

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - EaD

Ana Paula Dill da Silva

Rodrigo Cezar Ribeiro

**ABORDAGENS DE FISILOGIA VEGETAL: AS PRINCIPAIS
CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA**

São Paulo

2021

Ana Paula Dill da Silva

Rodrigo Cezar Ribeiro

**ABORDAGENS DE FISILOGIA VEGETAL: AS PRINCIPAIS
CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Ciência Biológicas - EaD da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Dra. Mariana de Melo
Rocha

São Paulo

2021

S578a Silva, Ana Paula Dill da.

Abordagens de fisiologia vegetal: as principais características das plantas nos livros didáticos do ensino médio e sua importância no ensino e aprendizagem de biologia / Ana Paula Dill da Silva, Rodrigo Cezar Ribeiro. — São Paulo, 2021.

9 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) — Universidade Santo Amaro, 2021.

Orientadora: Prof.^a Mariana de Melo Rocha.

1. Botânica. 2. Biotecnologia. 3. Ensino de Biologia. I. Ribeiro, Rodrigo Cezar. II. Rocha, Mariana de Melo, orient. III. Universidade Santo Amaro. III. Título.

ABORDAGENS DE FISIOLOGIA VEGETAL AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA

Ana Paula Dill da Silva e Rodrigo Cezar Ribeiro (Acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNISA)

Mariana de Melo Rocha (Bióloga, Doutorado em Agronomia, professora da UNISA)

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi analisar as atividades referentes à área de fisiologia vegetal, além de discutir a sua importância no ensino e aprendizagem de Biologia, como subsídio a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Para tanto, foram analisados 3 volumes de livros didáticos de Biologia do 2º ano do Ensino Médio. Como critérios de análise estabeleceram-se conteúdo abordado, atividades práticas, exercícios propostos, figuras e ilustrações, contextualização e relação do conteúdo com a vida cotidiana dos alunos e linguagem utilizada.

Palavras-chave: Botânica. Biotecnologia. Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

O homem primitivo vivia da coleta das plantas, pois ainda não sabia como cultivá-las. A partir da observação durante as coletas verificou que determinadas plantas apresentavam características mais apreciadas para o consumo, como frutos grandes, produzidos em maior quantidade e de fácil acesso, sabor (paladar) mais agradável, entre outras. Assim, iniciaram o processo de cultivo e seleção, que foi se desenvolvendo a ponto de surgir os primeiros híbridos que elevaram a produção, qualidade e resistência a pragas e doenças. Com o tempo e avanço das tecnologias, o ser humano criou plantas transgênicas que receberam genes de organismos de espécies diferentes, trazendo benefícios como resistência a certos herbicidas e produção de toxinas que matam lagartas ou brocas das plantas cultivadas em larga escala. Neste âmbito, tem-se como exemplo as cultivares de milho BT e soja RR.

A tecnologia do milho BT hoje permite ao agricultor controlar algumas lagartas que normalmente causam prejuízos a cultura, com custo relativamente baixo, já que há em poucas vezes necessidade de controle dessas pragas no milho transgênico, apenas nas áreas de refúgio que são 5 a 10% do plantio total, essas que tem como objetivo que haja cruzamento entre os possíveis adultos sobreviventes e dificultar o processo de resistência que aconteceria se apenas o milho Bt fosse cultivado. Em 1995, a primeira planta transgênica Bt aprovada nos EUA, foi um milho com um gene da bactéria. No Brasil, a primeira planta aprovada foi o algodão, o milho viria a ser aprovado em 2007. A tecnologia do Bt consiste em uma planta geneticamente modificada que possui genes da bactéria *Bacillus Thuringiensis* que produz proteínas

inseticidas há determinadas pragas causando uma mortalidade de mais de 90% dos insetos que consumirem a planta transgênica.

A primeira soja transgênica foi desenvolvida nos EUA em 1995, chamada de soja RR e recebeu o gene que confere a tolerância ao herbicida glifosato (*Roundup Ready*) conhecido por cp4-epsps. Foi aprovada no Brasil em 1997, mas teve seu cultivo legalizado e normatizado só em 2005. A tecnologia RR permite ao agricultor realizar o controle das plantas daninhas com grande eficiência, já que o glifosato é um herbicida pós emergente, não seletivo de amplo espectro de controle das plantas daninhas com ação sistêmica. Assim é possível controlar o maior número de plantas daninhas com apenas um produto, diminuindo custos de insumos e operacionais, permitindo a soja ter um crescimento sem competição e atingindo potencial máximo de produção. Tal fato alavancou a produção da soja tanto no Brasil e no mundo.

Foram realizados muitos estudos e testes para adaptar a soja e outros produtos agrícolas as mais diversas regiões e algumas empresas se destacam nesse quesito, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Empresa Mato-grossense de Pesquisa e Extensão Rural (EMPAER-MT) que permitiu que a soja atingisse altos índices de produtividade no Mato Grosso. Tal fato ilustra quão importante pode ser para a sociedade o estudo aprofundado da fisiologia vegetal e deve ser bem conduzido pelos professores para que os alunos adquiram conhecimento de qualidade.

Neste cenário, pelos avanços conseguidos com o aumento da produtividade e qualidade, o estudo da Botânica e, mais especificamente da área da fisiologia vegetal associada à biotecnologia, faz-se importante compreender e melhorar a qualidade das plantas cultivadas como fonte de alimentação pelo mundo a fim de garantir, dentre outras coisas, a segurança alimentar.

Dentro deste contexto, o objetivo deste artigo foi analisar como os livros didáticos de Biologia do ensino médio que abordam o estudo da fisiologia vegetal e da biotecnologia além de discutir a importância dessa temática para o Ensino e Aprendizagem em Biologia.

A botânica tem um papel de extrema importância na educação sendo introduzida e aplicada desde muito cedo aos alunos, esse primeiro contato apresenta o quanto é importante, e o tamanho da diversidade da flora principalmente do nosso país. Esse estudo é aprofundado no ensino médio, onde os alunos já possuem uma capacidade de aprendizagem maior e conseguem absorver desde o porque as folhas serem verdes, até como as plantas realizam a fotossíntese, como ocorre o processo químico dentro das folhas em seus órgãos transformando em um alimento rico que lhes permite crescer e produzir novos descendentes. Através desse estudo nessa etapa da vida dos alunos que na maioria das vezes cria um desejo de se aprofundar,

compreender melhor esse mundo tão rico e diversificado que a botânica apresenta. Esse entusiasmo cria novos profissionais que estudam o comportamento e a fisiologia vegetal e através deles são descobertos medicamentos matérias primas para construção e decoração e principalmente na alimentação onde representa a maior parte da dieta do ser humano.

Por tanto alguns professores têm os livros didáticos como uma ferramenta para guiar nas suas aulas, em vista disto como recurso pedagógico o livro deve contribuir na estruturação e desenvolvimento das atividades escolares. Diversas pesquisas são feitas a respeito dos Livros didáticos e é relevante afirmar que o mesmo tem deixado contribuições significativas no ensino das escolas públicas do Brasil. Neste trabalho, procurou-se realizar uma análise qualitativa nos livros escolhidos, buscando a base para uma maior compreensão do papel e da importância do livro didático para as aulas de Biologia no Ensino Médio.

METODOLOGIA

A realização do presente trabalho exigiu diversas etapas: identificação dos livros didáticos utilizados nas escolas e elaboração dos critérios de análise das obras com o intuito de observar, analisar e compreender as diferentes formas de exposição dos conteúdos de fisiologia vegetal e biotecnologia abordados nos livros do 2º ano do ensino médio. Ademais, foram observadas imagens e figuras utilizadas para auxiliar na apresentação dos temas.

Para tanto, foram utilizados 3 livros didáticos do 2º ano do ensino médio usados pelos professores para realizar e auxiliar na produção e condução das aulas presenciais ou em meio virtual que se tornaram necessárias devido à situação imposta pela pandemia causada pelo novo coronavírus (COVID-19). Cabe destacar que, também devido à situação relatada anteriormente, os livros analisados foram obtidos de forma virtual (em arquivos PDF) e estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de livros didáticos analisados.

Livro	Nome do Livro	Autor	Volume	Editora (Ano)
A	Biologia Hoje	Sérgio Linhares Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	2º ano do ensino médio	Ática (2016)
B	Biologia	Vivian L. Mendonça	2º ano do ensino médio	AJS (2016)
C	Biologia moderna	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	2º ano do ensino médio	Moderna (2016)

Os critérios de análise utilizados estão descritos abaixo:

- 1. Atividades práticas:** verificou-se quais e como eram sugeridas as atividades práticas, a possibilidade de serem executadas em sala de aula e o grau de dificuldade de realização.
- 2. Exercícios propostos:** observou-se o tipo de atividade proposta (questionário, exercícios de múltipla escolha e dissertativos) e se o trabalho era em grupo ou individual.
- 3. Figuras e ilustrações:** tipo empregado (desenho, esquema ou fotografia), qualidade da imagem, nitidez e coloração, presença ou ausência de escala, adequação ao tema abordado e ao texto.
- 4. Contextualização e relação do conteúdo com a vida cotidiana dos alunos:** verificou-se o conteúdo e se o mesmo expressa a realidade com momentos e atividades do cotidiano dos alunos, melhorando e ampliando o conhecimento dos estudantes em relação a fisiologia vegetal e à biotecnologia.
- 5. Linguagem utilizada:** se os termos técnicos apresentados estão dispostos de forma clara e de fácil compreensão, presença de box de informação para as palavras utilizadas no texto e adequação da linguagem ao conteúdo presente.

Para análise foi realizada uma leitura prévia dos capítulos presentes nos livros didáticos escolhidos que possuem conteúdo relacionado a fisiologia vegetal e biotecnologia. Após, realizou-se nova consulta, mais crítica, considerando os critérios estabelecidos para análise, sendo cada obra foi avaliada individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises apresentadas a seguir foram realizadas livro a livro, com o intuito de facilitar a leitura e compreensão da análise. Sendo assim, a partir de agora, neste texto os livros serão designados pelas letras informadas do Quadro 1, a saber A, B, C.

1. Atividades práticas

Sobre as atividades práticas, pode se observar que todos os três livros didáticos analisados possuem. Todas as atividades praticas possuem orientação do professor e pode ser realizada com facilidade em sala pelos estudantes. Cada uma apresentou como deve ser feita, e que materiais usar para realizá-las. Claramente a cada final de conteúdo há uma atividade

experimental prática que pode ser realizada como apoio para fixação mental do conteúdo e para que o aluno coloque em práticas seus referenciais teóricos.

2. Exercícios propostos

Na área dos exercícios, foi observado que são frequentes ao final dos capítulos e induzem à memorização do conteúdo estudado.

Do conjunto total dos livros analisados, todos eles apresentam exercícios propostos do tipo memorização, que devem ser copiados no caderno e ser respondidos no mesmo. Também apresentam os exercícios de debate rápido apenas para reflexão, dissertativos e de vestibulares.

O livro A apresenta mais exercícios do tipo questões discursivas, que analisam as respostas pessoais e individuais do aluno.

O livro B é o que apresenta mais questões de múltipla escolha, atividades com gráficos, além de questões preparatórias para vestibulares.

O livro C também apresenta questões discursivas de compreensão do texto, questões de reflexão, preparatórias para vestibulares e processos seletivos, bem como para análise com múltipla escolha.

3. Figuras e ilustrações

Há figuras e ilustrações de todas as obras, todas são tituladas com seus respectivos autores ou descrições. Observou-se que nos desenhos e esquemas foram, muitas vezes, utilizadas cores fantasias, ou seja, que não correspondem à realidade. A maior parte das figuras não apresentou escala.

O livro A apresentou uma ótima qualidade e nitidez, porém não foi encontrada escala em qualquer uma de suas figuras. O relacionamento entre texto e figura estava correto, destaca-se, ainda, uma descrição representativa de tamanhos reais.

No livro B, verificou-se ótima qualidade e nitidez nos elementos ilustrativos e apresentou número maior de imagens. Nesta obra foram encontradas ilustrações diretamente relacionadas com o cotidiano dos alunos. Foi identificada a ausência de escala nas figuras e ilustrações, embora apresentassem legendas com a descrição do tamanho real do que estava representado, e, no geral, sempre relacionada ao texto.

No livro C, a qualidade e nitidez são menores que nos outros dois livros, apresenta mais figuras e ilustrações e número menor de fotos. Em algumas dessas figuras foi exibida escala, e legendas bem consideráveis, levando em conta que o texto está relacionado com a figura.

4. Contextualização e relação do conteúdo com a vida cotidiana dos alunos

O conteúdo do livro A é bem contextualizado, pois o conteúdo está situado no tempo e espaço correto, explicando corretamente os fatos. A relação com o cotidiano dos alunos somente é demonstrada nas atividades ou imagens presentes no livro.

O livro B também se encontra contextualizado corretamente. A relação com o cotidiano dos alunos é bem exposta. Após cada conteúdo do capítulo, tem um texto crítico trazendo ideias que podem ser debatidas com representações do dia a dia dos alunos.

O livro C, assim como os anteriores, também está contextualmente correto, porém a relação entre aluno e cotidiano é pouco observada, levando em consideração apenas algumas ilustrações e atividades que expõem alguns aspectos do dia-a-dia.

6. Linguagem utilizada

No primeiro livro (A) traz uma linguagem de fácil compreensão ao aluno, e contém a melhor forma de expressão utilizando linguagem científica. Dentre os livros analisados, é o único que possui glossário informativo no final do livro, que contém o significado de algumas palavras ou siglas usadas.

O livro B também expõem uma linguagem compreensível ao aluno, textos escritos com uma linguagem formal e, assim como no livro A, utiliza-se de linguagem técnica e científica quando necessário.

O livro C utiliza linguagem mais técnica, porém ainda compreensível ao aluno. Os termos técnicos e científicos estão bem descritos e detalhados.

CONCLUSÃO

Através da análise feita nos três livros didáticos, pode-se concluir que o professor faz uso de material muito importante e muito rico em conteúdo, que abrange diversos temas e que auxiliam no ensino.

Verificou-se que os 3 livros analisados neste trabalho podem ser escolhidos e empregados para mediar uma aula, pois apresentam linguagem fácil de ser compreendida, além de muitas atividades práticas descritivas, possíveis de serem realizadas em laboratório ou mesmo em sala de aula. Possuem também figuras de imagens próximas da realidade, permitindo que o aluno reflita e compreenda melhor sobre o que ele está estudando. Possuem também uma linguagem rica em termos técnicos, que serão vistos posteriormente no futuro, se seguirem por esta área, sendo assim, esse aprendizado de Biologia mediado mais “rigorosamente”, terá grande êxito no curso superior.

Com esses três livros, é possível realizar um trabalho excelente de ensino. Cabe destacar que o professor tem papel primordial na formação de cidadãos, está realizando seu dever de profissional do ensino ao se abastecer de conhecimentos atualizados e que possam integrar seus alunos à natureza e à sociedade, sem perder o amor pela profissão.

O desenvolvimento do conteúdo no ensino de biologia como estratégia didática para ensinar fisiologia vegetal representa um momento enriquecedor e proporciona aos alunos e professores troca de experiências de forma dinâmica, onde o aluno tem a chance de trabalhar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem. Assim, a aprendizagem significativa ocorre de forma efetiva. Além disto, contribui para desenvolvimento de atitudes comprometidas com a sociedade e com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. Biologia hoje: Os seres vivos. São Paulo: Ática, 2016.

MENDONÇA, V. Biologia: os seres vivos. São Paulo: AJS, 2016.

AMABIS, J.; MARTHO, G. Biologia moderna. São Paulo: Moderna, 2016.

GIRALDELI, A, Manejo de plantas daninhas, Blog Aegro, 2018, Disponível em: <blog.aegro.com.br/soja-rr/>, 26 de novembro de 2021.

Sem autor: Plantas Bt: o que são e para que servem, Boas práticas agronômicas, 2021, disponível em <boaspraticasagronomicas.com.br/noticias/plantas-bt/>, 26 de novembro de 2021.

MARTA, J.; FIGUEIREDO, A. Expansão da soja no cerrado de Mato Grosso, seer Embrapa, 2008, disponível em <seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/download/429/380>, 29 de novembro de 2021.