

O potencial didático de trilhas interpretativas para o ensino de Ciências

The educational potential of interpretative tracks to the Science teaching

Paarai Hommerding Lopes¹

Carlos Eduardo Bittencourt Stange²

Resumo

Diante da necessidade de utilizar meios que tornem mais interessantes as aulas de Ciências, em termos de aprendizagem significativa, essa pesquisa buscou possibilidades de recursos didáticos nas trilhas do Parque Municipal das Araucárias de Guarapuava – Pr, para trabalhar os conteúdos classificação e identificação de caules e folhas e conceitos de educação ambiental e biodiversidade. Para tanto, realizou-se, com alunos do Colégio Estadual Professor Pedro Carli, a exploração de uma trilha interpretativa a partir de um roteiro dirigido. Com base nos resultados obtidos, sugerem-se, aos profissionais da Educação, reflexões e discussões sobre o uso de recursos didáticos adquiridos em trilhas interpretativas.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Recursos didáticos.
Trilhas interpretativas.

Abstract

Front of the necessity to use ways that become more interesting the classes of Sciences, in terms of significant learning, this research it sought possibilities of didactic resources on trails of the Municipal

¹ Especialista

² Professor efetivo do Departamento de Ciências Biológicas da UNICENTRO/PR
Mestre em Educação , Metodologia de Ensino Superior.

Park of the Araucárias of Guarapuava - Pr, for to work the contents classification and identification of caules and leaves and concepts of ambient education and biodiversity. For in such a way, it was become with students of the State College Professor Pedro Carli, the exploration of an interpretative trail from a directed script. On the basis of the gotten results, are suggested, to the professionals of the Education, reflections and discusses about the use of acquired didactic resources in interpretative trails.

Key-words: Significant learning. Didactic resources. Interpretative trails.

Introdução

A natural heterogeneidade de alunos nas salas de aula reflete os mais variados interesses de estudos por alguns e desinteresse por outros, bem como distintos ritmos para a construção de conhecimento.

Neste sentido é importante que o professor constantemente avalie sua prática e, sempre que possível, busque inovar sua metodologia de trabalho, de acordo com a demanda dos alunos, para que os conteúdos trabalhados na escola tenham significado em sua vida cotidiana.

Pois é da natureza da atividade docente proceder à mediação crítico-reflexiva entre as transformações da sociedade e a formação humana dos alunos, bem como questionar os modos de pensar, sentir, agir, de construir e compartilhar conhecimento (DELIZOICOV et. al. 2000, p. 15).

Assim sendo, esta pesquisa teve por objetivo identificar algumas possibilidades de recursos didáticos nas Trilhas Interpretativas do Parque Municipal das Araucárias, com o intuito de sugerir atividades para as aulas de Ciências, que despertem no aluno interesse para observação, análise, investigação, levantamento de hipóteses, e formulação de conclusões. Isso tudo em relação a conteúdos como

classificação e identificação de caules e folhas e conceitos de educação ambiental e biodiversidade. Com vistas aos objetivos da disciplina de Ciências e as sugestões de trabalho das Diretrizes Curriculares, que propõem para o ensino de Ciências uma abordagem crítica e histórica dos conteúdos, valorizando os conhecimentos científicos físicos, químicos, biológicos, geológicos, astronômicos, entre outros, para o estudo dos fenômenos naturais. Considerando ainda as implicações da relação entre ciência tecnologia, sociedade, política, cultura e ética (Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental, 2008, p.27 e 33).

Espera-se provocar reflexões sobre a importância da utilização de recursos didáticos obtidos em trilhas interpretativas no processo de construção do conhecimento científico.

A importância dos recursos didáticos na construção do conhecimento

Tornar as aulas mais interessantes exige do professor um planejamento mais aprimorado de suas aulas, idealizando, para além do conteúdo, as situações de sala de aula com o uso de certos recursos adequados, para motivar a classe a criar conflitos intelectuais, a fim de construir conhecimento. Dessa forma, é preciso valorizar conhecimentos prévios, estruturando conceitos organizadores e subsunçores e, sobremaneira, facilitar e mediar a negociação procedimental entre os sentidos atribuídos e os significados desejados.

Mas o que seriam esses recursos?

Para Gagné (apud TURRA 1971, p. 247) “A expressão recursos ou meios para o ensino refere-se aos vários tipos de componentes do ambiente da aprendizagem que dão origem à estimulação para o aluno”. Sendo que a estimulação gerada por tais recursos deve mover o aluno à busca por resposta ou respostas e / ou novos questionamentos para determinada situação problema, atribuindo-lhe sentido. Vale ressaltar que os usos de recursos didáticos não são garantia de aprendizagem, é preciso, a partir deles, criar situações e condições favoráveis para a mesma.

Nenhuma atividade em si é hábil o suficiente para assegurar, em sua

natureza, mudança desejável no comportamento do aluno e, tampouco, um valor como incentivo. Inclusive pode não contribuir no processo de ensino-aprendizagem. O que realmente valoriza uma atividade é a forma que é realizada, o momento em que é abordada e onde é mais apropriada e eficaz (TURRA et al., 1998, p.37-38).

Assim sendo, os recursos didáticos são importantes instrumentos que os educadores podem dispor para o processo de ensino-aprendizado, desde que sejam organizados de acordo com o conteúdo que se deseja ensinar em momentos e lugares convenientes.

Porém, é fundamental que o professor, ao selecionar, organizar ou construir os recursos, tenha muito claro qual a finalidade do emprego dos mesmos, ou seja, o que deseja que provoque nos alunos. Assim, deverá observar se está interessado em manter o rendimento dos mesmos, se deseja melhorar, ou ainda se quer tornar a aprendizagem mais significativa (TURRA, 1998, p. 167 e 168).

É oportuno destacar que uso de recursos didáticos, dependendo da forma que são conduzidos, poderão promover a interação entre os alunos. Isso porque a discussão, a troca de idéias e as conclusões poderão permitir a formulação de significados aos conteúdos.

“É na relação com o outro que o estudante elabora suas representações, coordena com outras interpretações, busca argumentos e consolida novos significados” (LIMA et al. 1999, p. 19).

A utilização de tais métodos alternativos (no sentido de se pretender ir além de quadro-de-giz e de materiais sofisticados), ao mesmo tempo em que necessita, por parte do professor, um maior aprofundamento conceitual e relacional dos conteúdos, também exige compreender racionalmente todas as possibilidades a partir do evento experimental pensado. Assim sendo, concebem-se algumas ponderações a partir desta condição didático-metodológica, a saber: facilitar a construção do conhecimento; permitir fazer relações com outros conceitos; despertar curiosidade; incentivar a troca de idéias ou experiências; instigar a pesquisa.

Compreende-se, assim, que os recursos didáticos são ferramentas que dependendo da maneira que são utilizados podem contribuir no processo ensino-aprendizagem, instigando no aluno a busca de respostas para determinada situação problema.

O potencial didático de trilhas interpretativas

Pode-se dizer que as trilhas interpretativas se apresentam como notáveis ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem para a Educação Biológica e Ambiental, capazes de estimular a capacidade de observação e reflexão, conduzindo o aluno à construção do conhecimento, à sensibilização e conscientização para a preservação dos ambientes (BEDIM, 2004).

As trilhas interpretativas contêm um grande potencial em recursos didáticos, com múltiplas possibilidades, onde professor pode conduzir o aluno a ter um contato direto com os componentes físicos e biológicos do ambiente. Dessa maneira, ocorrem experiências com elementos concretos, permitindo assim uma aprendizagem significativa.

O processo de aprendizagem é tanto mais eficaz quanto mais se possa realizar uma experiência direta. O uso de recursos didáticos pode proporcionar aos alunos experiências para desenvolver a compreensão, reflexão, posicionamentos, discussões e conclusões (TURRA et al., 1998, p.165).

Uma trilha interpretativa oferece ainda subsídios para recreação, caminhadas, estar em contato com elementos da natureza, bem como refletir sobre a importância da biodiversidade para o equilíbrio dos ecossistemas. A partir de situações reais, o aluno poderá relacionar a teoria à prática, fazer observações, anotações, registros de imagens, realizar pesquisas. Portanto, com um ambiente de estímulos, poderá acionar suas condições internas para que aconteça a aprendizagem.

Para Barros (apud BENIM 2004, p. 04):

“A educação ao ar livre é uma prática educacional que utiliza como recursos educativos desafios encontrados em ambientes naturais e objetiva o desenvolvimento educacional do ser humano”.

Para refletir sobre tais recursos naturais disponíveis em trilhas interpretativas, faz-se necessário discorrer, mesmo que de forma superficial, sobre a definição delas.

Trilhas são espaços a serem percorridos, existentes ou estabelecidos com formas e dimensões diferenciadas. Podem ser determinadas diversos tipos de trilhas, e classificadas de acordo com a sua função (vigilância, recreativa, educativa,

interpretativa e de travessia), quanto ao formato (circular, oito, linear e atalho), quanto ao grau de dificuldade (caminhada leve, moderada e pesada) e quanto à declividade do relevo (ascendentes, descendentes ou irregulares) (SALVATI, 2004).

O mesmo autor comenta que o objetivo de uma trilha é aproximar o visitante aos recursos naturais que o local oferece, viabilizando seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou de recursos interpretativos.

É oportuno comentar que a interpretação ambiental da trilha pode ser realizada com o auxílio de guias ou individualmente, em consenso aos interesses, conhecimentos e experiências do visitante.

As trilhas interpretativas colocam a pessoa em contato com o ambiente natural, permitindo-lhe experiências relacionadas aos seus sentidos, como o olfato, ao sentir o cheiro de flores ou frutos, e especialmente a visão, para os mais variados objetos / situações de interesse de investigação que estão contidos na paisagem.

Elas constituem-se em verdadeiros laboratórios, com componentes bióticos e abióticos, onde se processam fenômenos físicos, químicos, biológicos, acontecendo a interação entre matéria e energia no ambiente.

Parque Municipal das Araucárias como facilitador do ensino de Ciências

O Parque Municipal das Araucárias é um recorte de ambiente já constituído com matas secundárias e terciárias, com ações preservacionistas e poucas alterações do homem. Assim sendo, guarda em si uma infinidade de vidas e suas relações com os componentes abióticos.

Está localizado às margens da BR 277, km 343, em Guarapuava – Paraná, próximo ao perímetro urbano. Sua área total é de 104 ha, sendo que 26 ha são de florestas nativas.

Em 05 de junho de 1981 a área foi declarada como reserva ecológica pela Lei municipal 042/81. Em 01 de julho de 1991 foi criado o Parque Municipal das Araucárias e declarado como área de proteção ambiental e de relevante interesse ecológico. Assim, enquadrou-se na categoria de manejo de unidade de conservação permanente pela Lei municipal nº 198/91, o que prevê seu uso científico, recreativo,

cultural e educativo, aliados à conservação ambiental.

Em dezembro de 1997, foi inaugurado o centro de Educação ambiental João Luiz Toledo, que desde então vem desenvolvendo atividades de educação ambiental, recebendo escolas municipais, estaduais e particulares, além de grupos organizados, para realização de oficinas, abordando temas ambientais. Tudo isso utilizando os recursos que o Parque dispõe para exemplificação prática na aplicação das oficinas. O espaço também é utilizado para realização de palestras e aulas com uma vivência prática (Registros do Parque em 28/05/2007).

Trata-se de um local constantemente visitado por estudantes e pela comunidade em geral, pois está aberto à visitação pública de terça-feira a domingo, contando com monitores que trabalham no local para orientar os estudos e atividades.

Com um bom planejamento e infra-estrutura, o Parque dispõe de muitos recursos, tais como: museu de ciências naturais; viveiro medicinal de plantas nativas e fomento florestal; viveiro em parceria com a ONG Preservação; animais que vivem na mata; animais que foram doados ao Parque e vivem em cativeiro; charcos; mata nativa; trilhas interpretativas; Centro de Educação Ambiental e Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Florestal.

O Parque possui duas trilhas ecológicas interpretativas, uma com 1740m de extensão (denominada neste trabalho de trilha A) e a outra com 1340m (denominada neste trabalho de trilha B), os acessos são feitos por pequenos caminhos em meio à mata que possibilitam observação e contato direto com a natureza. Nestas trilhas existem locais específicos de parada para observações mais detalhadas e explicações a respeito de sua diversidade (Registros do Parque em 28/05/2007 - Material não publicado). Os estudos, análises e observações desta proposta de pesquisa serão realizados na menor trilha, a trilha B.

Para explorá-la, em razão de atitude conservacionista, é necessário percorrê-la em espaços delimitados por pedra brita, sendo esta uma política de gestão do Parque.

A paisagem é bem diversificada, o maior número de espécies identificadas é de vegetais, sendo que espécies de animais como veados, cutias, capivaras, dentre outras, poderão ser vistas dependendo do horário em que se percorra a trilha, ou

mesmo da estação do ano. Já insetos e pássaros são vistos com frequência.

É também política do Parque a determinação de que, para percorrer as trilhas, os visitantes recebam recomendações importantes para a sua segurança e conforto. É solicitado que observem a previsão do tempo, para evitar situações de risco; que procurem usar roupas e calçados adequados (roupa fechada, camiseta de gola alta, manga longa, meias longas, botina que seja confortável para caminhar) e que utilizem boné e repelente. Além disso, é aconselhado que evitem desodorante com perfume para não atrair certos tipos de insetos e vetores. Também é importante carregar uma mochila nas costas, adequada à idade, com uma garrafa de água e os materiais previstos para o evento.

Os visitantes ainda recebem orientações para que não modifiquem o ambiente, que as conversas sejam em um tom baixo. Ainda são recomendados a andar somente nas trilhas, para não desencadear processos de erosão e que de forma alguma deixem quaisquer materiais, ou até mesmo lixo no local.

A menor trilha (trilha B) do Parque, que é base desta pesquisa, possui, assim compreendido pela administração do Parque, 8 (oito) pontos potenciais para a interpretação da biodiversidade.

O conteúdo associado aos pontos delimitados na trilha interpretativa

O interesse em trabalhar conteúdos com a utilização de recursos didáticos obtidos em trilhas norteou as inúmeras visitas orientadas em vários pontos das trilhas interpretativas do Parque Municipal das Araucárias, bem como as observações aos componentes vivos e não vivos e suas relações. Definiram-se, então, os conteúdos e conceitos a serem trabalhados: classificação de caules (quanto à localização no ambiente) e classificação de folhas (quanto ao tipo de limbo, bordo e nervura) e estudos dos conceitos de biodiversidade e educação ambiental. Fez-se, então, a delimitação dos pontos potenciais para os referidos estudos, sendo que nem todos coincidiram com os pontos já delimitados pelo Parque, pois procurou-se pontos estratégicos para que os alunos das 6^{as} séries do Ensino Fundamental pudessem realizar seus estudos, observações e registros de

imagens.

A primeira parada da trilha interpretativa é denominada de Pinheiro-do-paraná, sendo que, nesse ponto, é possível associar os conteúdos e conceitos propostos pela pesquisa. Para tanto, sugere-se observar as árvores de araucária, comentar sobre a importância destas para o ambiente, refletir sobre a destruição das matas de araucárias e a diminuição drástica de animais que se alimentavam do pinhão como a anta, a queixada, o tatu, o sabiá, a gralha-azul, dentre outros. Também é possível propor questionamentos sobre o desaparecimento das espécies devido a questões econômicas e discutir ainda sobre as denúncias feitas pela mídia acerca da exploração indevida da biodiversidade; responsabilidades e providências, quer sejam do cidadão comum ou de autoridades governamentais; e possíveis ações em prol da preservação dos ambientes e das espécies. Pode-se também fazer a identificação do caule (quanto à localização no ambiente) e suas características, e ainda, fazer a identificação do tipo de folha (quanto ao tipo de limbo, bordo e nervura) e realizar registros de imagem através de desenhos e fotografias.

Na segunda parada, chamada Imbuia, pode-se dar continuidade às discussões sobre classificação de caules e folhas, fazendo as identificações, considerações e registros de imagens. E assim sucessivamente nas outras paradas: Samambaiçu (xaxim), Bromélia, Guabiroba branca, Guaçatonga, Tarumã, e Cedro rosa.

Os conteúdos sobre classificação de caules e folhas têm por base AGAREZ (1994) quanto à estrutura morfológica com vistas à sistemática, o qual define que caule é um órgão por onde circula seiva e que possui nó (ponto de inserção das folhas); entrenó (região entre dois nós sucessivos); gemas (conjunto de células meristemáticas, que quando estimuladas originam e determinam o alongamento dos ramos e formam as folhas e flores); e colo ou coleto (que corresponde à região de transição entre a raiz e o caule).

Suas principais funções são: dar suporte para que as folhas fiquem expostas à iluminação solar e conduzir a seiva bruta (água e sais minerais), das raízes até as folhas, através do lenho (xilema). A seiva elaborada é conduzida das folhas para o caule, raízes e para outras estruturas do vegetal, por meio de vasos liberianos

(floema).

O caule possui regiões que são denominadas nós, entrenós e gemas (ou brotos). Esta última é responsável pelo crescimento da planta, sendo que este processo ocorre através da divisão das células. As gemas laterais podem promover a origem de ramos e folhas, que ficam localizados numa região chamada nó.

Na grande maioria das plantas existe caule aéreo e, geralmente, o crescimento ocorre para cima. É o chamado geotropismo negativo.

Os caules são classificados quanto à consistência, ramificação e localização no ambiente.

“Quanto à consistência”:

- a) Herbáceos;
- b) Lenhosos.

Quanto à ramificação. Simples ou não ramificados:

- a) Monopodial:
- b) Simpodial.

Quanto à localização no meio ambiente:

- a) Aéreos { erguidos
 { rasteiros
 { trepadores
- b) Subterrâneos;
- c) Aquáticos (AGAREZ, 1994, pág.22).

São características dos caules aéreos erguidos:

Haste: trata-se de pequenos caules, geralmente verdes devido à presença de clorofila, que formam hortaliças como, brócolis e a couve.

Colmo: são caules marcados pela presença de nós e entrenós, sendo que, às vezes, os entrenós se encontram ocos, como é o caso do bambu, e cheios, como o

caule da cana-de-açúcar.

Estipe: são os caules de forma cilíndrica, não possuem ramificações, sendo que as folhas são encontradas na região apical das palmeiras e coqueiros. Observam-se com facilidade os nós e entrenós.

Tronco: é o caule característico das árvores grandes, possui ramificações, os nós e entrenós não são destacados na planta. É encontrado em plantas como eucalipto e mangueira.

Cladódios: são caules clorofilados, suculentos e com reserva de substâncias nutritivas e água. Sendo que alguns podem possuir espinhos. Exemplo: cactos.

Os caules aéreos rasteiros podem ser do tipo:

- a) Estolho: são os que crescem em contato com o solo. As suas raízes são adventícias, isto é, vão se fixando e preenchendo os espaços próximos de onde estão plantados. Ex: morangueiro.
- b) Prostrados: são caules que se desenvolvem sobre o solo, também preenchem os lugares próximos de onde estão plantados, mas não se fixam ao solo. Ex: meloeiro e a melancia.

Os caules aéreos trepadores podem ser:

- a) Cipós (lianas): são aqueles que não possuem órgãos de fixação, por isso se desenvolvem enrolando-se no substrato.
- b) Volúveis: podem ser do tipo sinistrógiros, que crescem na forma de molas, desenvolvendo-se da direita para a esquerda. E dextrógiros, quando o crescimento é da esquerda para a direita. Mesmo não apresentando gavinhas ou raízes grampiformes, desenvolvem-se enrolando em qualquer tipo de suporte.
- c) Sarmentosos: são plantas que possuem modificações no caule e que, enquanto crescem em volta de um suporte, vão se fixando a ele. Ex: chuchu e parreira.

Os caules subterrâneos são:

- a) Xilopódio: é típico de regiões com escassez de chuva. Apresenta a região caulinar mais desenvolvida
- b) Bulbo: são formados por catáfilos que são folhas modificadas e organizadas umas sobre as outras, de modo que às vezes cobrem totalmente as estruturas modificadas mais internas, como é o caso da cebola. Já no lírio, os catáfilos da superfície encobrem parcialmente os que estão dispostos abaixo destes. E o açafrao, que possui as folhas modificadas, é em forma de escamas.
- c) Rizoma: são caules que crescem paralelo à superfície do solo, liberando raízes adventícias, como acontece, por exemplo, com a samambaia.
- d) Tubérculo: é o tipo de caule da batata-inglesa, sendo reforçado em alguns pontos devido ao acúmulo de substância nutritiva.

Os caules aquáticos ficam submersos ou emersos na água, sendo que o último possui reservatório de ar nos tecidos para que a planta possa flutuar, como é o caso do aguapé.

Modificações do caule: ramificações especiais.

- a) Espinhos: prolongamentos pontiagudos do caule, em que a função é de proteção. Na roseira, porém, não há espinhos verdadeiros e seus acúleos são estruturas superficiais, podendo se desprender com certa facilidade da planta.
- b) Gavinha: são ramificações do caule em forma de espiral, tendo a função de fixar a planta a um suporte. Ocorre com o maracujá, chuchu e outras plantas.

O mesmo autor define que folha é uma expansão laminar, onde ocorre a produção de glicose e oxigênio por meio de fotossíntese; a transpiração; e, em alguns casos, também pode realizar a sudação.

Para estudar as estruturas da folha, observam-se três partes principais: limbo, pecíolo, bainha e estípulas, conforme cita Ferri (1983, p. 41). É possível que

qualquer uma dessas estruturas esteja ausente na folha. Segundo esse mesmo autor, é mais rara a ausência do limbo por ser em sua estrutura que ocorre o processo da fotossíntese.

O pecíolo é uma estrutura que parte do caule, ou da bainha, prolongando-se até a lâmina da folha.

Segundo Raven (2001, p. 600) as folhas que não possuem pecíolos são chamadas sésseis. É o caso da folha do fumo, que se desenvolve ligada diretamente ao caule.

Bainha: é a estrutura expandida da parte terminal do pecíolo que se prende ao caule ou em algum ramo.

O limbo é a estrutura laminar que possui vasos condutores de seiva bruta e de seiva elaborada, os quais se espalham pela folha dando origem às nervuras. Os vasos condutores partem da raiz da planta, distribuem-se pela região caulinar, chegando até a lâmina da folha. É por esses vasos que a seiva bruta chega até ao limbo e dele parte a seiva elaborada para toda a planta.

É chamado de simples o limbo que se apresenta inteiro ou com recortes, mas que não possui subdivisões.

Segundo Agarez (1994), as classificações de tipos básicos de folhas simples e folíolos das folhas compostas quanto ao tipo de limbo podem ser: assimétricas, orbiculares, obovadas, ovadas, lanceoladas, oblongas. Quanto aos bordos (margens): inteira, serreada, denteada, crenada. E quanto à nervação: uninérvea, curvinérvea, paralelinérvea, palmatinérvea, radiada e peninérvea.

Implementação

A proposta desta pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Professor Pedro Carli, localizado na Avenida Turíbio Gomes, 801, Vila Bela, Guarapuava-PR, para duas turmas de alunos de 6ª série do Ensino Fundamental.

O objetivo foi identificar potencialidades didáticos-metodológicas em Trilhas Interpretativas como forma de sugestão ao ensino de Ciências, pretendendo subsidiar aulas que despertem maior interesse pela educação ambiental e biodiversidade em relação à pesquisa e aos valores para a vida. Proporcionando,

dessa forma, eventos capazes de estimular no aluno a curiosidade, observação, análise, investigação, levantamento de hipóteses e formulação de conclusões.

A programação constou das seguintes etapas: exploração da Trilha Interpretativa do Parque Municipal das Araucárias; registro de imagens na trilha (desenhos e fotografias); discussões e explicações durante o percurso da trilha; atividades em sala de aula (questões propostas, diagrama ADI e mapa conceitual); e avaliação durante todo o processo.

Para tanto, utilizou-se do uso de pré e pós-testes, de acordo com as descrições que se seguem.

O Pré-teste foi aplicado nas 6^{as} séries A e C, sendo “C” chamada *turma experimental* e “A” compreendida como *grupo controle*. O objetivo desta investigação é de diagnosticar as concepções alternativas e o conhecimento prévio do aluno. Nesta atividade perceptiva sobre o conhecimento já adquirido pelo aluno, o foco é a compreensão da importância de preservar a biodiversidade no planeta para o equilíbrio dos ecossistemas, e de explorá-la de maneira responsável para fins econômicos. Os resultados podem ser categorizados e correlacionados estatisticamente e interpretados de modo comparativo.

Para a turma compreendida por grupo controle, a abordagem foi realizada de modo tradicional, mas não menos profunda em termos de conteúdos.

Após o diagnóstico, em primeiro momento, apenas para a turma experimental, aplicou-se as atividades propostas pela pesquisa, tais como: solicitação de uma pesquisa individual sobre classificação de caules e de classificação folhas (quanto à forma do limbo, dos bordos, e das nervuras); consultas a várias obras e sites para a realização da pesquisa a partir de um “roteiro prévio”; socialização do conteúdo da mesma.

O objetivo desta atividade prévia é fomentar, na estrutura cognitiva dos alunos, uma ordenação sobre os conhecimentos prévios e concepções alternativas, facilitando a estruturação de subsunçores para a compreensão do conteúdo.

Assim sendo, somente após estas atividades prévias realizou-se a atividade de exploração da trilhas B do Parque das Araucárias.

Mediante algumas questões essenciais de cuidados pessoais e coletivos, recomendou-se aos alunos que se organizassem em grupos de no máximo 5

componentes, onde todos deveriam estar atentos às atividades propostas no roteiro de estudo dirigido e visita. O objetivo foi realizar uma diagnose-perceptiva sobre todos os pontos observados e, a partir destes, os conceitos relacionados ao conteúdo.

Para percorrer o trajeto foi sugerido aos alunos que observassem bem o tipo de caule e de folha do vegetal em estudo, em cada parada, também que discutissem com o grupo, realizassem as identificações necessárias, registrassem as imagens e fizessem as anotações diagnóstico-descritivas necessárias. Na primeira parada, os alunos responderam questões sobre Biodiversidade e Educação Ambiental. Então, todas as equipes socializaram suas conclusões e a professora observou as contradições entre as conclusões dos grupos e/ou dúvidas e fez suas considerações. As atividades se repetiram na próxima parada e assim sucessivamente, até percorrer toda a trilha.

Nas aulas seguintes, os alunos trabalharam com mapas conceituais e diagramas ADI referentes à classificação e identificação de caules e folhas. E o professor fez avaliação no decorrer de todo o processo, a fim de perceber os avanços dos alunos.

Já a turma controle, teve um direcionamento diferente de atividades: pesquisa sobre o tema em questão; socialização da pesquisa; explicações; pós-teste; avaliação durante todo o processo.

Este grupo de alunos, também fez a visita técnica de estudos dirigidos e, então, novamente o pós-teste. O objetivo desta continuidade de aplicação técnico-didática referiu-se a um aprofundamento de natureza investigativa sobre os avanços de ordem conceitual que os alunos poderiam vir a ter com a realização de visitas técnicas em locais como o Parque das Araucárias – hipótese levantada por esta pesquisa.

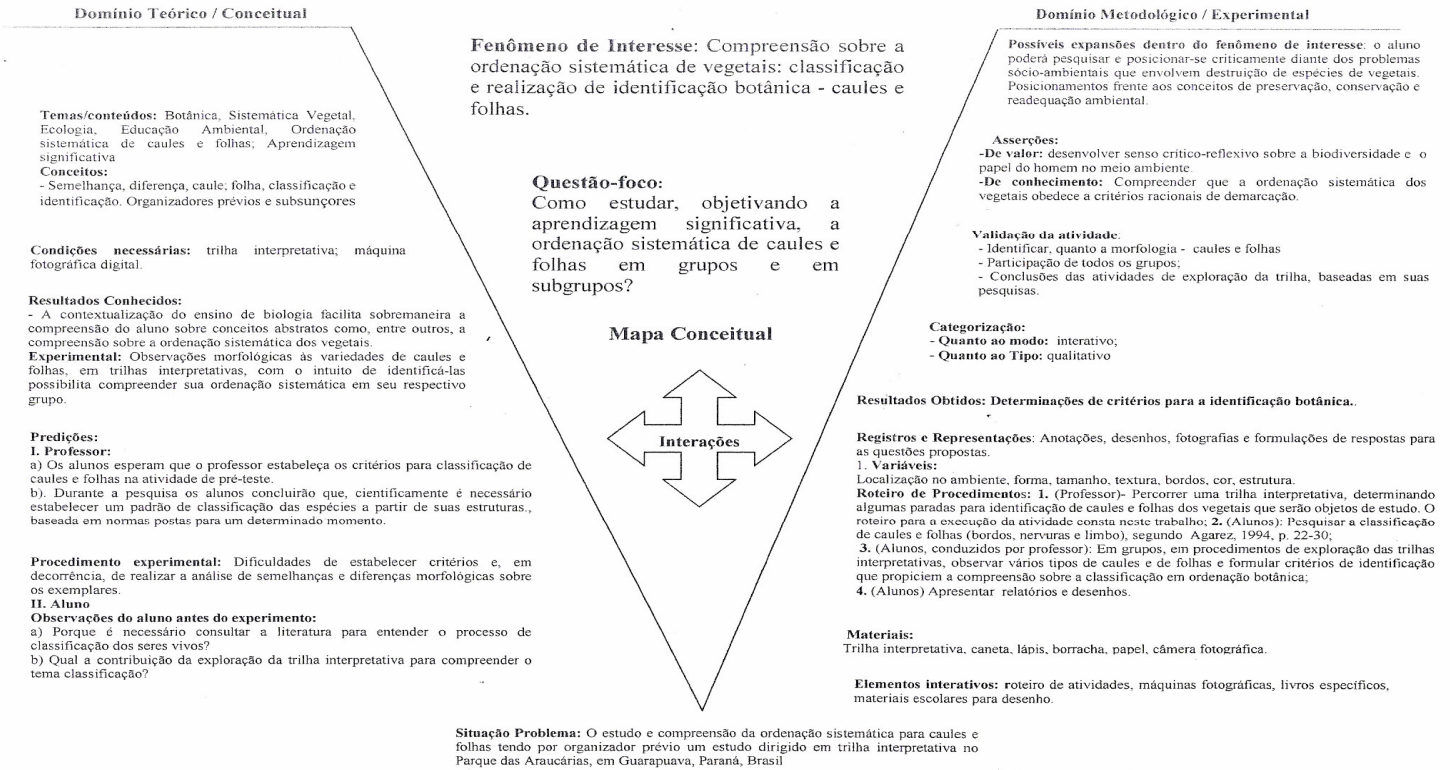
Por meio deste processo, obteve-se os dados estatísticos comparativos em três momentos, quais sejam: 1º - o pré-teste para ambas as turmas; 2º - o pós-teste para ambas as turmas; e, 3º - o pós-teste apenas para a turma controle.

O comparativo interpretativo estatístico deu-se então entre os pré e pós-testes. Deste modo, pôde-se considerar com maior riqueza de análise a perspectiva de ganho de conteúdos e conseqüente avanço conceitual.

Como forma de síntese apresenta-se o diagrama ADI, e em seguida o mapa conceitual.

Diagrama ADI

DIAGRAMA ADI – PLANEJAMENTO DO PROFESSOR

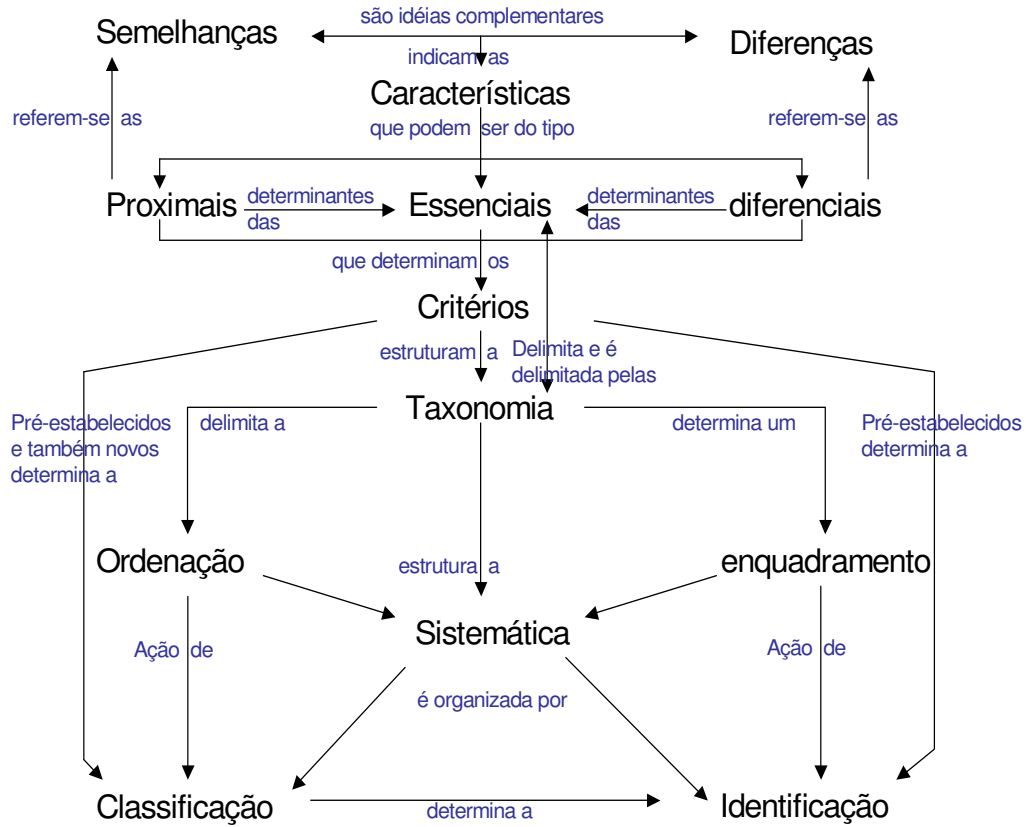


Autora: Paaraí Hommerding Lopes

Co-autor: Carlos Eduardo Bittencourt Stange

Mapa conceitual

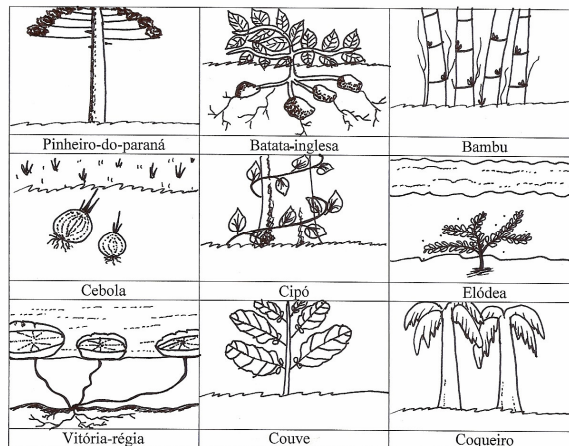
Introdução à Sistemática Vegetal



Autor: Carlos Eduardo Bittencourt Stange / 2008

Modelo do pré-teste

1. Observe o desenho de alguns tipos de caules e analise como você faria para organizá-los em três grupos:



Elaboração: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

2. Se você tivesse que nominar os tipos de caules que nome atribuiria para:

- Os caules que ficam emersos na água:
- Caules que ficam em contato com o ar:
- Os caules que se desenvolvem abaixo do solo:

3. Observe as estruturas indicadas de uma folha:



Elaboração: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

3.1 Você acha que todas as folhas possuem pecíolo? Justifique sua resposta.

4. Você já observou se todas as folhas possuem o limbo inteiro, ou há casos em que ele é dividido?

5. Tente lembrar de algumas formas de limbo e represente através de desenho:

6. Observe os desenhos abaixo:

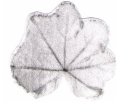


Elaboração: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

6.1 Descreva o que você observa de diferença marcante entre elas:

7. Coloque a folha de papel sobre a superfície de uma folha, de preferência no lado posterior, e passe o giz de cera sobre o papel.

Observação: Para realizar esta atividade, solicitar com antecedência a aula, que o aluno colete do chão uma folha.



Elaboração: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

7.1 O que você observou? A superfície da folha é igual em toda a sua extensão?

Justifique:

8. Quando você escuta o termo “Biodiversidade”, a que você relaciona?

9. E para nós, seres humanos, qual é a importância da biodiversidade?

10. Você, com certeza, têm ouvido falar em “perda da biodiversidade” na televisão, em jornais, em conversas com outras pessoas e principalmente na escola. O que você pensa que pode acontecer ao planeta Terra em função desta perda de biodiversidade? Cite alguns processos responsáveis pela perda da biodiversidade:

Exploração da trilha

Metodologia para a exploração da Trilha

- a. Formar grupos de no máximo 5 alunos;
- b. Percorrer a trilha;
- c. Observar o objeto de estudo, discutir com o grupo, fazer anotações e registros de imagens (desenhos e fotografias);
- d. Apontar dúvidas;
- e. Socializar as conclusões.

Tabela 1. Primeira etapa

Unidade de Conteúdo	- Órgãos Vegetativos: Caules
Conteúdo a ser trabalhado	- Classificação geral de caules
Tema	- Identificação de caules
Objetivos	- Reconhecer os tipos de caules das plantas observadas nas diversas paradas da trilha; - Refletir sobre a importância das espécies para a preservação da vida nos ambientes; - Compreender que é papel do ser humano o desenvolvimento de atitudes de preservação e conservação da biodiversidade; - Perceber que os problemas ambientais estão relacionados a problemas sociais e dependem de ações políticas.

Organização: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

Atividade I

Procedimento

1ª Parada: Pinheiro-do-paraná ou Araucária

- Observar a araucária;
- Ler as questões propostas, discutir com o grupo e respondê-las.

1. Fale da importância da Araucária para o ambiente.

2. Com a destruição das matas de araucárias o que aconteceu aos animais que se alimentavam do pinhão como é o caso da anta, da queixada, do tatu, do sabiá, da pomba-rola da gralha-azul, dentre outros?

3. O desaparecimento das espécies ocorre principalmente devido a questões econômicas.

Você concorda com essa afirmativa? Justifique:

4. Constantemente vemos denúncias sobre destruição dos ambientes, e o desaparecimento da biodiversidade, parece que algumas pessoas não estão preocupadas com as condições de vida das futuras gerações. Quem você acha que deve se organizar para cobrar providências das autoridades governamentais?

De que forma poderia ser feita essa cobrança?

5. Discuta com seus colegas do grupo possíveis medidas a serem adotadas pelas pessoas no sentido de preservar a biodiversidade e de usar os recursos do planeta de forma responsável.

Atividade II

Procedimento

-Observar o tipo de caule de cada árvore que será objeto de estudo nas 8 paradas da trilha;

-Trocar idéia com os componentes de grupo;

-Identificar e preencher a tabela de classificação de caules.

Tabela 2. Tabela de Classificação de caules

CAULES				1	2	3	4	5	6	7	8
			AÉREOS	ERGUIDOS	HASTE						
COLMO											
ESTIPE											
TRONCO											
CLADÓDIOS											
PROSTRADOS											
RASTEIROS	ESTOLÕES										
	TREPADORES	CIPÓS									
VOLÚVEIS											
SARMENTOSOS											
XILOPÓDIOS											
SUBTERRÂNEOS		TUBÉRCULO									
		BULBO									
		RIZOMA									
AQUÁTICOS											

Organização: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

Planta correspondente para cada numeração da tabela:

1. Pinheiro-do-paraná
2. Imbuia
3. Samambaiçu (xaxim)
4. Bromélia
5. Guabiroba branca
6. Guaçatonga
7. Tarumã
8. Cedro rosa

Tabela 3. Segunda etapa

Unidade de Conteúdo	- Órgãos Vegetativos: Folhas
Conteúdo a ser trabalhado	- Classificação geral de folhas
Tema	- Identificação de folhas
Objetivos	- Identificar as folhas das plantas observadas quanto ao tipo de limbo, bordo e nervura.

Organização: Paaraí Hommerding Lopes, 2007.

Procedimento

- Analisar o tipo de folha de cada árvore escolhida e desenhá-la;
- Fazer registro fotográfico;
- Identificar o tipo de limbo, bordos e nervuras.

Observação: Nem sempre o nome da parada corresponderá à planta escolhida como objeto de estudo, pois as folhas de algumas espécies podem estar em lugares altos, dificultando a observação detalhada. Neste caso, será analisada outra planta localizada na mesma parada.

Atividade

I

1ª Parada

Nome: Pinheiro do Paraná ou Araucária



Imagem da folha

Planta observada: Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*)

Identificação:

- a) Quanto à forma do limbo:
- b) Quanto à forma dos bordos:
- c) Quanto à forma das nervuras:

Assim, o procedimento se repete nas demais paradas.

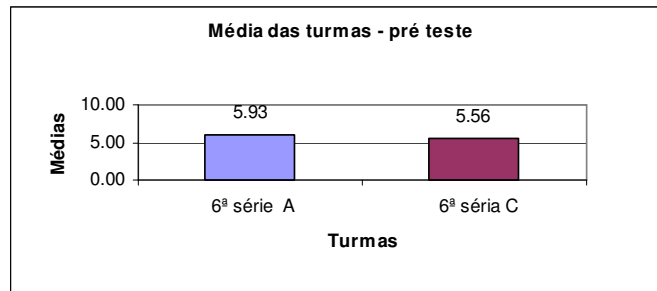
Resultados e discussões

Conforme apresenta o gráfico do pré-teste a respeito do conhecimento prévio dos alunos sobre os conteúdos de Classificação de Caules e Folhas e Conceitos de Biodiversidade e Educação Ambiental (Gráfico 1 – resultados Pré-teste), realizado para a turma controle - 6ª série A e para a turma experimental - 6ª série C, as duas turmas apresentaram médias semelhantes, sendo para a 6ª A = 5,93 e para a 6ª C = 5,56.

O pré-teste foi aplicado antes das atividades propostas pelo projeto, sem quaisquer ajuda aos alunos, desta forma, eles utilizaram seu conhecimento prévio como referência para construir conceitos e fornecer as respostas.

Organizados em grupos, os alunos responderam dez questões a partir de leituras, discussões e formulação de conclusões. Após a correção, os resultados do pré-teste foram analisados e sistematizados em forma de gráfico (Gráfico 1).

(Gráfico 1 – resultados Pré-teste)

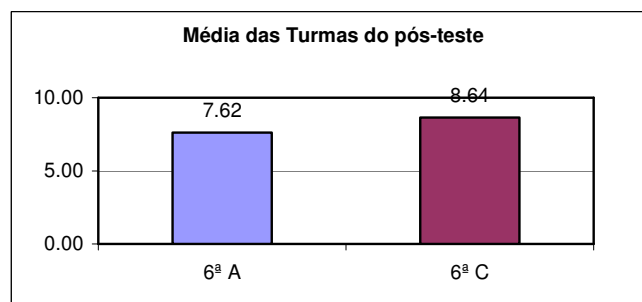


Organização: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

Pode-se observar no gráfico 1, que ambas as turmas apresentaram uma base considerável de conhecimentos prévios, o que possibilitou a compreensão e interpretação das questões do pré-teste, atingindo resultados próximos a 60% de acertos.

Trabalhados, então, os conteúdos mencionados anteriormente com as duas turmas, a turma experimental foi ao Parque das Araucárias para exploração da trilha interpretativa e realização das atividades, e o grupo controle não participou, neste momento, das atividades na trilha. Em seguida, as turmas fizeram o pós-teste, sendo que o grupo controle ficou com uma média de 7,22 e o experimental com média de 8,64, conforme apresenta o gráfico 2.

(Gráfico 2 – Média das Turmas de Pós-teste)



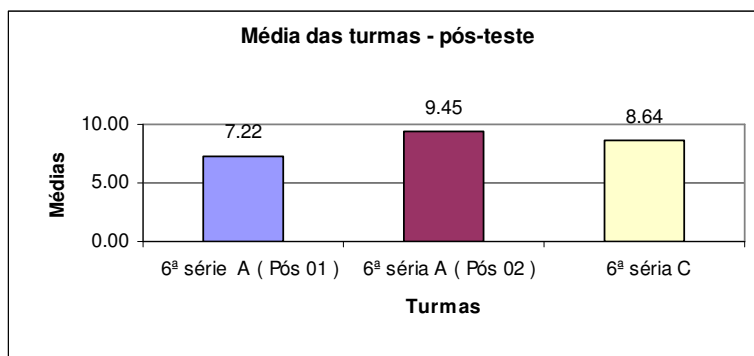
Organização: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

A turma experimental, que estudou os conteúdos utilizando recursos didáticos naturais na trilha interpretativa, compreendeu a classificação de caules e folhas, conseguindo melhores resultados no momento de fazer as identificações, bem como na compreensão dos conceitos de biodiversidade e educação ambiental e suas

relações. Assim, apresentou uma média com a vantagem de 1,42 pontos em relação à turma controle.

Após essas análises, o grupo que apresentou média de 7,22 pontos em seus estudos sobre os temas citados também foi ao Parque das Araucárias para exploração da Trilha e realização de atividades (observações, identificações, discussões, troca de idéias, dentre outras). Como forma de validação concorrente, esta turma realizou novamente o pós-teste, obtendo, agora, 9,45 de média. Estes resultados estão sistematizados no gráfico 3 (Gráfico 3 – Média das Turmas de Pós-teste).

(Gráfico 3 – Média das Turmas de Pós-teste)



Organização: Paarai Hommerding Lopes, 2007.

Observa-se no gráfico 3, que nos resultados apresentados pelo grupo controle, a média de aprendizagem dos conteúdos e conceitos sem o uso de recursos didáticos obtidos na trilha foi de 7,22 no pós-teste número 1, e, após ter experiência direta com os objetos de estudos, teve um aumento de 2,23 pontos, chegando a uma média de 9,45, resultado do pós-teste número 2.

A diferença entre as médias é significativa e merece reflexão, pois é possível perceber o avanço conceitual desta turma, por meio dos resultados estatísticos apresentados nos gráficos.

Considerações finais

A expectativa do professor em relação aos seus alunos é de que todos avancem no conhecimento historicamente produzido, que sejam críticos, questionadores, capazes de desenvolver ações para enfrentar desafios cotidianos.

A responsabilidade é muito grande, pois numa classe de alunos afloram diferentes características cognitivas, emocionais, culturais, sociais. Bem como distintos ritmos para a construção de conhecimento.

Portanto, os recursos que contribuem para melhorar o desempenho escolar, corrigir defasagens ou incentivar o aluno a procurar por respostas, precisam ser considerados, estudados e discutidos.

Observou-se nesta pesquisa que os alunos, após estudarem os conteúdos propostos utilizando recursos didáticos de trilha interpretativa, alcançaram um desempenho maior, e, no caso de uma das turmas (6ª série A), apresentou um crescimento em sua média, que era de 7,22 para 9,45 pontos, sendo a diferença de 2,23 pontos na média. Esse valor é significativo e deixa evidente o avanço conceitual da classe, mediante a utilização de recursos didáticos da trilha.

Se os recursos didáticos encontrados em trilhas interpretativas são potencialmente significativos para o ensino de Ciências e contribuem para o desenvolvimento educacional humano, poderão receber uma atenção especial por parte dos professores e ser alvo de reflexões, análises e novos estudos.

Cabe aqui a contribuição de Mizukami (1986, p. 94) “toda ação educativa, para que seja válida, deve, necessariamente, ser precedida tanto de uma reflexão sobre o homem como de uma análise do meio de vida desse homem concreto, a quem se quer ajudar para que se eduque. O homem se torna nessa abordagem, o sujeito da educação”.

Referências

AGAREZ, Fernando Vieira. Et. a.l. **Botânica, morfologia e reprodução dos angiospermae: chaves para determinação das famílias**. Rio de Janeiro: Âmbotp Cultural, 1994.

BEDIM, Bruno Pereira: **Trilhas Interpretativas como instrumento pedagógico para a educação biológica e ambiental: reflexões**. Disponível em: <<http://www.lides.unige.ch/bioEd/2004/pdf/bedim.pdf>> Acesso em: 21 ago. 2008.

DELIZOICOV, Demétrio. et. al. **Metodologia de ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

FERRI, Mário Guimarães. **Morfologia externa das plantas (organografia)**. 15^a ed. – São Paulo: Nobel, 1983

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; JÚNIOR, Orlando Gomes de Aguiar; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura. **Aprender Ciências: um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino : as abordagens do processo**. São Paulo : EPU, 1986.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de ciências para o ensino fundamental**. Curitiba: SEED, 2008.

RAVEN, Peter H; EVERT, Ray F; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. 6^a ed. - Rio de Janeiro. Guanabara Koogan S. A. 2001.

SALVATI, Sérgio Salazar (2004). **Trilhas: Conceitos, técnicas de implantação e impactos**. Disponível em: <<http://ecosfera.sites.uol.com.br/trilhas.htm>> Acesso em 22 de ago. 2008.

STANGE, C. E. B. **Introdução à Sistemática Vegetal**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por ebittencourts@gmail.com, 7 de Março de 2008.

TURRA, Clódia Maria Godoy; ENRICONE, Délcia; SANT'ANNA, Flávia Maria; CANCELLA, André, Lenir. **Planejamento de ensino e avaliação**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.