Estruturas Reprodutivas das Angiospermas

Comparative Analysis of High School Biology Textbooks with Emphasis in the Reproductive Structures of Angiosperms

Leandro Matheus de Carvalho Vaz^a; Paulo Affonso^{*b}

^aInstituto de Pesquisas Ambientais. SP, Brasil.

^bCentro Universitário FAM. SP, Brasil.

*E-mail: leandrovazbotanico@gmail.com

Resumo

Os livros didáticos são desenvolvidos para a utilização escolar, apresentando relevante importância no processo de ensino-aprendizagem e sendo essenciais na formação do estudante, muitas vezes, servindo de auxílio integral ao professor. Este trabalho teve como objetivo analisar e comparar livros didáticos de Biologia do Ensino Médio com ênfase nas estruturas reprodutivas das angiospermas. Para esta análise, foram comparadas três obras direcionadas ao segundo ano do Ensino Médio, levando em consideração sete critérios: estrutura geral, profundidade do tema, apresentação dos temas, linguagem escrita, imagens, textos complementares e atividades. Os critérios foram analisados por meio de uma avaliação qualitativa e foram classificados em “Atende Plenamente” (API), “Atende Parcialmente” (APr) e “Não Atende” (NA). Todos os livros possuem pontos fracos e fortes que foram apresentados e discutidos ao longo do texto, sendo que um dos livros se sobressaiu por apresentar uma melhor avaliação dentro dos critérios propostos, sendo considerado, desse modo, o mais adequado para o uso em sala de aula. Os pontos fracos demonstraram que ajustes podem ser realizados e que o processo de avaliação sempre será necessário para aprimoramento do livro, enquanto os pontos fortes demonstraram que este recurso se mantém como material relevante na educação do Brasil. Deduz-se que a utilização de abordagens alternativas no ensino das estruturas reprodutivas das angiospermas é fundamental, ao mesmo tempo em que se ressalta a valorização dos livros como recurso didático.

Palavras-chave: Botânica. Educação. Morfologia Vegetal. PNLD.

Abstract

Textbooks are developed for school use, presenting significant importance in the teaching, and learning process and being essential in the student's training, often serving as comprehensive assistance to the teacher. This work aimed to analyze and compare High School Biology textbooks with an emphasis on the angiosperms' reproductive structures. For this analysis, three works directed at the second year of High School were compared, taking into consideration seven criteria: overall structure, depth of the topic, presentation of the themes, written language, images, supplementary texts, and activities. The criteria were analyzed through a qualitative evaluation and were classified as “Fully Meets” (API), “Partial Compliance” (APr), and “Does Not Meet” (NA). All the books have strengths and weaknesses that were presented and discussed throughout the text, with one of the books standing out for receiving a better evaluation within the proposed criteria, thus considered the most suitable for classroom use. The weaknesses demonstrated that adjustments can be made, and the evaluation process will always be necessary for book improvement, while the strengths demonstrated that this resource remains a relevant material in Brazil's education. We deduce that the use of alternative approaches in teaching the angiosperms' reproductive structures is fundamental, while emphasizing the value of the books as a teaching resource.

Keywords: Botany. Education. Vegetal Morphology. PNLD.

1 Introdução

Ao longo dos anos, as legislações e guias de seleção do livro didático (LD) vêm passando por modificações para melhoria do material, então, em 1937, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), no mesmo ano surgiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sendo o programa mais antigo voltado à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública (Brasil, 2021).

O LD é uma obra que foi desenvolvida para a utilização escolar. No Brasil, sua importância é ainda mais relevante, levando em consideração a situação precária das escolas, isso faz com que esse material determine conteúdos e condicione estratégias de ensino, marcando o que e como se ensina.

Todo LD precisa ser utilizado sistematicamente, no ensino-aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento humano, consolidado como disciplina escolar (Lajolo, 1996).

Esse recurso é essencial na formação do estudante e pode auxiliar integralmente o professor, além de poder ser o único meio de consulta, fazendo com que o LD seja o único texto com que muitos brasileiros tenham contato durante sua vida (Murta *et al.*, 2014). Romano, Schimiguel e Fernandes (2019) reafirmam essa ideia, mesmo atualmente, na Era da Informação, o livro permanece dominante.

Frison *et al.* (2009) apontam que o LD funciona como ferramenta utilizada por professores para suas propostas de ensino. Também são utilizados pela simplificação dos

conteúdos e na redução de tempo na preparação de aulas (Silva; Trivelato, 1999).

De acordo com Xavier, Freire e Moraes (2006), são necessárias reformulações e atualizações dos LDs de Biologia, pois esses estariam destoantes de temas atuais, sobretudo, em áreas de rápido avanço do conhecimento científico.

Segundo Silva e Meglhioratti (2020), apenas 40 (quarenta) artigos publicados em revistas bem avaliadas da área de Ensino, com ênfase em Educação de Ciências, entre 2007 e 2018, abordaram a análise de LD de Biologia para o Ensino Médio. Também apontam que os livros didáticos têm a “necessidade de maior integração conceitual, de uma abordagem sistêmica dos fenômenos biológicos e de contextualização dos temas abordados tanto pela história da ciência como pela realidade local, promovendo uma compreensão mais articulada e significativa da Biologia”. Ainda, demonstram a necessidade de investigar a Botânica e outras áreas da Biologia.

Ao longo dos anos, com o intuito de enriquecer, atualizar e desenvolver os LD, alguns trabalhos analisaram esse recurso tão importante em áreas distintas da Educação como Coelho e Freitas (2021) em Matemática e Costa e Aguiar (2022) em Geografia, já na Biologia se pode citar Hartmann e Hermel (2021), e mais especificamente na Botânica, Sales e Landim (2009) e Souza e Garcia (2019).

Em relação ao tema abordado, as angiospermas são capazes de formar seus órgãos reprodutivos, flor, fruto e, conseqüentemente, a semente, ao atingirem idade e tamanho adequados (Sadava *et al.*, 2009).

A flor é o órgão que antecede o fruto, na região interna das flores se encontram os aparelhos reprodutores masculino e feminino, podendo estar em uma mesma flor ou em flores diferentes, o masculino conhecido como androceu é composto pelos estames, estes possuem duas partes, a antera que é formada por tecas, estruturas portadoras dos grãos de pólen, essas tecas são ligadas pelo tecido conectivo, e antes da antera há um eixo chamado de filete (Sadava *et al.*, 2009; Raven; Evert; Eichhorn, 2014).

O aparelho reprodutor feminino é denominado gineceu e possui três partes, a primeira parte é o ovário, formado por carpelos que ao se fecharem formam lóculos, em seu interior se encontram os óvulos. O estilete que funciona como o filete, feixe que liga o ovário até a região do estigma, que por sua vez é a dilatação do estilete, região que recebe os grãos de pólen (Callado *et al.*, 2010).

O fruto é resultado do desenvolvimento do ovário floral, e guardam em seu interior as sementes, ao menos que sejam partenocárpicas, ou seja, sem sementes. As angiospermas apresentam frutos com tamanhos, formatos, texturas, sabores, modos de abertura e cores diferentes. Um fruto é composto por três partes: o exocarpo ou epicarpo, conhecido popularmente como casca, o mesocarpo é a parte intermediária e, por último, o endocarpo, parte mais interna, esse conjunto é chamado de pericarpo (Judd *et al.*, 2009).

A semente é constituída por três partes: tegumento, tecido nutritivo e o embrião. Essas estruturas representam o começo de uma nova geração de plantas e são o resultado do amadurecimento dos óvulos ou megasporângios do ovário floral (Popinigis, 1985).

Visando o aprimoramento dos LD no processo de ensino-aprendizagem e buscando seguir as pesquisas já realizadas sobre o assunto, este artigo aborda uma análise comparativa de três LD do Ensino Médio, estabelecendo correlações com o tema.

2 Material e Métodos

Para a análise comparativa foram utilizados três LD (Figura 1 A, B, C), nos quais foram analisados os seguintes critérios: estrutura geral, profundidade do tema, apresentação dos temas, linguagem escrita, imagens, textos complementares e atividades.

Figura 1 A, B, C - Capa do LD1, LD2 e LD3, respectivamente



Fonte: Mendonça (2016); Catani (2016); Lopes e Rosso (2016).

Os LD (Quadro 1) foram classificados pela avaliação qualitativa a partir dos conceitos da escala semântica, adaptada de Cunha, Resende e Saraiva (2017).

Quadro 1 - Obras avaliadas no artigo

Livro Didático	Título	Autor(es)	PNLD
LD1	Biologia: Seres vivos	Vivian L. Mendonça	2016-2018
LD2	Ser protagonista: Biologia	André Catani	2018-2020
LD3	Bio	Sônia Lopes e Sérgio Rosso	2018-2020

Fonte: dados da pesquisa.

Se o critério foi avaliado em “Atende Plenamente”, então atende a todas as expectativas, sem ressalvas. “Atende Parcialmente”, quando o critério avaliado atende a maior parte das expectativas de forma adequada, porém com ressalvas e necessitando de interferências para ser aprimorado. “Não Atende”, quando há ausência do critério avaliado. Os LD analisados foram apresentados ao longo do artigo de forma numérica.

3 Resultados e Discussão

3.1 Estrutura geral

Os LD possuem uma estrutura geral semelhante em suas unidades, seguindo um padrão, Unidade 1 - Classificação dos seres vivos, Unidade 2 - Plantas e Unidade 3 - Animais. O LD2 é o único que difere, tendo a Unidade 4 - Fisiologia humana.

Localizado no início do livro, o sumário lista tópicos abordados, ajudando os leitores a terem uma ideia clara da estrutura do livro. Corroborando as observações de Abreu e Gomes (2004), acredita-se que o sumário seja algo indispensável, ainda mais quando se trata de um livro grande e educacional, sendo uma ferramenta que facilita para o aluno a busca de um assunto específico. Todos os LD possuem esse recurso, o LD2 tem uma vantagem por ser mais atrativo, apresentando figuras ao longo do sumário.

O glossário é algo que auxilia o aprendizado do aluno, segundo Godoi (2007, p.70), o glossário pode ser descrito como:

um dicionário especial ou uma lista de palavras que consigna vocábulos sobre os quais um leitor comum pode ter dificuldades para entendê-las. Por isso, é normal a anexação de glossários em livros especializados ou não a fim de elucidar as palavras técnicas, expressões regionais e as pouco usadas em um dado texto.

O LD1 atende plenamente o critério avaliativo, pois é o único que possui glossário etimológico que é prático e sucinto. O LD2 atende parcialmente, pois não há glossário, apresentando apenas um tópico para siglas dos exames e das universidades citadas. O LD3 não tem glossário, não atendendo ao critério avaliativo.

As referências bibliográficas estão em todos os LD, aparecendo no LD2 apenas com referências de livros, o que pode ser um problema, pois os livros podem não estar disponíveis na biblioteca escolar, esse modelo sem sites ou outras mídias destoa da modernização dos LD proposta desde 2015 (Brasil, 2021). O LD1 apresenta melhoria em relação por abordar livros e sites, o LD3 também aborda livros e sites, mas esses estão divididos por assuntos, facilitando a busca do conteúdo pelo aluno, sendo assim, o melhor nesse critério.

3.2 Profundidade do tema 4H

Os LD abordaram as plantas na Unidade 2 - Plantas, vindo logo após outros grupos de seres vivos como as bactérias e fungos e antes dos animais. As estruturas reprodutivas das angiospermas são abordadas, pela primeira vez, de modo semelhante entre os livros, já que todos dão uma breve descrição dos grandes grupos de plantas, ao observar esses trechos é possível ter uma breve impressão da qualidade do conteúdo referente ao tema (Figura 2 - A, B, C).

Figura 2 - A, B, C - Definição de angiospermas de acordo com o LD1, LD2 e LD3, respectivamente

Angiospermas – plantas vasculares com o corpo organizado em raiz, caule, folhas e flor, com formação de sementes que ficam abrigadas no interior de frutos. Correspondem à maior diversidade atual de plantas, como mangueira, jabuticabeira, bromélias, palmeiras e muitas outras.

A

• **angiospermas**, que incluem as plantas com frutos.

B

angiospermas: apresentam sementes abrigadas no interior de frutos (daí a denominação: *aggéion* = = vaso; *sperma* = semente). São exemplos de angiospermas: mangueira, figueira, laranja. Esse grupo é monofilético.

C

Fonte: Mendonça (2016); Catani (2016); Lopes e Rosso (2016).

No LD1, a definição de angiosperma é tratada de forma mais complexa, porém, esclarecedora. No LD2, a descrição do grupo é breve e defasada em informações, mas o capítulo em que está inserido se torna mais rico ao longo da leitura. No LD3, as angiospermas são descritas de forma semelhante ao LD1, mas abordando a etimologia, diferente dos outros livros.

Todos os LD retratam as sementes no tópico de gimnospermas, uma vez que esse grupo de plantas foi o primeiro a desenvolver essa estrutura. O LD3 é o mais breve e descreve apenas a origem e importância, no tópico de angiospermas descreve mais brevemente a semente que os outros, mas aborda a morfologia, assim como a germinação, que também está presente nas demais obras.

Todos os LD possuem um capítulo exclusivo sobre a morfologia das angiospermas, neste há muita diferença entre os livros, o LD1 não aborda as sementes, o LD2 e LD3 trazem apenas a funcionalidade da dispersão das sementes. Em relação à morfologia, o LD2 traz algo semelhante do que já foi abordado em gimnospermas e o LD3 desenvolve brevemente o conteúdo.

A morfologia floral é dividida no LD1 e LD3 por tópicos e textos, enquanto o LD2 apenas em texto. As diferenças morfológicas de uma flor de monocotiledônea e eudicotiledônea também é feita de maneira diferente nas obras, o LD1 explica os grupos em forma de texto e utiliza imagens de comparação, o LD2 tem apenas uma pequena tabela e o LD3 se sobressai por apresentar uma tabela simples com imagens, ilustrações e setas. Os tipos de flores, inflorescências e recursos florais são descritos com mais precisão no LD1 e LD2, já o LD3 descreve brevemente.

Os frutos são mostrados, pela primeira vez, no subtítulo sobre o ciclo de vida das angiospermas nos três LD e ganham ênfase no capítulo de morfologia das angiospermas. Todos trazem um conteúdo de fácil compreensão, mas o LD1 é o único que não separa os tipos de frutos.

Desse modo, pode-se observar que as plantas, principalmente as angiospermas, são preteridas em relação aos animais. Concorde-se que essa desvalorização pode causar Zoolochauvinismo (priorização do conteúdo animal em detrimento às plantas), Negligência Botânica (ato de ignorar

a presença das plantas) e Cegueira Botânica (incapacidade de ver ou notar as plantas em seu ambiente), como observado por Piassa, Neto e Simões (2022, 2023).

3.3 Apresentação dos temas

Os LD, de modo geral, possuem uma similaridade na ordem de apresentação dos temas, alguns com maior profundidade e divisão de assuntos do que outros, por exemplo, o LD2 quando mostra os frutos, faz isso dividindo os tipos de frutos, separando-os em subtítulos, diferente do LD3 que possui uma segmentação mais generalista, trazendo os tipos de frutos em apenas um texto.

As três obras possuem um capítulo sobre a morfologia e histologia das angiospermas, nesse capítulo é apresentada uma sequência que começa na parte histológica, em seguida, para as estruturas vegetativas e, por fim, as estruturas reprodutivas. Após a parte vegetativa, finalizada com as folhas, estruturas reprodutivas como os frutos e sementes começam a ser introduzidas, no caso do LD3 as sementes não chegam a ser citadas. A flor não é abordada neste capítulo.

Todos os LD apresentam a flor no capítulo anterior, em que também apresentam os grandes grupos de plantas, ciclos de vida e estruturas gerais. Acredita-se que uma abordagem mais ampla e profunda dessa estrutura deveria estar atrelada com as explicações no capítulo de morfologia das angiospermas, em que também os grupos de angiospermas, tipos de inflorescência ou até mesmo mecanismos de polinização poderiam ter sido mais aproveitados. Do mesmo modo como observado por Taxini *et al.* (2012), acredita-se que a sequência didática desenvolvida nos LD possa favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

3.4 Linguagem escrita

A linguagem escrita do LD precisa ser coerente e esclarecedora, pois o ensino de Biologia requer o aprendizado de diversos temas não explorados no dia a dia, se o texto estiver muito complexo, os alunos podem não se interessar pelo conteúdo (Araújo; Pedrosa, 2014).

O LD1 possui trechos com linguagem técnica (Figura 3), que apresenta alguns problemas. O primeiro problema é que o texto não cita a imagem que ilustra a explicação. Aos olhos de um aluno que não gosta do assunto, a relação da imagem e do texto passaria despercebido, caso contrário, seria um recurso muito bem aproveitado. O segundo problema desse trecho se refere a sua desatualização, o termo “dicotiledôneas” não é mais utilizado nos novos sistemas de classificação das angiospermas baseados em dados moleculares, o correto seria “eudicotiledôneas” (Mendes; Chaves, 2015).

Figura 3 - Linguagem técnica no LD1

Plantas como o feijão, cujas sementes desenvolvem dois cotilédones, pertencem ao grupo das dicotiledôneas, e plantas com um só cotilédone pertencem ao grupo das monocotiledôneas. No milho e em outras monocotiledôneas, emergem da semente as folhas e o primórdio de caule (caulículo) protegido por uma bainha de células chamada coleóptilo.

Fonte: Mendonça (2016).

O LD1 também apresenta raros erros de digitação, mas que ainda poderiam causar confusão, algo que passa despercebido pelo olhar de um aluno em aprendizagem, um trecho mostra a palavra “sétalas” ao invés de sépalas, e o erro na desatualização do termo “dicotiledônea” se repete no trecho (Figura 4 A). O LD2 tem ponto positivo em linguagem, a colocação das palavras em um parágrafo introdutório sobre as angiospermas mostra isso, nesse há uma escrita mais informal, fácil de entender e que faz o aluno pensar, enquanto visualiza sua realidade (Figura 4 B). O LD3 apresenta um texto mais técnico do que os outros, mas isso não é um ponto negativo, pois ao longo do texto a etimologia das palavras são explicadas e isso facilita na absorção do conteúdo pelo aluno (Figura 4 C).

Figura 4 – A, B, C- Trechos com diferentes abordagens linguísticas do LD1, LD2 e LD3, respectivamente

Na azaleia, uma dicotiledônea, a flor possui 5 pétalas e 5 sétalas. As dicotiledôneas produ-

O perianto da flor (*peri* = em torno; *anto* = flor) é o conjunto cálice-corola. Às vezes pétalas e sépalas têm a mesma coloração, sendo indistinguíveis e, nesses casos, são chamadas de **tépalas e o conjunto de **perigônio** (*peri* = em torno; *gônio* = elementos reprodutores).**

Fontes: Mendonça (2016); Catani (2016); Lopes e Rosso (2016).

Araújo e Pedrosa (2014) dissertam que o professor possui pouco tempo para exposição dos conceitos, além da dificuldade em responder às dúvidas dos alunos, entre outros aspectos que deterioram o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, um LD bem estruturado poderia facilitar esse processo. Além de concordar com estes autores ainda se reafirma que é evidente que um LD leve em consideração a clareza, a coerência e a acessibilidade da linguagem para desempenhar um papel crucial em facilitar a compreensão e o engajamento dos alunos no aprendizado.

3.5 Imagens

As imagens são ferramentas que podem esclarecer muitas dúvidas, ainda mais quando se trata do ensino de Biologia, os alunos empregam imagens no estudo para ilustrar o conteúdo e torná-lo atrativo, complementar e dar suporte, exemplificar situações práticas e cotidianas, proporcionando uma melhor explicação e compreensão do texto escrito. As imagens servem como forma de linguagem que contribuem para a aprendizagem de conceitos científicos (Tomio *et al.*, 2013).

Gouvêa e Martins (2001) apontam que estudar a construção e interpretação de imagens faz com que o leitor tenha uma visão mais detalhada e apurada de um texto, sobretudo, quando se trata da relação entre a linguagem escrita e as ilustrações que a acompanham.

Um quesito que pode atrapalhar ou ajudar é a disposição das imagens ao longo dos textos. O LD2 e LD3 apresentam uma distribuição de imagens coerentes ao texto apresentado, produzindo uma ligação entre texto e imagem, o mesmo não ocorre no LD1, que deixa algumas imagens perdidas nos textos e que não são citadas, dificultando ainda mais na relação entre texto e imagem, dando a impressão de que essas foram colocadas como recurso estético e não didático.

Para melhorar a compreensão do público-alvo em relação ao livro, é necessário correlacionar texto e imagem. O LD1 possui poucas imagens sendo citadas nos textos, o LD2 é melhor, mas ainda possui algumas imagens sem citação no texto, ambos os LD não possuem uma padronização nesse critério, em contrapartida, o LD3 se destaca entre as obras analisadas ao citar todas as imagens, não somente no final de um parágrafo, mas também ao longo desse, facilitando a leitura, fazendo que o aluno consiga relacionar aquilo que lê com aquilo que visualiza.

As imagens que estão em LD, sejam esses eletrônicos ou físicos, precisam ser de alta qualidade de resolução, o LD1 e LD2 cumprem com esse quesito, em contrapartida, o LD3 não apresenta o mesmo padrão, possuindo inúmeras imagens com baixa qualidade, sendo pouco atrativo visualmente ao leitor, desse modo, uma ferramenta que poderia ajudar no ensino-aprendizagem pode acabar confundindo o professor e, conseqüentemente, o aluno que ainda não tem conhecimentos profundos sobre o assunto.

É importante destacar a utilização ou ausência de imagens ao longo do texto. Souza e Lima (2022) apontam a influência do excesso de imagens em LD na eficácia do ensino. Neste trabalho, concorda-se com os resultados dos autores citados anteriormente, também se destaca que a relação entre as imagens e a eficácia da educação em Biologia é complexa. Embora o uso de ilustrações em LD de Biologia possa enriquecer a aprendizagem, o equilíbrio entre texto e imagem é crucial. A colaboração entre editores, autores e educadores é necessária para otimizar a integração de elementos visuais.

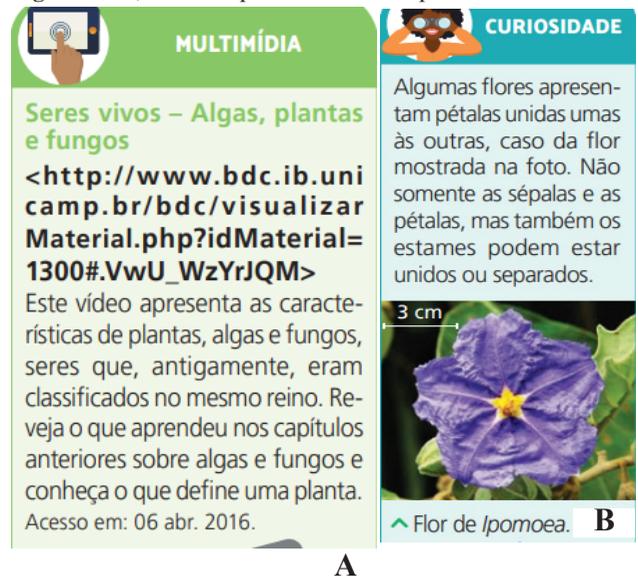
3.6 Textos complementares

Os textos complementares são recursos de divulgação científica que oferecem ao aluno uma complementação do que já está sendo abordado pelo material didático, podendo ser de diferentes gêneros linguísticos, de forma eletrônica, curiosidade, texto descritivo, explicativo, argumentativo e dissertativo (Carvalho; Cunha, 2017).

Para Carvalho e Cunha (2017), os textos complementares podem aproximar a ciência do público leigo, assim como atualizar o conhecimento científico do livro, instigando a curiosidade do leitor. Desse modo, acredita-se que se o conteúdo programático do LD não for atrativo, logo os textos que complementam o aprendizado podem ser deixados de lado, sendo vistos como cansativos ou até desnecessários.

Todos os LD possuem textos complementares, seja ao final de um capítulo ou no meio deste. O LD1 apresenta esse recurso de modo atrativo para os adolescentes, em forma de vídeo (Figura 5 A), isso mostra a modernização da educação por meio da tecnologia, apesar disso, ainda não abandona os textos acompanhados de imagens. Um problema, que vale destacar no quadro “curiosidade” (Figura 5 B), são os erros na identificação da flor e na nomenclatura botânica, o texto diz que a flor pertence ao gênero *Ipomoea*, além do nome do gênero estar errado, também não está acompanhado do nome do autor, dito isso, o correto seria identificar como *Solanum L.*

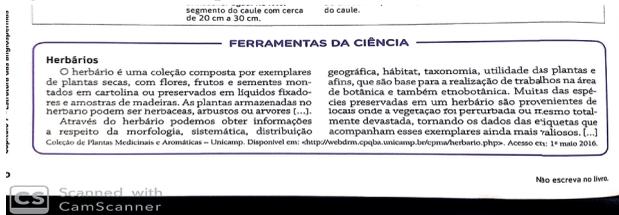
Figura 5 - A, B - Exemplos de textos complementares



Fonte: Mendonça (2016).

O LD2 não utiliza recursos tecnológicos, mas utiliza textos complementares explicativos, sem erros gramaticais e com referências, a maior falha ocorre pelo fato de não serem atrativos, pois não possuem imagens ou outro recurso que atraia o leitor, dificultando a absorção do conteúdo exibido, uma vez que transmite a impressão de ser um conteúdo denso (Figura 6).

Figura 6 - Texto complementar sobre herbários



Fonte: Catani (2016).

Os textos complementares no LD3 aparecem com menos frequência e quando aparecem são muito extensos, alguns cobrindo meia página, o que pode ser exaustivo para o aluno, especialmente, aquele que não tem o hábito de leitura, o ponto positivo é o uso de imagens, as referências e a qualidade do texto, que deixam as informações mais fluidas e de fácil compreensão.

3.7 Atividades

Os LD apresentam um ponto positivo entre esses, a diversidade de atividades propostas. Todos apresentam atividades que são retiradas ou baseadas em questões de vestibulares de diferentes instituições de ensino brasileiras, sendo essas diversificadas, atuais e com diferentes níveis de dificuldade, que instigam o leitor a raciocinar bastante sobre o que foi proposto.

O LD2, além de trazer questões de vestibulares, também possui questões chamadas de globais, que aparecem ao final de cada uma das quatro unidades, essas atividades são propostas pelo próprio autor do livro.

O LD3 se sobressai nesse critério, pois além de apresentar questões comuns sobre a Biologia e o cotidiano dos alunos, como a alimentação, também desenvolve assuntos polêmicos que servem para gerar discussões em sala de aula, enriquecendo a troca de saberes entre os alunos, e entre professor e alunos, além de apresentar figuras (Figura 7).

Figura 7 - Atividade sobre tema atual e polêmico

Fonte: Lopes e Rosca (2016).

Em relação às atividades práticas, o LD3 apresenta mais de uma atividade por capítulo, sendo mais completo e diversificado, em contrapartida, não há o mesmo destaque

no LD1, apresentando pouca quantidade e apenas em alguns capítulos, diferindo do proposto por Carvalho *et al.* (1999), no qual as atividades de caráter prático são importantes, levando o aluno a participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, construindo assim seu conhecimento.

3.8 Avaliação geral

Os LDs foram avaliados de acordo com sete critérios propostos neste artigo, sendo esses: estrutura geral, profundidade do tema, apresentação dos temas, linguagem escrita, imagens, textos complementares e atividades.

Os critérios foram avaliados em “Atende Plenamente” (API), “Atende Parcialmente” (APr) e “Não Atende” (NA). Para facilitar a compreensão da avaliação, os resultados foram dispostos a seguir (Quadro 2):

Quadro 2 - Avaliação dos LDs

Critérios	LD1	LD2	LD3
Estrutura geral	API	API	APr
Profundidade do tema	APr	API	API
Apresentação dos temas	APr	APr	APr
Linguagem escrita	NA	API	API
Imagens	API	API	APr
Textos complementares	API	APr	APr
Atividades propostas	APr	API	API

Fonte: dados da pesquisa.

A partir da análise comparativa, foi possível perceber que cada LD possui um ponto forte para ser destacado, mas que todos ainda possuem ajustes relevantes a serem realizados, necessitando assim de revisões e análises detalhadas para melhoria desse recurso didático.

O LD1, no geral, teve uma avaliação mediana em comparação com os outros, antes de iniciar esta análise era de se imaginar que pudesse necessitar de mais atualizações, por ser de um período do PNLD anterior dos demais LD, porém apresentou mais pontos positivos que negativos. Os pontos que podem ser destacados deste livro foram a presença do glossário etimológico, a diversidade de referências bibliográficas, qualidade das imagens e a pluralidade de textos complementares.

O LD2 teve as melhores avaliações, tendo destaque no sumário ilustrado, na diversidade de conteúdo, texto sobre frutos bem desenvolvido, linguagem prática, alta qualidade das imagens e pela riqueza de atividades propostas.

O LD3 foi o que menos atendeu aos critérios, mas obteve pontos positivos que podem ser destacados, como a variedade de referências bibliográficas, uso etimológico ao longo dos textos, chamada de todas as imagens nos textos e, principalmente, riqueza de atividades práticas.

Levando em consideração essa análise e pensando no uso do LD como principal recurso de informações de um aluno do Ensino Médio, o LD que apresentou a melhor avaliação, podendo desse modo ser um importante recurso de qualidade para o professor utilizar, em sala de aula, foi o LD2. Apesar do

LD2 apresentar a melhor avaliação, nenhum dos LD cumprem com todos os critérios que foram analisados.

É importante notar que essa avaliação é fundamental para identificar pontos fortes e áreas que necessitam de aprimoramento nos livros didáticos, auxiliando na tomada de decisões sobre sua utilização no contexto educacional.

4 Conclusão

Este artigo propõe que os professores adotem abordagens alternativas ao ensinar sobre as estruturas reprodutivas das angiospermas. Integrar práticas experimentais, observações da biodiversidade e recursos visuais se constituem como estratégias eficazes para enriquecer o ensino desse tema.

Esta abordagem, além de tornar o aprendizado mais envolvente, confere maior significado às experiências dos estudantes. Ademais, tais métodos pedagógicos estimulam a curiosidade dos alunos e promovem uma compreensão mais profunda deste crucial aspecto da biologia vegetal, influenciando positivamente tanto no desenvolvimento de seu conhecimento científico quanto na apreciação das espécies vegetais que desempenham um papel fundamental na vida de todos os seres.

Os LD continuam sendo um recurso didático essencial e devem ser utilizados nas escolas, principalmente, naquelas que não possuem outro recurso no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

ARAÚJO, M.F.F.; PEDROSA, M.A. Ensinar ciências na perspectiva da sustentabilidade: barreiras e dificuldades reveladas por professores de biologia em formação. *Educ. Rev.*, v.52, p.305-318, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.35890>

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Histórico Portal do FNDE, 2021. Brasília: MEC, 2021.

CALLADO, C.H. et al. *Botânica II*. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

CARVALHO, A.M.P. et al. *Termodinâmica: Um ensino por investigação*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999.

CARVALHO, P.S.; CUNHA, M.B. Textos complementares em livros didáticos de ciências: um olhar pelo viés da teoria da transposição didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

CATANI, A. *Ser protagonista: Biologia*. São Paulo: Edições SM, 2016.

COELHO, A.E.M.; FREITAS, J.L.M. Análise de praxeologias sobre frações num livro didático do 5º ano do Ensino Fundamental. *Ensino Educ. Cienc. Human.*, v.22, n.5, p.686-692. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n5p686-692>

COSTA, F.W.D.; AGUIAR, P.R. As Unidades de Conservação nos Livros Didáticos de Geografia do Ensino Médio para o Triênio 2018-2020. *Ensino Educ. Cienc. Human.*, v.23, n.2, p.198-207, 2021. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2022v23n2p%25p>

CUNHA, N.C.; REZENDE, J.L.P.; SARAIVA, I.S. Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino fundamental. *Argum. Pró-Educ.*, v.2, n.6, p.493-513, 2017. doi: <https://doi.org/10.24280/ape.v2i6.237>

FRISON, M.D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

GODOI, E. Para a construção de um glossário na obra *sousandradina: uma contribuição*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

GOUVÊA, G.; MARTINS, I. *Imagens e educação em ciências*. In: ALVES, N.; SGARBI, P. *Imagens e espaços na escola*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

HARTMANN, A.C.; HERMEL, E.E.S. As Práticas Pedagógicas nos Livros Didáticos de Ciências e de Biologia Recomendados pelo PNLD 2017 e pelo PNLEM 2018. *Ensino Educ. Cienc. Human.*, v.22, n.3, p.412-421, 2021. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n3p412-421>

JUDD, W.S. et al. *Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto*, v.16, n.69, p.3-9, 1996. doi: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.16i69.2061>

LOPES, S.; ROSSO, S. *Bio*. São Paulo: Saraiva, 2016.

MENDES, R.M.S.; CHAVES, B.E. *Sistemática vegetal: noções básicas com enfoque em algumas famílias de angiospermas representativas no Brasil*. Fortaleza: EdUECE, 2015.

MENDONÇA, V.L. *Biologia: Seres vivos*. São Paulo: AJS, 2016.

MURTA, F.L.G. et al. Abordagem sobre esquistossomose em livros de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2011/2012. *Rev. Patol. Trop.*, v.43, n.2, p.195-208, 2014. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v43i2.31128>

PIASSA, G.; NETO, J.M.; SIMÕES, A.O. Os conceitos de Cegueira Botânica e Zoochouvinismo e suas consequências para o Ensino de Biologia e Ciências da Natureza. *RevIn*, v.3, e022003, p.1-19, 2022.

PIASSA, G.; NETO, J.M.; SIMÕES, A.O. Negligência botânica e zoochouvinismo em livros didáticos de Biologia no ensino médio. *Terrae Didat.* v.19, e023020, p.1-10, 2023. doi: <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8673697>

POPINIGS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: ABRATES, 1985.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

ROMANO, G.O.; SCHIMIGUEL, J.; FERNANDES, M.E. Uma revisão bibliográfica e pesquisa sobre livros didáticos de matemática, tecnologia e ensino de geometria no ensino fundamental e médio. *REnCiMa*, v.10, n.4, p.212-226, 2015.

SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

SILVA, L.N.; MEGLHIORATTI, F.A. Análise de livros didáticos de biologia em periódicos de ensino: O que trazem as pesquisas? *VIDYA*, v.40, n.1, p.259-278, 2020.

SILVA, R.M.; TRIVELATO, S.L.F. Os livros didáticos de Biologia do século XX. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 1999.

SOUZA, C.L.P.; GARCIA, R.N. Uma análise do conteúdo de Botânica sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Ciênc. Educ.*, v.25, n.1, p.111-130, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010008>

TAXINI, C.L. et al. Proposta de uma Sequência Didática para o Ensino do Tema “Estações do Ano” no Ensino Fundamental. *Rev. Ensaio*, v.14, n.1, p.81-97, 2012. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140106>

[org/10.1590/1983-21172012140106](https://doi.org/10.1590/1983-21172012140106)

TOMIO, D. et al. As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? *Cad. Ped.*, v.10, n.1, p.25-40, 2013.

XAVIER, M.C.F.; FREIRE, A.S.; MORAES, M.O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. *Ciênc. Educ.*, v.12, n.3, p.275-289, 2006. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000300003>