

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

ISABELA BARBOZA VIEIRA

**ABORDAGEM DAS MACROALGAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO
MUNICÍPIO DE ARACAJU- SE.**

SÃO CRISTOVÃO - SE

2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

ISABELA BARBOZA VIEIRA

**ABORDAGEM DAS MACROALGAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO
MUNICÍPIO DE ARACAJU- SE.**

Monografia apresentada à disciplina Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia II, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, sob a orientação da professora Msc. Carmen Regina Parisotto Guimarães.

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2006

**ABORDAGEM DAS MACROALGAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO
MUNICÍPIO DE ARACAJU- SE.**

por

ISABELA BARBOZA VIEIRA

Monografia apresentada à disciplina Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia II, do Departamento de Ciências Biológicas do CCBS, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas e aprovada pela comissão formada pelos professores:

**MSc. Carmen Regina Parisotto Guimarães
(Orientadora)**

Dr. Myrna Friederichs Landim de Souza

MSc. Marlécio Maknamara da Silva Cunha

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por me dar força e sabedoria para chegar até aqui. E por colocar ao meu redor pessoas boas, amigas e que me amam.

Aos meus pais que dedicaram toda a vida, para que eu pudesse crescer e me tornar uma pessoa digna, honesta e persistente.

Ao meu marido que desde o primeiro momento, me incentivou, me apoiou, seguiu todos os meus passos e soube compreender a minha ausência.

À Carmen pela sua amizade e por ter acreditado no meu potencial, me dando oportunidade de trabalhar, pesquisar e crescer na vida acadêmica.

À professora Ana Cecília que me ensinou o que sei sobre as algas e quem eu espero sempre poder contar e também sempre estarei à sua disposição.

Às minhas amigas de hoje e sempre Aldineide, Aldeci, Aline, Ana Paula, Juse, Márcia, Irane, Karla, Sintia e Sheila, que me deram apoio psicológico, moral, amigo, sincero e que eu sei que poderei contar com elas para vida toda.

Aos técnicos Ilma, Cosme, Damião e Eládio pelo grande e eficiente auxílio.

A todos que fizeram parte desta minha caminhada direta ou indiretamente, nos bons ou nos maus momentos. Aos bentônicos de todas as gerações que passaram por mim.

E àqueles que de alguma forma auxiliaram o meu trabalho e mostraram meus erros e acertos.

Resumo

As algas pluricelulares são seres fotossintetizantes, eucariontes, que diante de sua diversidade e riqueza, tiveram participação no processo evolutivo, em relação ao equilíbrio da concentração de gás carbônico na atmosfera e no surgimento das plantas. Há um interesse cada vez maior em relação a esses seres, graças às descobertas de importância ecológica, médica, alimentícia e sócio-econômica por eles propiciada. Sendo assim, é importante que as algas sejam referidas no Ensino de Ciências. Porém, enquanto professora em formação universitária, pude perceber que, os livros de ciências da 6ª série do Ensino Fundamental e os professores apresentam deficiências ao tratar deste assunto. Com base nesta experiência pessoal procurou-se fazer uma análise dos livros didáticos citados pelos professores pesquisados, e conhecer o que os professores atualmente sabem sobre as algas pluricelulares, e qualificar e quantificar o que os alunos sabem sobre o tema. Para isso foram aplicados questionários tanto para os alunos quanto para os professores de ciências do Ensino Fundamental e foi feita a análise de cinco livros didáticos de ciências da 6ª série do Ensino Fundamental. Com o resultado de tais análises foram produzidos um manual didático e um catálogo que servirão como recurso para os professores e também como complemento do livro didático.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	6
2 - OBJETIVOS	10
GERAL	10
ESPECÍFICOS	10
3 - ÁREA DE ESTUDO	11
4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	12
4.1 - ELABORAÇÃO DO MANUAL	13
4.2 - MONTAGEM DO CATÁLOGO.....	13
5 - RESULTADOS.....	14
5.1 - ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	14
Levantamento dos Livros Didáticos	14
Conteúdos	14
Ilustrações	17
Atividades	19
5.2 - ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DOS PROFESSORES	20
5.3 - ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS DOS ALUNOS	21
6 - DISCUSSÕES.....	23
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
8 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	25
9 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	26
APÊNDICES	27
APÊNDICE 1	28
APÊNDICE 2	29
APÊNDICE 3	30

1 - Introdução

Nas diversas tribos, povos e sociedades a educação existe de formas diferentes. Ela não é universal, cada mundo social possui seu sistema educacional, o qual é imposto ao indivíduo; e, em uma sociedade de classe, ela é vista como um fator de mudança social. Mas, a educação é um ato de conhecimento e de conscientização que, por si só, não leva uma sociedade a se libertar da opressão, ou seja, da desigualdade. Mesmo assim “a educação sempre é um ato político” (FREIRE, 1979).

“Não há uma forma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único lugar onde ela acontece e talvez nem seja o melhor; o ensino escolar não é a única prática e o professor profissional não é o seu único praticante” (BRANDÃO, 1982).

A educação também é vista como uma resposta da finitude da infinitude. “A educação é possível para o homem, porque este é inacabado e sabe-se inacabado” (FREIRE, 1979). “Ninguém educa ninguém” (FREIRE, 1979), a educação é uma busca permanente do homem por si mesmo, é um processo contínuo que participa da produção de crenças e idéias.

Para Nérici (1976), a educação é:

O processo que visa levar o indivíduo, simultaneamente, a explicitar as suas virtualidades e a encontrar-se com a realidade para nela atuar de maneira consciente, eficientemente e responsável, tendo em vista a continuidade e o desenvolvimento social, para serem atendidas necessidades e aspirações individuais e coletivas (Nérici,1976).

Segundo Kerschensteiner (cit. in BRANDÃO, 1982), “Educação é um sentido de valorização individual e organizado, variável em extensão e profundidade para cada indivíduo e processado pelas riquezas culturais”.

Assim como outras práticas sociais, a educação atua sobre a vida e o crescimento da sociedade, no desenvolvimento de forças produtivas e de valores culturais. Ela deve ser analisada do ponto de vista da sociedade e do indivíduo e, tanto um como o outro, entende a educação como um estímulo às transformações. É somente a partir do momento em que ocorre a divisão de trabalho e do poder, que se começa a pensar como problema, as formas e os processos de transmissão do saber.

De acordo com Maritain (cit. in BRANDÃO, 1982), “... o objeto da educação: é guiar o homem no desenvolvimento dinâmico, no curso do qual se constituirá como pessoa humana – dotada das armas do conhecimento do poder de julgar e das virtudes morais”.

A educação que era prescrita como um direito individual ou da sociedade, hoje é um instrumento de intervenção na realidade social, que garante a educação econômica e social. Então ela perde a sua dimensão de um bem de uso e passa a ser um bem de troca.

“A educação deveria exercer o papel ético de fazer crescer, em cada um de nós, a consciência da existência do nosso ser e, principalmente, a sabedoria de fazer respeitar o ser diferente” (OLIVEIRA, 2000).

O Ensino de Ciências, relativamente recente na escola fundamental, foi introduzido no currículo do ensino básico como condição da formação do cidadão e para atender às necessidades do desenvolvimento tecnológico do país; e o seu aprendizado está fundamentado em diversas concepções que buscam elementos teóricos que servem para orientar a ação docente e estabelecer o tipo e forma do conhecimento entre os alunos.

Assim o Ensino de Ciências deve atender às necessidades cotidianas das pessoas comuns e ao mesmo tempo, expandir seus horizontes e sua imaginação. As atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática ainda enfrente certos obstáculos.

Segundo Campos e Nigro *apud* Valle, 2004:

Atualmente, acredita-se que o objetivo do Ensino de Ciências Naturais não pode se limitar à promoção de mudanças conceituais ou ao aprendizado do conhecimento científico. É necessário buscar uma mudança metodológica e de atitude nos alunos. Busca-se formar pessoas que pensem sobre as coisas do mundo de forma não superficial. Busca-se, então, um Ensino de Ciências como investigação, levando os alunos a serem capazes, cada vez mais, de construir conhecimentos sobre a natureza mais próximos do conhecimento científico que do senso comum. De qualquer forma, busca-se como ponto inicial para o ensino-aprendizagem de Ciências os problemas com os quais os alunos se defrontam (cit. in VALLE, 2004, p. 9).

O objetivo fundamental do Ensino de Ciências Naturais, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), é dar condições para o aluno vivenciar o que se denomina método científico, ou seja, a partir de observações, levantamento de hipóteses, testagem, refutação e abandono quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos. Este objetivo, foi concebido para que o aluno desenvolva competências que

lhe permita compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Na educação contemporânea, o Ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e universal. Um conhecimento maior sobre a vida e sobre sua condição singular na natureza permitindo ao aluno se posicionar acerca de questões mundialmente polêmicas.

A despeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas que envolve, o Ensino de Ciências Naturais tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível.

Em relação aos livros didáticos, eles têm papel importante na formação dos alunos para dar uma direção ao conteúdo dado, mas não substituem o professor. Influenciam o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula. Servem para atingir objetivos específicos, auxiliando nas diversas disciplinas e trazendo novos conceitos. Devem ser diversificados e flexíveis, devem ser sempre renovados e ser de fácil adaptação às diferentes realidades. A obra didática tem como compromisso a informação e o aprendizado, deixando espaço para que a criança e o jovem alinhem conhecimento e entusiasmo.

As informações e atividades contidas nos livros didáticos são as principais fontes de pesquisa do professor do Ensino Fundamental II. Podemos atribuir este fato ao fácil e abundante acesso aos mesmos e, às difíceis condições de trabalho do professor que, geralmente, não possui tempo disponível para pesquisar e atualizar-se em outras fontes. É devido à importância dos livros didáticos, que estes devem conter informações diretas e corretas sobre os diversos assuntos, como por exemplo em relação ao assunto macroalgas, que têm grande importância na evolução da vida marinha e terrestre.

Referindo-se ao contexto evolutivo, foram alguns membros ancestrais das algas verdes, Chlorophytas, que deram, provavelmente, origem as briófitas e plantas vasculares (HAVEN, 2001). E, foi a partir do desenvolvimento das algas calcáreas há 600 milhões de anos (no Pré-Cambriano) que o planeta esfriou, criando condições para o estabelecimento da vida terrestre. Isto, por que somente estas algas mineralizam o gás carbônico sob a forma de carbonato. Ao contrário das florestas tropicais, os bancos de algas são os legítimos sumidouros de gás carbônico e, dentre eles, as algas calcáreas são as principais. Sendo assim, possuem importância funcional no equilíbrio da concentração de gás carbônico da atmosfera planetária (RUSCHI, 2005).

A importância destes seres está distribuída por vários setores sócio-econômicos. Ecologicamente, as algas são o início da cadeia alimentar para organismos heterotróficos que vivem nos oceanos ou em água doce. Algumas espécies podem agir como bioindicadoras em relação ao índice de poluição ou quanto ao nível de aquecimento global. Economicamente, são cultivadas por meio da maricultura, que é o cultivo de algas, para o consumo, servindo como suprimento alimentar de sais e vitaminas; na indústria são utilizadas para diversos fins, como na fabricação de ração animal, produção de cosméticos e fertilizantes. Os alginatos e o agar, provenientes de algas vermelhas (Rhodophytas), são também de grande importância na indústria alimentícia, têxtil, cosmética, farmacêutica, de papel e de solda. Na medicina, algumas substâncias como o carragenano, existente nas algas vermelhas, pode atuar como curativos simples e até “contra” a AIDS; já os diterpenos, encontrados em duas espécies de algas pardas (Phaeophytas), inibem o vírus da AIDS em meio celular (BRASIL, 2005).

Assim pode-se notar como as algas diante de sua diversidade e riqueza, modificaram a atmosfera, originaram as plantas, obtiveram funcionalidade quanto ao equilíbrio da concentração de gás carbônico na atmosfera e como elas são importantes sócio-econômicamente para a humanidade. Sendo assim, pode-se constatar a importância das algas no Ensino de Ciências.

Face ao exposto, se objetivou saber até onde as algas são conhecidas pelos alunos e de que forma o tema é abordado em sala de aula pelos professores e pelos livros didáticos de ciências.

2 - Objetivos

Geral

Investigar a ocorrência de abordagem teórica e prática do conteúdo macroalgas no Ensino de Ciências, bem como complementar o conhecimento dos alunos a respeito da flora algológica existente em Aracaju-Se.

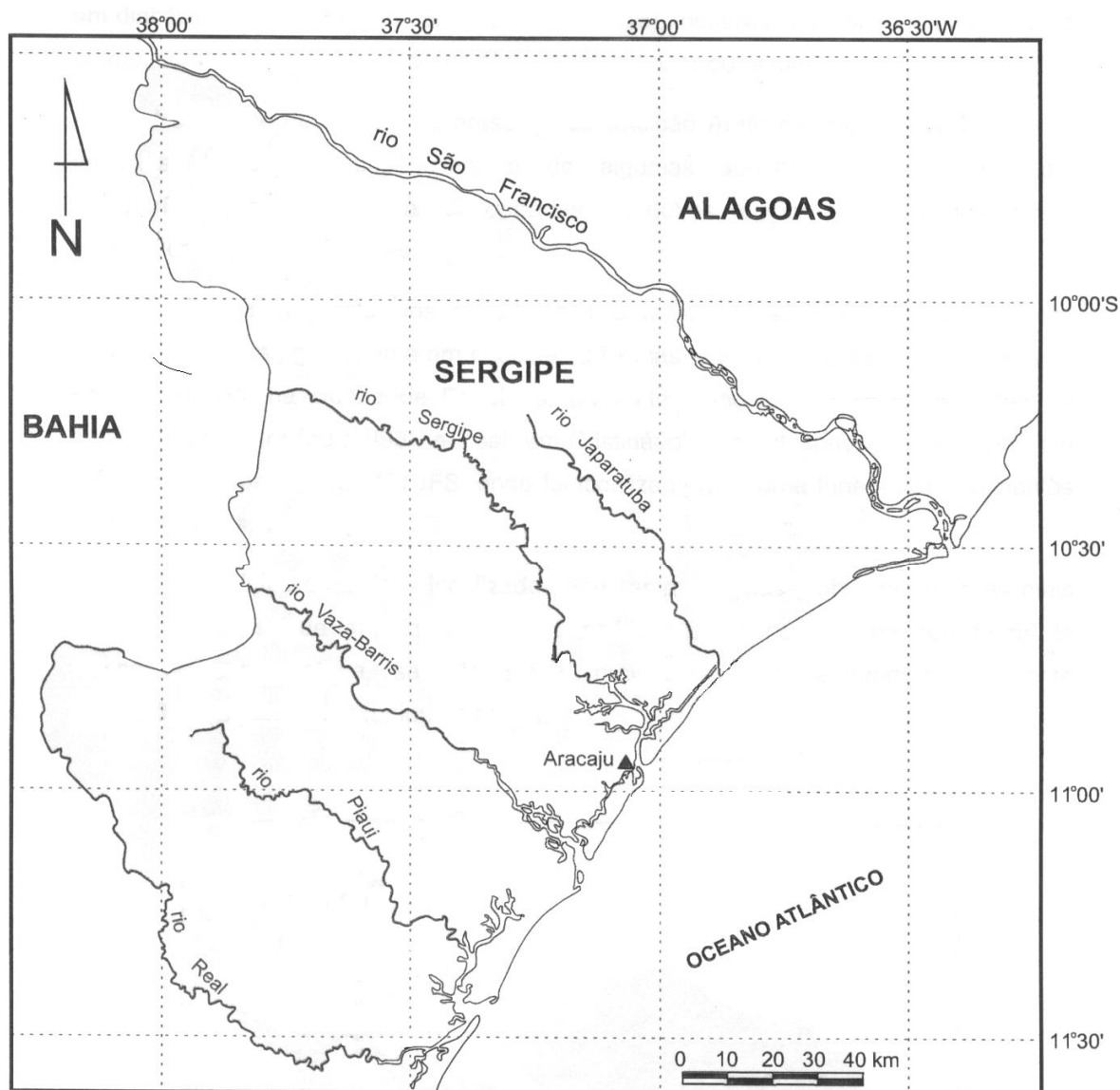
Específicos

- Investigar o conhecimento dos alunos sobre o tema macroalgas;
- Reconhecer o conhecimento do professor sobre o tema macroalgas;
- Verificar se o tema macroalgas é explorado em sala de aula e qual a forma de abordagem feita pelos professores;
- Comparar as abordagens encontradas em diferentes livros didáticos em relação ao conteúdo, as ilustrações e as atividades relacionadas às macroalgas;
- Elaborar um manual acompanhado de um catálogo composto por exemplares de macroalgas, da flora algal de Aracaju, para serem utilizadas em sala de aula pelo professor.

3 - Área de Estudo

Este trabalho foi realizado em escolas, públicas e privadas, de Ensino Fundamental do município de Aracaju –Se (Brasil), cidade litorânea, com uma área de 21.910,3 Km² e uma população de 1.967.791 (est. 2005), composta por 30 km de praias, cortada por dois estuários (Fig. 1).

Figura 1 – Mapa situando a cidade de Aracaju, a zona costeira e a zona adjacente, onde se encontram as algas.



4 - Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste trabalho foi feito um levantamento das escolas de Ensino Fundamental do município de Aracaju.

Os dados obtidos foram aqueles cadastrados junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais (INEP) – Cadastro das Escolas da Educação Básica do Ministério da Educação (2006), na modalidade de Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série. Na cidade de Aracaju atualmente evidencia-se que existem:

- 01 instituição federal;
- 51 instituições estaduais;
- 27 instituições municipais;
- 41 instituições particulares.

Dentre estas escolas, trabalhou-se em quatro delas, pela proximidade e por apresentarem realidades diferentes: foram analisadas, duas escolas públicas (estadual e federal) e duas escolas particulares. Este trabalho foi realizado prevendo o que foi ministrado na 6ª série do Ensino Fundamental, pois é nesta série que é visto o assunto Algas Pluricelulares ou Macroalgas.

Primeiramente os questionários (Apêndice 1) foram distribuídos junto aos professores de Ciências do Ensino Fundamental, com a intenção de saber como eles abordam o tema proposto. Para os alunos foram entregues questionários (Apêndice 2) com a finalidade de qualificar e quantificar o que eles sabem sobre o tema. Devido ao assunto ainda não ter sido ministrado na 6ª série, na época da aplicação dos questionários, estes foram aplicados aos alunos da 7ª série do Ensino Fundamental, que provavelmente já tiveram contato com o assunto na série anterior.

Paralelamente à aplicação dos questionários, foi feita uma análise dos livros didáticos. Os livros de Ciências de 6ª série do Ensino Fundamental utilizados neste trabalho, são os mesmos utilizados pelos professores que responderam aos questionários, ou seja, livros de edições recentes e os mais usados. Foram utilizados cinco exemplares, nos quais foi observada presença ou não do tema abordado e de que forma esta abordagem é feita.

Para a análise dos livros selecionados foi feita uma avaliação dos conteúdos, das ilustrações e das atividades presentes nos mesmos, adotando-se critérios pré-estabelecidos

(Apêndice 3). Tais critérios agrupam-se em temas centrais para a construção de categorias de análise.

4.1 - Elaboração do Manual

Foi produzido um manual a partir das análises feitas em livros didáticos e das respostas dadas nos questionários aplicados junto aos professores e alunos. Esse manual tem como objetivo servir de recurso adicional ou complementar aos livros didáticos, contribuindo para o aprendizado dos alunos, e como material de pesquisa e de auxílio aos professores.

4.2 - Montagem do Catálogo

O catálogo foi produzido para suprir a necessidade de alunos e professores, em conhecer as espécies de macroalgas marinhas, locais, e de ter contato com esses organismos que não são facilmente encontradas no nosso dia-a-dia, uma vez que em Aracaju as algas que vêm dar à praia são apenas aquelas de arribada (arrancadas de seus substratos em alto mar e carregadas pelas correntes para a praia). No catálogo constará uma lista com o nome das espécies, seguidas das escicatas de cada divisão das algas pluricelulares.

5 - Resultados

5.1 - Análise dos Livros Didáticos

Levantamento dos Livros Didáticos

Dentre os livros citados pelos professores nos questionários os mais utilizados são:

- 1 - BARROS, C; PAULINO, W. **Os Seres Vivos**. 66. ed. São Paulo: Ática, 2004.
- 2 - VALLE, C. **Coleção Ciências: Vida e Ambiente**. 1.ed. Curitiba: Nova Didática, 2004.
- 3 - JÚNIOR, C. S.; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B. **Ciências Entendendo a Natureza**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- 4 - CRUZ, D. **Os Seres Vivos: Ciências e Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2006.
- 5 - GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências: A Vida na Terra**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2004.

Conteúdos

No conteúdo dos livros didáticos deve conter informações corretas, linguagem clara e gramaticalmente correta e um vocabulário atualizado e adequado. Tem que incentivar uma postura de respeito ao meio ambiente, apresentando informações suficientes para a compreensão do assunto. Deve propor leitura complementar e tratar da importância das macroalgas para a vida.

1º Critério - Nos livros pesquisados há presença do conteúdo?

Sim todos os livros apresentaram o conteúdo macroalgas. Mas, pode-se perceber que os quatro primeiros livros expuseram o tema de forma sucinta e sem qualquer aprofundamento, mas o quinto livro expôs o assunto de forma adequada e suficiente. O número de páginas variou de uma a duas, com exceção do quinto livro, que apresentou um capítulo só com o tema algas pluricelulares (macroalgas). Em relação ao reino, erroneamente, os livros 1 e 2 as colocam no Reino Plantae, no livro 4 também, mas ele abre um parêntese para explicar que há uma discordância pelos cientistas em relação à classificação destes seres; já os livros 3 e 5

colocam as macroalgas no seu verdadeiro Reino, conforme a classificação atual, nos Protocista.

2º Critério - Os livros apresentam informações corretas?

Todos os livros pesquisados passam informações corretas sobre o assunto macroalgas.

3º Critério - Os livros apresentam uma linguagem clara e gramaticalmente correta?

Em todos os livros a linguagem é fácil, acessível e a parte gramatical está correta.

4º Critério - Os livros possuem um vocabulário atualizado, adequado e correto?

Todos os livros analisados possuem um vocabulário atualizado conforme as mudanças que ocorrem na ciência e no mundo; adequado em relação à idade e à série do aluno; correto conforme o tema abordado.

5º Critério - Os livros possuem um vocabulário específico claramente explicado no texto?

Neste item a parte científica está explicada de forma acessível.

6º Critério - O conteúdo dos livros incentivam uma postura de respeito ao ambiente?

Nenhum dos livros relacionou a educação ambiental com as macroalgas.

7º Critério - Os livros apresentam informações suficientes para a compreensão do tema abordado?

Nos livros 1, 2 e 4 o texto é claro em relação as informações, mas não supre a necessidade de aprendizagem e curiosidade dos alunos: o livro 1, traz informações insuficientes, em relação as características gerais e aos tipos de algas; o livro 2 também é insuficiente, quando diz respeito ao tipo de pigmento e aos tipos de algas; e o livro 4, é deficiente em relação a todos os tópicos. No livro 3, o texto é claro em relação às informações, e supre substancialmente a necessidade de aprendizagem e curiosidade dos alunos, apesar de não citar o tipo de clima em que esse tipo de alga ocorre. No livro 5, o texto é claro em relação às informações e supre a necessidade de aprendizagem e curiosidade dos alunos.

8º Critério - Os livros apresentam leitura complementar?

Todos os livros analisados apresentam pelo menos dois textos complementares, com exceção do livro 1, que só apresentou 1 texto.

9º Critério - O conteúdo dos livros estabelecem relação com assuntos trabalhados anteriormente?

O livro 1 e 5 estabelece relação com assuntos trabalhados em capítulos anteriores. Respectivamente isto ocorre quando o autor fala das algas unicelulares que estão, segundo o mesmo, no Reino Protoctista; e dos líquens, que estão no Reino Fungi.

10º Critério - Os conteúdos relacionam as macroalgas com seu ecossistema?

Apenas o livro 5 fala de relações ecológicas: mutualismo.

11º Critério - Os livros comentam sobre o habitat das macroalgas?

Em relação ao habitat, os livros 1 e 2 só citam os ambientes; o 3 cita que as macroalgas estão em costões, na faixa das marés; o livro 4 fala que elas vivem submersas na água; e o livro 5 comenta que além de serem aquáticas as macroalgas podem viver em locais úmidos.

12º Critério - Os livros falam da reprodução destes organismos?

O livro 1 só cita os tipos de reprodução; os livros 2 e 3 explicam os processos de reprodução e fazem sua representação através de desenhos esquemáticos; o livro 4 só explica o processo de reprodução; e o livro 5 trata somente dos tipos de reprodução e diz que podem aparecer alternadamente, sem qualquer explicação ou desenho esquemático.

13º Critério - Os livros tratam da importância econômica, ecológica ou medicinal das algas?

Os livros 1 e 2 citam e dão exemplos da importância econômica e ecológica, mas superficialmente; o livro 3 cita e dá exemplos da importância econômica e ecológica; já o livro 4 cita a importância econômica, na alimentação e cultivo (maricultura), mas superficialmente; o livro 5 fala da importância econômica e ecológica.

14º Critério - Os livros utilizam exemplo da flora local?

Todos os livros citam a flora do litoral brasileiro, através de texto e figuras, com exceção do livro 4 que só se utiliza de figuras.

15º Critério - Os livros citam a toxidade das macroalgas?

Nos livros 1, 2 e 5 esse assunto não é tratado. No livro 3, trata da eutrofização e no livro 4 faz relação da maré vermelha (florações) com intoxicações.

Os critérios acima mencionados estão sumarizados na tabela 1:

Tabela 1: Análise dos conteúdos dos livros didáticos utilizados na 6ª série do Ensino Fundamental, quanto ao tema “Macroalgas”.

Critérios	1	2	3	4	5
Presença do conteúdo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Informações corretas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Linguagem clara e gramaticalmente correta	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Vocabulário atualizado, adequado e correto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Vocabulário específico apresenta-se claramente explicado no texto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Incentiva uma postura de respeito ao ambiente	Parc.	Parc.	Parc.	Não	Parc.
Apresenta informações suficientes para a compreensão do tema abordado	Parc.	Parc.	Sim	Parc.	Sim
Sugere leitura complementar	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estabelece relação com assuntos trabalhados anteriormente	Sim	Não	Não	Não	Sim
Relaciona as algas com seu ecossistema	Não	Não	Não	Não	Sim
Comenta sobre o habitat	Sim	Sim	Parc.	Parc.	Sim
Fala da reprodução	Parc.	Sim	Sim	Sim	Parc.
Trata da importância econômica, ecológica ou medicinal	Parc.	Parc.	Parc.	Parc.	Sim
Utiliza exemplos da flora local	Parc.	Parc.	Parc.	Parc.	Parc.
Cita a toxidade das algas	Não	Não	Parc.	Sim	Não

Ilustrações

As ilustrações são importantes para que haja um estímulo, e uma fácil assimilação do assunto por parte do aluno. Estas devem ser claras e explicativas, coerentes com o texto e devem ser acompanhadas de legendas e fontes de referência.

1º Critério - Os livros apresentam figuras relacionadas ao tema?

Todos os livros apresentaram ilustrações, sendo que os livros 1 e 4 há fotos coloridas e os livros 2, 3 e 5, além das fotos, há desenhos.

2º Critério - As ilustrações são claras e explicativas?

Todos os livros apresentaram ilustrações nítidas e com explicações.

3º Critério - As ilustrações são coerentes com o texto?

Todas as ilustrações presentes nos livros querem explicar o que o texto diz.

4º Critério - As ilustrações estão acompanhadas de legendas?

Em todos os livros as ilustrações possuem legendas que explicam a figura ou o que ela quer mostrar. Mas somente o livro 3 apresentou legenda que, indica partes das algas.

5º Critério - As ilustrações possuem fontes de referência que contribuam para sua compreensão?

Todos os livros apresentaram fonte de referência em todas as ilustrações.

6º Critério - As ilustrações são próprias do contexto brasileiro?

Nos livros 1 e 5 as ilustrações são todas nacionais, mas nem todas são locais; e nos livros 2, 3 e 4, dentre as espécies mostradas, nem todas são nacionais ou locais.

7º Critério - As ilustrações transmitem idéias corretas sobre dimensões e cores?

Nos livros 1, 4 e 5 só transmitem idéias em relação às cores; já os livros 2 e 3 transmitem idéias em relação às cores e fazem referência em relação ao tamanho.

Os critérios acima mencionados estão sumarizados na tabela 2:

Tabela 2: Análise das ilustrações dos livros didáticos utilizados na 6ª série do Ensino Fundamental, quanto ao tema “Macroalgas”.

Critérios	1	2	3	4	5
Apresenta figuras relacionadas ao tema	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
São claras e explicativas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
São coerentes com o texto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estão acompanhadas de legendas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Possuem fontes de referência que contribuam para sua compreensão	Parc.	Parc.	Sim	Parc.	Parc.
São próprias do contexto brasileiro	Parc.	Parc.	Parc.	Parc.	Sim
Transmitem idéias corretas sobre dimensões e cores	Parc.	Parc.	Sim	Parc.	Parc.

Atividades

As atividades devem estar relacionadas ao conteúdo, têm de estimular o raciocínio crítico dos alunos, propor discussões e trabalhos em grupo, e devem contribuir para o desenvolvimento cognitivo do aluno.

1º Critério - Os livros apresentam atividades relacionadas ao conteúdo?

Os livros 1 e 2 apresentaram exercícios com duas questões objetivas; o livro 3 apresentou exercícios com duas questões diretas e três questões de pesquisa; o livro 4 apresentou exercícios com três questões diretas e questões de pesquisa; e o livro 5 apresentou exercícios com seis questões diretas e duas questões discursivas.

2º Critério - As atividades estimulam o raciocínio crítico do aluno?

Nos livros 1 e 2 as atividades propostas não estimulam o raciocínio crítico do aluno, porque as questões pedem respostas diretas; e os livros 3, 4 e 5, sim, pois as questões pedem respostas diretas e dissertativas.

3º Critério - As atividades propõem discussões e trabalhos em grupo?

Em nenhum dos livros foi proposto discussões e trabalhos em grupo.

4º Critério - As atividades contribuem para o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno?

Os livros 1 e 2 contribuem parcialmente, pois o tema não é bem explorado, o 4 também, pois, apesar de possuir questões que estimulam o raciocínio, o tema não é bem explorado.

Os livros 3 e 5 contribuem para o aumento desta capacidade, já que as atividades estimulam o raciocínio crítico do aluno.

Os critérios acima mencionados estão sumarizados na tabela 3:

Tabela 3: Análise das atividades encontradas nos livros didáticos utilizados na 6ª série do Ensino Fundamental, quanto ao tema “Macroalgas”.

Critérios	1	2	3	4	5
Apresenta atividades relacionadas ao conteúdo	Sim	Sim,	Sim	Sim	Sim
As atividades estimulam o raciocínio crítico do aluno	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Propõe discussões e trabalhos em grupo	Não	Não	Não	Não	Não
Contribuem para o desenvolvimento das capacidades cognitivas do aluno	Parc.	Parc.	Sim	Parc.	Sim

5.2 - Análise dos Questionários dos Professores

Deste questionário participaram 12 professores, sendo 5 homens e 7 mulheres. A faixa etária variou de 24 a 35 anos. O tempo de magistério no Ensino de Ciências e de Biologia variou de 1 mês a 11 anos, mas houve uma exceção em relação a um professor, que lecionou oito anos e neste tempo apenas dois anos no Ensino de Ciências e Biologia. Cinco dos professores trabalham em escola pública, outros cinco em escola privada e dois trabalham em escolas públicas e privadas.

O material didático mais utilizado por estes profissionais é o próprio livro didático, seguido de pesquisas na internet, revistas e outros.

Todos os professores abordam o tema, algas pluricelulares, em sala de aula. Na visão dos professores, este assunto é importante para os alunos, pois ele proporciona a percepção do processo evolutivo e da interdependência entre os seres vivos. Os alunos podem entender o papel destes organismos para o homem e para a manutenção do ecossistema marinho, já que as algas são produtoras dentro da cadeia alimentar e contribuem para a oxigenação da atmosfera.

Segundo os professores, o conteúdo exposto nos livros didáticos deveria focar a importância ecológica, econômica, sua classificação, habitat, estruturas e ainda abordar as algas existentes no nosso Estado.

Conforme a pesquisa feita com os professores, a maioria dos alunos se mostram curiosos e participativos, pois este assunto é novidade para a maioria. Outros se mostram alheios, em virtude de tais seres não estarem tão presentes no cotidiano.

O número de aulas, ministradas sobre o assunto, variou de uma a quatro, mas a maioria gasta de uma a duas aulas para expor o assunto. Para a metade dos professores o tempo é suficiente; dois deles acham que depende do andamento da aula e o restante acha que o tempo

não é suficiente, pois há vários aspectos a serem abordados, e pelo assunto da 6ª série ser bastante extenso.

5.3 - Análise dos Questionários dos Alunos

Foram aplicados 90 questionários nas quatro escolas consideradas, sendo duas privadas (escola 1 e 2) e duas públicas (escola 3 e 4) (Tabela 4).

Tabela 4: Informações referentes aos questionários dos alunos das escolas públicas e privadas que foram trabalhadas.

Escolas	Nº de Questionários	Idade (anos)	Sexo
1	25	De 12 a 16	M= 13 e F=12
2	24	De 12 a 15	M=10 e F=14
3	28	De 12 a 15	M=18 e F=10
4	13	De 12 a 17	M=6 e F=7

A análise dos questionários foi feita apenas com as questões mais pertinentes em relação ao tema abordado, mas todas ajudaram na elaboração do manual.

Em relação à definição de algas e a série em que foi trabalhado esse assunto:

- 1) A maior parte dos alunos já viu este assunto na escola, na 6ª série. Entretanto, alguns disseram ter visto em outras séries, como na 5ª e 4ª série.
- 2) Os alunos não foram capazes de dar uma definição geral de algas, mas deram definições parciais que enfocaram as características do habitat e caracteres de importância econômica. O habitat foi destacado como predominantemente marinho.

No que se refere ao conhecimento retido por estes alunos, várias questões foram propostas:

- 1) Sobre o reino ao qual as algas pertencem:

O reino mais citado foi o Reino Plantae, seguido do Monera, Protista, Fungi e Animalia.

2) Sobre a classificação por tamanho das algas:

Mais da metade dos alunos sabe que existem micro e macroalgas.

3) Sobre a classificação taxonômica das algas pluricelulares:

Ninguém respondeu corretamente e a maioria não respondeu a esta questão.

4) Sobre o que é fotossíntese:

As respostas corretas foram a maioria, houve respostas erradas, incompletas e parcialmente corretas.

5) Sobre a reprodução:

A grande maioria citou somente a reprodução assexuada.

6) Sobre a importância:

Todas as importâncias sócio-econômicas foram citadas (econômica, ecológica e medicinal), mas aquela que teve um maior enfoque foi a importância ecológica.

7) Sobre a toxicidade:

A grande maioria dos alunos acredita que existem algas tóxicas e que os problemas mais comuns são intoxicações, poluição e queimaduras.

No que se refere ao fato de as algas fazerem parte do cotidiano dos alunos, foram apresentadas duas questões:

1) Se os alunos já conheciam algum tipo de algas:

A maioria disse que não, alguns viram algas na praia e alguns em outros lugares.

2) Se existem algas no nosso Estado:

A maioria disse que sim, que podemos encontrar algas em nosso Estado, nas praias, rios e outros.

6 - Discussões

Diante os resultados obtidos, foi constatado que o livro didático é a principal fonte de pesquisa do professor e também a mais acessível, porém este se encontra incompleto, em relação ao assunto macroalgas e, desta forma, não supre inteiramente a necessidade de conhecimento do aluno.

Devido a isso, percebe-se a dificuldade encontrada pelos professores em pesquisar e estudar o assunto, já que o material mais acessível está incompleto. Assim, o professor tem que procurar outras fontes, mas o difícil acesso às novas tecnologias, o insuficiente tempo disponível para a pesquisa e atualização do professor, e o insuficiente tempo de aula dada, não deixam que o professor trate deste assunto com mais aprofundamento.

Segundo Bizzo (2002), “muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a impedir mudanças significativas nas salas de aula. Alguns chegam a afirmar que ele deve ser simplesmente retirado do alcance do professor para que as mudanças possam de fato ocorrer”.

Considerando que o tema é trabalhado de forma deficiente pelos livros e, conseqüentemente, pelo professor, fica explícito o motivo pelo qual a maioria dos alunos sente dificuldades em expressar idéias relacionadas ao tema macroalgas e, até mesmo, em saber quem são estes seres e em que reino da natureza eles se enquadram.

Na realidade, o livro didático é instrumento de ensino-aprendizagem. Não o único instrumento. Apresenta deficiências que podem ser supridas se nenhum dos envolvidos, professores e alunos, se tornar escravo do(s) conteúdo(s) apresentados, perdendo a autonomia e o senso crítico que o próprio processo de ensino aprendizagem deveria criar (FREITAG; COSTA; MOTTA, 1997).

Recursos didáticos devem envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem, e uma forma eficiente de fazer isto é envolvendo o educando nesta tarefa, fazendo-o conhecer, ou reconhecer, aspectos de sua realidade, do seu cotidiano.

Devido aos recursos didáticos serem tão importantes é que se decidiu produzir um manual acompanhado de um catálogo, que têm como função servir de recurso adicional aos livros didáticos, contribuir para o aprendizado dos alunos, e servir como material de pesquisa e de auxílio aos professores.

7 - Considerações Finais

Com base na abordagem das macroalgas no Ensino de Ciências, conclui-se que:

- O tema macroalgas é abordado nos livros analisados de forma geral;
- As informações referentes ao tema apresentam-se corretas, apesar de insuficientes para uma melhor compreensão pelo aluno;
- Não há adequação do conteúdo à regionalidade específica, tendo em vista que os livros didáticos são elaborados para atender um mercado amplo;
- Os professores têm dificuldades em tratar o assunto, justamente pela insuficiência das informações encontradas nos livros didáticos, que é o material que eles têm mais acesso;
- A maioria dos alunos sentem dificuldade em definir e apresentar características sobre o tema, devido ao tratamento dado às algas, que é pouco explorado, tanto por parte dos livros didáticos quanto pelos professores;
- Comprovada a carência de informações sobre as macroalgas, foi criado um manual, seguido de um catálogo, que traz informações adicionais às dos livros analisados, dando ênfase às espécies locais, que podem ser trabalhados por alunos e professores, visando à ampliação de seus conhecimentos.

8 - Referência Bibliográfica

BARROS, C; PAULINO, W. **Os Seres Vivos**. 66. ed. São Paulo: Ática, 2004.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

BRANDÃO, C. R. **O Que é Educação**. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BRASIL, Ministério da Saúde. Disponível em: <
<http://www.aids.gov.br/suaopiniaoindex.asp?msq=27393&id=4> > Acessado em: 29 de outubro de 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Ciências Naturais**. Brasília, 1998.

CRUZ, D. **Os Seres Vivos: Ciências e Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2006.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREITAG, B.; COSTA, N. F.; MOTTA, V. R. **O livro didático em questão**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências: A Vida na Terra**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2004.

JÚNIOR, C. S.; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B. **Ciências Entendendo a Natureza**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NERICI, I. G. **O Homem e a Educação**. São Paulo: Atlas, 1976.

OLIVEIRA, E. M. **Educação Ambiental uma possível abordagem**. 2. ed. Brasília: IBAMA, 2000.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

RUSCHI, A. Disponível em: < http://www.rushicolibri.com.br/algas_calcareas.html >
Acessado em: 29 de outubro de 2005.

VALLE, C. **Coleção Ciências: Vida e Ambiente**. 1. ed. Curitiba: Nova Didática, 2004.

9 - Bibliografia Consultada

CUNNINGHAM, W.F. **Introdução à Educação: problemas fundamentais, finalidades e técnicas**. 2. ed. Porto Alegre: Globo; Brasília, INL, 1975.

CURTIS, H. **Biologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 20. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. **Cinco Reinos: um guia ilustrado dos filões da vida na terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 32. ed. São Paulo: Autores Associados, 1999.

APÊNDICES

Apêndice 1

Questionário Sobre Algas - Professores

1. Dados Pessoais:

Idade

Sexo

Tempo de magistério

Tempo de magistério no Ensino de Ciências e Biologia

2. Em qual Escola você leciona?

() Pública

() Privada

3. Você aborda o tema macroalgas em sala de aula?

() SIM () NÃO

4. Qual a importância deste assunto, na sua percepção, para os alunos?

5. O que você conhece sobre o tema é suficiente para ministrar uma aula?

() SIM () NÃO

Em caso negativo explique:

6. O que você acha que seria importante focar numa aula de 6ª série sobre este assunto?

7. Qual o material didático utilizado por você para pesquisar e preparar sua aula?

8. Qual a perspectiva do aluno em relação ao tema? Eles estão alheios ou curiosos? Por que?

9. Quanto tempo leva para dar o assunto?

10. Acha suficiente esse tempo? Por quê?

11. Qual livro você está utilizando para nas aulas? Como ele enfoca o tema macroalgas? Você acha satisfatório?

Apêndice 2

Questionário Sobre Algas - Alunos

1. Dados pessoais:

Idade Sexo

2. Em qual Escola você estuda?

3. Você sabe o que são Algas? Explique.

4. Em que lugar elas habitam?

5. Você já estudou este assunto na escola? Em que série? Sobre qual aspecto das algas o professor explicou?

6. Na classificação dos seres vivos em que Reino estão agrupadas as Algas? No Reino Monera, Protista, Fungi, Plantae ou Animalia?

7. Você sabia que existem Microalgas, algas que só são vistas ao microscópio, e Macroalgas, algas vistas à olho nu?

() SIM () NÃO

8. Você já viu algum desses tipos de Algas? Onde?

9. Você sabe como estão classificadas as Macroalgas?

_____, _____ e _____.

10. As Algas são autótrofas, ou seja, produzem seu próprio alimento e assim fazem fotossíntese. Então para você o que é fotossíntese?

11. As Algas se reproduzem? Assexuadamente ou Sexuadamente?

12. Para você as Macroalgas têm alguma importância?

() SIM () NÃO

Qual? Explique.

() econômica

() medicinal

() ecológica

13. Você acha que existem Algas tóxicas, ou seja, que fazem algum mal à saúde?

() SIM () NÃO

14. Em caso positivo, que tipos de problemas provocam?

15. Existem Microalgas ou Macroalgas no nosso Estado? Onde elas são encontradas?

Apêndice 3

Critérios de Avaliação dos Livros Didáticos

Conteúdo

1- Presença do conteúdo:

De que forma o conteúdo está exposto;

Em quantas páginas se encontra o assunto;

Em que reino as macroalgas estão: Plantae ou Protoctista.

2- Informações corretas:

As informações que constam no texto estão corretas.

3- Linguagem clara e gramaticalmente correta:

O texto possui uma linguagem fácil, acessível e a parte gramatical correta.

4- Vocabulário atualizado, adequado e correto

Atualizado conforme as mudanças que ocorrem na ciência, no mundo;

Adequado conforme a idade e série do aluno;

Correto conforme o tema abordado.

5- Vocabulário específico claramente explicado no texto

Se a parte científica está explicada de forma acessível.

6- Incentiva uma postura de respeito ao ambiente

Se o texto aborda a educação ambiental e se este faz relação do meio ambiente com as macroalgas.

7- Apresenta informações suficientes para a compreensão do tema abordado

O texto é claro em relação às informações apresentadas e se estas suprem as necessidades de aprendizagem e curiosidade dos alunos.

- 8- Sugere leitura complementar
Sim ou não e quantas.
- 9- Estabelece relação com assuntos trabalhados anteriormente
Sim ou não, qual.
- 10- Relaciona as macroalgas com seu ecossistema
Fala de associações ou relações ecológicas.
- 11- Comenta sobre o habitat
Sim ou não.
- 12- Fala da reprodução
Em relação aos tipos;
Explica o processo;
Usa desenhos ou esquemas.
- 13- Trata da importância econômica, ecológica ou medicinal
Cita ou dá exemplos.
- 14- Utiliza exemplo da flora local
No texto ou em figura.
- 15- Cita a toxicidade das macroalgas
Sim ou não;
Exemplos e em qual espécie.

Ilustração

- 1- Apresenta figuras relacionadas ao tema
Desenho ou foto;
Preto e branco ou coloridas.
- 2- São claras e explicativas

São nítidas e com explicações nas figuras ou desenhos.

3- São coerentes com o texto

Quer explicar o que o texto diz.

4- Estão acompanhadas de legendas

Na ilustração existe explicação do que ela é ou o que ela quer mostrar. Legendas que dizem as partes das algas;

5- Possuem fontes de referência que contribuam para sua compreensão

Fonte de referência.

6- São próprias do contexto brasileiro

As figuras ou desenhos dizem respeito à espécies nacionais ou locais.

7- Transmitem idéias corretas sobre dimensões e cores

Sim ou não.

Atividades

1- Apresenta atividades relacionadas ao conteúdo

Exercícios, atividades extra-classe ou pesquisas.

2- As atividades estimulam o raciocínio crítico do aluno

As questões fazem com que os alunos pensem, discutam e pesquisem.

3- Propõe discussões e trabalhos em grupo

Sim ou não.

4- Contribuem para o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno

Promove o aumento do conhecimento.