

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – EaD

Elena Maria Gabbiatti Abu al Rub

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE BRIÓFITAS
EM LIVROS DE ENSINO MÉDIO**

Terra Nova do Norte – MT

2023

Elena Maria Gabbiatti Abu al Rub

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE BRIÓFITAS
EM LIVROS DE ENSINO MÉDIO**

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

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Sivero Mayworm.

Terra Nova do Norte –MT

2023

R823b Rub, Elena Maria Gabbiatti Abu al.

Briófitas / Maria Gabbiatti Abu al Rub. — São Paulo, 2023.

18 p.: il., P&B.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) —
Universidade Santo Amaro, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurelio Sivero Mayworm.

1. Briófitas. 2. Ensino médio. 3. Livros didáticos. I. Mayworm, Marco
Aurelio Sivero, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado força e coragem para superar as dificuldades, o cansaço entre o trabalho e o pouco tempo para o estudo.

Ao meu esposo e minhas filhas que me apoiaram, e foram compreensivos com minha ausência nas reuniões de famílias, nos afazeres domésticos para que eu pudesse concluir a minha formação

Ao meu orientador Prof. Dr. Marco Aurélio Sivero Mayworm o meu muito obrigada por ter dedicado o seu pouco tempo em meio a correria do dia a dia para corrigir e orientar com sua vasta experiência, de maneira prática para a realização desse trabalho.

A esta universidade, UNISA, seu corpo docente, que abriram uma janela através do curso EAD, que tem ajudado a muitos, principalmente a mim que moro em uma região de difícil acesso à universidade e essa forma de ensino trouxe oportunidades, realizando sonhos e vislumbrando novos horizontes.

Agradeço ao Polo de Terra Nova do Norte-MT que através de seus colaboradores, principalmente a Professora Hermenegilda Moraes Correia que tem colaborado muito, esclarecendo dúvidas sobre acesso a plataformas, encaminhamento de estágio e outras dificuldades que surgiam no decorrer do curso, suas orientações foram de extrema importância para a conclusão do mesmo.

RESUMO

As briófitas compreendem vegetais terrestres com morfologia bastante simples, cuja sobrevivência depende de ambientes úmidos, e necessitam de água para que ocorra a reprodução e o desenvolvimento, compondo assim um grupo de plantas pequenas e delicadas. Estão divididas em três filos: hepatophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta. A maioria é terrestre e encontra-se em todos os continentes. Possuem grande importância ecológica, pois são indicadores ambientais e reservatórios naturais de carbono. Por serem plantas desprovidas de sistema vascular, o transporte de nutrientes e água é feito por difusão entre as células e como consequência essas plantas não têm suporte para crescer em altura e comprimento formando tapetes verdes sobre a superfície terrestre. Neste trabalho procurou-se avaliar o conteúdo sobre as briófitas abordado em três livros de ensino médio a partir de uma análise da maneira como cada um trata desse assunto, buscando o conhecimento e a melhor forma de aprendizagem. A metodologia usada procurou avaliar a qualidade de imagens e ilustrações, linguagem de texto, atividades práticas e exercícios propostos apresentadas nos livros. Após as análises o livro 1 (Contato Biologia Marcela Yaemi Ogo; Leandro Pereira de Godoy, 2016) foi considerado com o conteúdo mais adequado sobre briófitas para o ensino médio.

Palavras-chaves: briófitas, ensino médio, livros didáticos

ABSTRACT

Bryophytes comprise terrestrial plants with a very simple morphology, whose survival depends on humid environments, and they need water for reproduction and development to occur, thus composing a group of small and delicate plants. They are divided into three phyla: hepatophyta, Anthocerotophyta and Bryophyta. The majority are terrestrial and are found on all continents. They have great ecological importance, as they are environmental indicators and also natural carbon reservoirs. As plants lack a vascular system, the transport of nutrients and water is carried out by diffusion between cells and as a result these plants do not have the support to grow in height and length, forming green carpets on the earth's surface. In this work we sought to evaluate the content on bryophytes covered in three high school textbooks based on an analysis of the way each one deals with this subject, seeking knowledge and the best way of learning. The methodology used sought to evaluate the quality of images and illustrations, text language, practical activities and proposed exercises presented in the books. After analysis, book 1 (Contato Biologia Marcela Yaemi Ogo; Leandro Pereira de Godoy, 2016) was considered to have the most appropriate content for high school.

Keywords: bryophytes, high school, textbooks

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. Objetivos	12
3. Materiais e Métodos	12
4. Resultado e Discussão.....	13
5. Considerações Finais	17
6. Referências Bibliográficas	17

1.INTRODUÇÃO

Botânica, é uma área da biologia que estuda todas as características apresentadas pelos vegetais, fungos, plantas e algas. Estuda também a morfologia, anatomia, fisiologia entre outras, está dividida em quatro grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.¹

A palavra botânica vem do grego “botane”, que significa “planta” que por sua vez deriva do verbo boskein, que significa “alimentar”.² As plantas, entretanto, participam de nossas vidas de formas variadas, além de fontes de alimento, fornecem fibras para vestuário, madeira para mobiliário, abrigo e combustível, papel para livros, temperos para culinária, substância para remédios e o oxigênio que respiramos. Somos totalmente dependentes das plantas, além de ser indispensável para nossa sobrevivência também enfeitam nossas casas, praças, parques com jardins, bosques e pomares.³ O estudo das plantas nos garantiu melhor entendimento da natureza de toda a vida passada e a que está por vir, graças a engenharia genética e outros tipos de tecnologia moderna estamos atualmente no período mais estimulante da história da botânica. Hoje as plantas podem ser transformadas em plásticos biodegradáveis, vacinas, defensivos resistentes à pragas e doenças, protegem e transformam solos ricos em sais minerais para produção de outras plantas.²

As briófitas, cujo nome deriva do grego *bryon* (musgos) e *phyton* (planta) são plantas de porte muito reduzido e habitam em locais úmidos, sombreados e frescos. Não possuem vasos condutores, o que explica o seu tamanho reduzido.³ Assim como outros vegetais apresentam clorofila A e B, carotenoides, amido, celulose, presença de cutícula, reprodução orgânica, esporófito não ramificados, possuem células com paredes e ciclo de vida diplobionte heteromórfico com esporófito parcial dependente do gametófito.¹

As briófitas são plantas originadas de algas e foram as primeiras a se desenvolver em locais terrestres durante o período geológico Siluriano. Isso ocorreu há mais de 420 milhões de anos atrás.²

As briófitas são muito importantes para vida dos seres humanos e de todo o ecossistema, pois cobrem o solo, os troncos, caules, ramos e as folhas das plantas em florestas úmidas da região tropical, onde desempenham papel importante na colonização de substratos nus, na formação e retenção do solo prevenindo

inundações e assoreamento dos rios, essencial na retenção de água para conservação da umidade e servem abrigo e alimento a microfauna. ⁴

As briófitas estão divididas em três filós: Bryophyta, Hepatophyta e Anthocerotophyta. O filo mais conhecido é Bryophyta, que inclui os musgos como representantes, as hepáticas pertencem ao filo Hepatophyta e os antóceros pertencem ao filo Anthocerotophyta. ⁵

Os musgos constituem o maior grupo das briófitas. São plantas de pequeno porte e de estrutura simples. ³ Eles não apresentam vasos condutores, flores e sementes, e podem ser encontrados em todas as partes do mundo, até mesmo nas regiões congeladas. ¹ A figura 1 apresenta uma população de musgos crescendo sobre o solo.

Figura 1: População de musgos crescendo sobre o substrato.

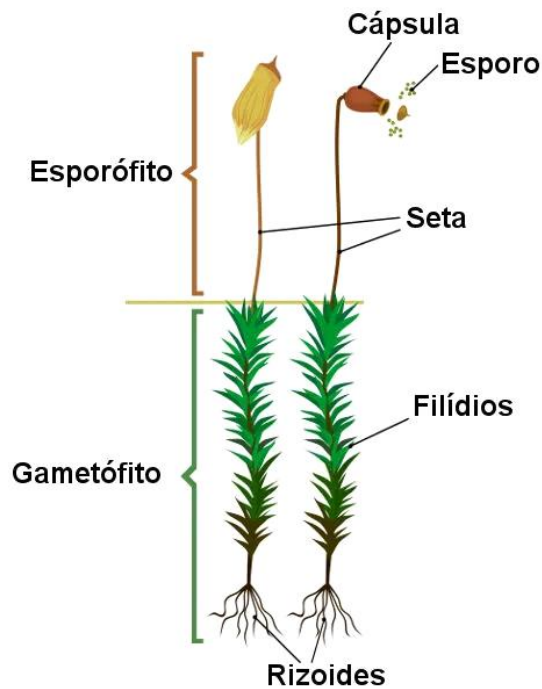


Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre

Disponível em:< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Musgo>>, acessado em 12.07.2023.

A figura 2 apresenta a estrutura do gametófito e do esporófito de um musgo. O gametófito é a fase duradoura, podendo ser de hábito taloide, em forma de lâmina ou de hábito folhoso, como mostra a figura 2, sendo constituído por rizoides, um caulídeo, e felídeos. O esporófito é formado por um eixo chamado seta, que sustenta um esporângio (cápsula), no qual são gerados os esporos.

Figura 2: Estrutura do gametófito e do esporófito de um musgo.



Fonte: Wikipédia. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/briofitas.html> > acessado em 12/07/2023

Muitas hepáticas possuem esse nome em relação a forma laminar do seu gametófito (hepáticas talosas), que lembra o formato de um fígado², porém outras espécies apresentam um caulóide com filóides, semelhante aos musgos. Essas hepáticas folhosas produzem folhas em duas ou mais fileiras, ou hastes achatadas com escamas sobrepostas, tornando visível a diferença das fileiras exteriores.² Observa-se na figura 3 uma hepática talosa com lâminas sobrepostas, apresentando estruturas circulares chamadas conceptáculos, que produzem massas de células que formam novos gametófitos quando liberadas.

Figura 3: Hepática talosa apresentando conceptáculos.



Fonte: Wikipédia. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/briofitas.htm>, acessado em 12.07.2023

O grupo dos antóceros é menos conhecido, embora seja frequentemente encontrado em nossos gramados, são talosas como as hepáticas, porém, apresentam uma coloração mais escura. O gametófito apresenta forma laminar, em roseta, ou seja, o indivíduo inteiro parece ser circular, pois a planta cresce a partir do centro simultaneamente para todas as direções. Quando forma os esporófitos, estes se assemelham-se a pequenas hastes eretas.⁵

A Figura 4 apresenta o gametófito e esporófitos de um antóceros. Enquanto o gametófito se mostra como uma lâmina verde rente ao solo, o esporófito se desenvolve em forma de eixos verticais.

Figura 4: Antóceros, mostrando o esporófito na forma de eixos alongados.



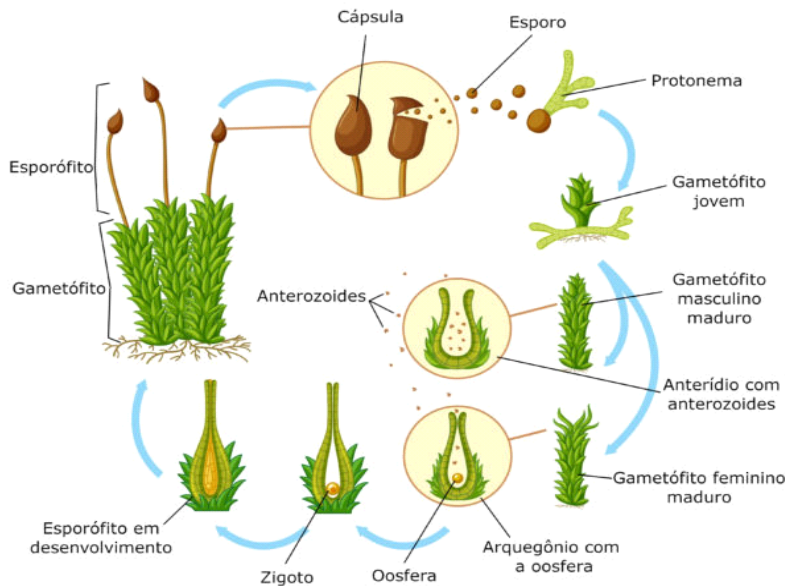
Fonte: Wikipédia. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Anthocerotophyta#/media/Ficheiro:Anthoceros_agrestis_060910c.jpg. Acesso em 30.07.2023.

As briófitas apresentam dois tipos principais de mecanismos de reprodução sendo a gamética, quando os anterozoides pequenos e biflagelados são liberados, logo que as paredes dos anterídios são rompidas, enquanto as células do canal do arquegônio são rompidas liberam um fluido que direcionam os anterozoides à oosfera, acontecendo a fecundação; e a reprodução esporica, com a liberação dos esporos, através de movimentos higroscópicos dos dentes do peristômio na abertura da capsula (esporângio), em função da variação da umidade do ar.⁵

O ciclo de vida das briófitas é caracterizado pela alternância de gerações (figura 5), isto é, apresenta uma fase gametofítica (que produz gametas) e uma fase esporofítica (que produz esporos). A fase gametofítica é mais desenvolvida e duradoura no ciclo de vida dessas plantas e caracteriza-se por ser uma fase haploide. A fase esporofítica, por sua vez, é diploide e é uma fase de vida passageira. A figura 5 apresenta o ciclo de reprodução de briófitas.

Os gametófitos femininos apresentam arquegônios, e os masculinos, anterídios. Nos anterídios, são produzidos os anterozoides (gametas masculinos); no arquegônio, é produzida a oosfera (gameta feminino). Em cada arquegônio, é produzida uma única oosfera; no anterídio, vários anterozoides são formados. A reprodução das briófitas é dependente de água do ambiente daí a prioridade para ocuparem locais úmidos e sombreados. Os anterozoides necessitam desse meio (água) para deslocar-se. Sendo assim, o anterozoide nada até o arquegônio. Ao chegar próximo ao arquegônio, os anterozoides são atraídos até o local onde a oosfera está. O anterozoide então se funde com a oosfera. Após a fecundação, observa-se a formação do embrião, o qual se desenvolve e origina o esporófito. O esporófito das briófitas permanece aderido ao gametófito e apresenta uma cápsula. É nessa cápsula que ocorre a produção dos esporos haploides por meio de um processo de meiose. Os esporos são liberados da cápsula e, ao cair em ambiente adequado, germinam e dão origem ao protonema (primeiro estágio do desenvolvimento do gametófito de musgos e hepáticas). O protonema torna-se um gametófito adulto. Esse gametófito desenvolve-se até se tornar um gametófito maduro e apto a dar continuidade ao ciclo.²

Figura 5: Ciclo de reprodução de uma briófitas.



Fonte Wikipédia. Disponível em:

<<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/ciclo-vida-das-briofitas.htm>. Acessado em 04.08.2023>.

2.OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo de briófitas em três livros didáticos do ensino médio.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas as obras a seguir:

Livro 1: Marcela Yaemi Ogo; Leandro Pereira de Godoy. Contato Biologia 1 edição, São Paulo: Quinteto. 2016.

Livro 2: Cesar da Silva Junior; Sezar Sasson, Nelson Caldini Junior, Biologia Ensino Médio 1 edição, Editora Saraiva. 2016.

Livro 3: Programa Mais MT, Governo de Mato Grosso, Caderno 2, ensino médio, 2º. ano, FGV Fundação Getúlio Vargas, Sistema Maxi de Ensino.

Para a análise dos livros didáticos, procurou-se verificar a qualidade do conteúdo, o tipo de linguagem, a qualidade das imagens, apresentação de atividades, curiosidades e exercícios para avaliar a aprendizagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a análise dos capítulos sobre as briófitas nas obras selecionadas. Os conceitos foram ótimo, bom ou regular.

Tabela 1: Análise dos três livros didáticos avaliados neste trabalho.

Livro	Linguagem	Imagens	Exercícios
L1	Ótimo	Ótimo	Ótimo
L2	Regular	Ótimo	Regular
L3	Regular	Regular	Bom

No livro 1 (Contato Biologia: Marcela Yaemi Ogo, Leandro Pereira de Godoy 2016) o tema sobre as plantas é abordado na unidade 2 com uma introdução de um filme de animação Wou-E em que aborda o planeta Terra devastado pela poluição e que tornou a atmosfera tóxica e impossibilitou a sobrevivência de qualquer forma de vida. Por isso os seres humanos passaram a viver em uma estação espacial, enquanto o robô Wou-E passava os dias empilhando resíduos, até que em determinado momento encontrou uma planta sinalizando que as pessoas poderiam retornar ao planeta, pois o mesmo estaria habitável. Essa introdução traz uma reflexão sobre o meio em que vivemos, a conscientização sobre o meio ambiente, a importância das plantas. No capítulo 4 apresenta a classificação das plantas, Briófitas, Pteridófitas e gimnospermas, onde faz uma introdução sobre as briófitas com uma figura ilustrativa em que os musgos cobrem grande parte da terra. Os autores falam também da origem e evolução das plantas que citam os musgos que existem há milhões de anos e que a evolução dos mesmos foi muito importante para

o solo e para a vida de outros animais e plantas. No parágrafo em que os autores falam especificamente das briófitas, abordam com uma linguagem simples e curiosa que desperta o interesse do aluno sobre o assunto. Apresentam figuras ilustrativas da espécie classificando os filos e as características de cada filo como vivem, onde são encontrados, tipos de folhas cores e formatos, isso mostra ao aluno a diferença de cada filo através das figuras que ao se deparar com uma planta dessa espécie saberão identificar facilmente. Mostra também uma figura do musgo com os rizoides, apresentando como se fixam ao solo e como absorve os nutrientes, ao lado da figura apresenta uma janelinha com um questionamento sobre o transporte e difusão de nutrientes é possível em grandes distâncias, mostrando ao aluno que não é possível devido as raízes e folhas serem finas e muito pequenas. A seguir apresenta um texto explicando a reprodução das briófitas numa linguagem simples e de fácil compreensão, o passo a passo como ocorre a fecundação. Os autores apresentam uma figura que explica o ciclo de vida das briófitas desde a fecundação até a vida adulta e alternância de geração, cada etapa é numerada e ao lado a descrição do que representa a fase e a forma como foi apresentado facilita muito a compreensão do aluno. No final do capítulo tem as atividades como avaliação do aprendizado, uma série de perguntas que envolve a unidade sobre as plantas, cladogramas, esquemas de reprodução para o aluno aprofundar e descrever o que aprendeu. As atividades são bem elaboradas com perguntas objetivas e subjetivas fazendo com que o aluno leia bastante e pesquise também em outras fontes e demonstre o que aprendeu durante o estudo deste capítulo. O livro possui uma didática simples e bem esclarecida. A escrita é adequada e apresentada no tamanho adequado, as figuras são proporcionais ao conteúdo, a linguagem, a forma de abordar o assunto e a exposição de ideias são coerentes e compatíveis para os alunos.

No livro 2 (Biologia Ensino Médio 2, Cesar da Silva Junior, Cezar Sasson, Nelson Caldini Junior, 2016), o tema sobre as plantas começa na unidade 4 no capítulo 25. Os autores apresentam um cladograma bem ilustrado e chamativo que mostra o processo evolutivo das plantas começando pelas briófitas e terminando com as angiospermas, esse esquema chama bastante a atenção por apresentar desde menor planta (briófita) até a maior representada por uma árvore com frutos (angiospermas). O livro cita os quatro grandes grupos de plantas: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Nessa página ilustra várias figuras demonstrando cada grupo, são figuras do dia a dia, como samambaias, araucárias,

laranjeiras que chamam bastante a atenção, fazendo com que o aluno consiga diferenciar uma espécie da outra com plantas do seu cotidiano. Faz um breve resumo das briófitas em que as hepáticas apresentam talo, formam uma lâmina que se fixa ao substrato e absorve nutrientes por filamentos, os rizoides, e os musgos possuem caule e folhas sem vasos condutores de seiva. No subtítulo seguinte sobre as briófitas é citado os três filos com um resumo bem específico, citando as características, como vivem e como se reproduzem. Apresenta uma figura (foto) das hepáticas mostrando a mediada dos talos e uma figura dos musgos com a medida da altura deles. As figuras são bem específicas, coloridas e condiz com a realidade de cada espécie. No ciclo reprodutivo faz um resumo citando as principais fases da reprodução dos musgos com um esquema bem colorido que desperta a atenção do aluno, porém o conteúdo traz uma linguagem bastante técnica, cabe ao professor explicar e detalhar exemplificando cada fase, ou utilizar outras fontes para complementar o conteúdo para melhor aproveitamento do aluno. No final do capítulo tem as atividades com o subtítulo “para recapitular”, são poucas perguntas e muito amplas para o assunto para falar de maneira geral das plantas. Os textos apresentados são curtos com uma linguagem de difícil compreensão para os alunos por ser técnica e objetiva não despertando interesse do mesmo para o conteúdo. Já as figuras são bem coloridas e específicas representando cada filo, chamando bastante a atenção do aluno. Quanto as atividades são poucas questões relacionadas ao texto apresentado (apenas duas questões) e continua com questões do Enem e vestibulares com textos extensos, dificultando o aluno a responder as questões porque o texto apresentado é muito pobre em argumentos que facilitem ao aluno compreender o conteúdo abordado. Neste caso o livro não estaria adequado para ser utilizado em sala de aula pois o conteúdo, a linguagem e exercícios abordado não são compatíveis para que o aluno desenvolva a aprendizagem completa. Por ser muito pobre em conteúdo o professor teria que dispor de tempo para aprofundar em outros materiais complementares para a aula.

O livro 3 (Programa Mais MT, caderno 2, ensino médio 2º. ano, 2018) expõe o conteúdo no caderno 2 na unidade 1, apresenta uma introdução sobre o Reino Planta e onde é exposto a origem e evolução das plantas, num resumo abrangente começando pelas briófitas e terminando com as angiospermas, os textos são bem detalhados descrevendo sobre as características dos filos e processos de

reprodução no geral. Os autores expõem os conteúdos numa linguagem bem complexa, mais adequada para o ensino superior, talvez para o ensino médio o conteúdo não seria tão adequado. No subtítulo classificação das plantas, que inclui as Criptógamas e as Fanerógamas, é apresentada uma figura pequena dos musgos e um texto ao lado falando sobre as briófitas e uma figura sobre as pteridófitas definindo o que são e o exemplo de qual planta pertence ao grupo, tanto as fotos quanto os textos são muito superficiais, não desperta curiosidade no aluno. O livro segue com a mesma didática para falar dos outros grupos (gimnospermas e angiospermas). No subtítulo em que fala das briófitas o texto é bem longo e bem completo citando os três filos e as características de cada filo juntamente com o ciclo de vida e reprodução das briófitas. Porém é um pouco cansativo para o aluno já que os conteúdos possuem uma linguagem complexa e com excesso de informações. O esquema em que apresenta o ciclo reprodutivo também é complexo pois apresenta muito texto explicando os ciclos, confunde onde começa o ciclo da reprodução. Esse é um livro que não indicaria para trabalhar com alunos do ensino médio, pois utiliza uma linguagem complexa, a abordagem do assunto é longa e demorada, o texto é longo com a escrita pequena tornando cansativa a leitura dispersando a atenção do aluno, apesar do assunto ser interessante e completo o excesso de caixas de textos pode desviar a atenção do aluno para o texto principal. Com uma abordagem extensa sobre o assunto briófitas torna-se demorado para concluir todo o conteúdo, e levando em consideração o tempo disponível de aula, material parece não ser adequado para uso em turma de biologia de ensino médio. Quanto as atividades são questões de vestibulares de universidades federais e de Enem, complexas, mas interessantes pois faz com que o aluno já tenha uma preparação para o vestibular de acesso ao nível superior.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os três livros didáticos do ensino médio, pode-se constatar que o livro mais adequado para os alunos em abordagens, figuras, clareza de linguagem, facilidade de compreensão, proposta de exercícios de avaliação e atividades seria o livro Contato Biologia dos autores Marcela Yaemi Ogo, Leandro Pereira Godoy, 2016.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barsano PRB, Rildo PV, Japiassú V. **Biologia ambiental**. 2ª. ed. São Paulo: Erica: 2020.
2. Ray FE, Susan EE. **Biologia Vegetal**, 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan:2022.
3. Ceola G, Stein RT. **Botânica Sistemática**, 1ª. ed. Porto Alegre: Grupo A: 2019.
4. Ristow RD, Francini I. **Reconhecimento e Seleção de Plantas-Processos, Morfologia, Coleta e Ciclo de Vida**. 1 ed. São Paulo: Érica:2020.
5. Alves MH, Lemos JR. **Manual Prático de Botânica Criptogâmica**. 1 ed. São Paulo: Blucher Open Access: 2021.