

Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio

FAGUNDES, José Anevan^{1,2,3}; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes^{3,4}.

¹Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE - da Secretaria de Estado da Educação – SEED.

²Área:Biologia.

³Departamento Acadêmico de Química e Biologia.

⁴Mestrado (2006) em Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Resumo – Em consulta aos recentes anais da Sociedade Brasileira de Botânica verifica-se a preocupação dos pesquisadores a respeito do ensino nessa área biológica, o qual não vem dispensando a atenção especial dos educadores. Tal verificação realizou-se após a constatação do problema levantado na discussão entre professores de Biologia em 2007, no curso de capacitação continuada promovido pelo Departamento de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação do Paraná – DEB/SEED, denominado DEB Itinerante. Desse modo, a problemática concentrou-se na falta de desenvolvimento de atividades práticas educacionais, motivando a elaboração de material didático voltado para o aproveitamento do recurso pedagógico do Herbário Escolar como forma de contribuição ao estudo significativo da Botânica no Ensino Médio, sendo desenvolvido com grupos voluntários de alunos de duas turmas da 2ª Série do período noturno, propiciando a articulação teoria/prática, privilegiando o aprofundamento gradativo dos saberes disciplinares, utilizando-se do Herbário Escolar para promover a compreensão da necessidade do uso dos termos técnicos em aulas de Botânica utilizando-se de metodologias de ensino que despertem nos alunos o interesse pelo processo de construção de conhecimento. A metodologia seguiu a análise qualitativa de pré e pós-questionário estruturado e semi-estruturado, bem como da aplicação de um teste final de conhecimento específico.

Palavras-chave: Botânica. Herbário Escolar. Práticas educacionais.

Summary - In consultation to the recent annals of the Brazilian Society of botany, there is a concern of researchers on the teaching of botany, which does not have sufficient attention from educators. Such an investigation was conducted after the discovery of the problem raised in the discussion of biology teachers in 2007 in the course of ongoing training sponsored by the Department of Basic Education of the

State Secretariat of Education of Paraná - DEB / SEED, called DEB Itinerant. Thus, the issue focused on the lack of development activities of educational practices, encouraging the development of instructional materials focused on the educational use of the Herbarium at School as a significant contribution to the study of botany in high school, being developed with groups of volunteer students from 2^o level of secondary school in the evening, providing a link between theory and practice, emphasizing the gradual deepening of disciplinary knowledge, using the Herbarium School to promote understanding on the need to use technical terms in botany classes using teaching methods that arouse students' interest in the process of knowledge construction. The methodology followed the qualitative analysis of pre- and post-structured questionnaire and semi-structured, and the application of a final test of specific knowledge.

Keywords: Botany. Herbarium School. Educational practices.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de atividades por meio de herbário como recurso de estudo contribui para o aprendizado da botânica no ensino médio?

A sala de aula nos coloca frente a uma série de questões sobre o ensino. Essa prática do dia-a-dia é levada à reflexão sobre os conteúdos ensinados, sobre o modo como se ensina e sobre o que se pretende enquanto educador, frente a jovens inseridos, na sua maioria, no contexto do mundo globalizado e sem motivação para acompanhamento de aulas tradicionais.

Nessa indagação formulada na problemática do projeto inicial, tornou-se necessário, portanto, selecionar conteúdos e escolher uma metodologia coerente com os objetivos propostos, enquanto projeto educacional que vislumbrou levar os alunos à apropriação do conhecimento, o qual se traduz no incremento da autonomia pessoal.

Através deste projeto de pesquisa, objetivou-se de forma geral o desenvolvimento do estudo da Botânica por meio de atividades elaboradas para a criação de um espaço, doravante denominado Herbário Escolar, que condicionasse na forma de acervo, as produções discentes.

O Ensino de Botânica, a partir da análise da Sociedade de Botânica do Brasil, segundo Reinhold (2006), revela-se de forma mais acentuada como sendo tecnicista

e tradicional, constituindo um currículo também tradicional e com concepções de ensino e aprendizagem ainda voltadas para um excesso de teoria. Por outro lado, por conta da História da Botânica, o tecnicismo fez com que fossem produzidas muitas e diferentes formas de ensino que podem ser lidas nos resumos dos Congressos Nacionais de Botânica, na Sessão de Ensino.

Torna-se notório que o aspecto da metodologia de ensino é preponderante para a determinação das aprendizagens em Botânica. Por outro lado, cabe ressaltar que a preocupação excessiva com metodologia faz com que, em detrimento disso, faltem investigações no Brasil sobre os processos de aprendizagem, interação entre os sujeitos da aprendizagem e sobre as perspectivas curriculares deste ensino (REINHOLD, 2006).

As coleções de herbário constituem uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma determinada área, região ou continente. Permitem a documentação permanente da composição florística de áreas que se modificam ao longo do tempo, seja pela ação antrópica ou por efeito de eventos e perturbações naturais que alteram irremediavelmente a cobertura vegetal.

Um herbário também é um forte instrumento didático para o treinamento de estudantes e técnicos no reconhecimento da flora de um determinado local ou região. Serve ainda como referência para o desenvolvimento de pesquisas, teses, dissertações e monografias sobre os mais variados aspectos da Botânica, como sistemática, morfologia, taxonomia, evolução e fitogeografia.

No Ensino Médio, pode caracterizar-se como uma valiosa estratégia para desenvolver conceitos de biologia a partir da manipulação de plantas e suas estruturas de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante, considerando que a Botânica apresentada como uma ciência de estudo dentro da Biologia, evidencia seu conhecimento manifestado por inúmeros pesquisadores, dos quais as idéias mais gerais surgiram de observações específicas e da experimentação. Acredita-se que a base da educação científica do estudante resida no contato deste com a metodologia da ciência de forma aplicada. Em outras palavras, para quem se inicia no estudo das Ciências Biológicas, aprender como se

produziram os conhecimentos é tão ou mais importante do que possuir a informação sobre os mesmos, seja qual for a metodologia adotada. Desta maneira, a relevância de um estudo que seja motivador para os nossos jovens alunos do ensino médio, converge para a problemática em questão, pois as atividades necessárias previstas para um herbário escolar conseguem aliar o conhecimento científico como estratégia de envolvimento pedagógico, numa forma de iniciação científica integradora da pesquisa, sem o intuito ou a preocupação em formar pesquisadores.

Neste contexto, o ensino de botânica vem preocupando os educadores da área. Em constatação verificada no último encontro de áreas do conhecimento, realizado em Pinhais, em 2007, denominado como DEB Itinerante, em que professores do Departamento da Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação – SEED/PR, deslocaram-se para as escolas-pólos (na ocasião: C.E. Amyntas de Barros Braga – local de concentração dos professores de Biologia) para a promoção da capacitação continuada e discussão sobre o documento das Diretrizes Curriculares da Educação Básica no Estado do Paraná. Assim, sem muito aprofundamento nas discussões sobre os encaminhamentos de botânica no ensino médio, verificou-se a problemática, em que a linguagem empregada pelos termos técnicos da área biológica dificulta a compreensão dos alunos e em Biologia, não há como contornar, é preciso abordar os conteúdos utilizando-se dos termos. Portanto, porque não permitir que se direcione um aprendizado diferenciado que possibilite um novo paradigma, e neste caso, não se trata de querer “reinventar a roda”, mas sim, aproveitar-se de tudo de bom já desenvolvido e aplicado por outros educadores e que seja pertinente para o sucesso centrado na formação de alunos críticos para o exercício da cidadania, motivados ativamente ao processo de construção do conhecimento.

Assim, como relevância, este projeto propõe uma maior interação entre professores e alunos num envolvimento pedagógico, acreditando-se que para o êxito na aprendizagem dos alunos e na metodologia aplicada pelo educador, seja necessário:

“Efetivar uma prática pedagógica diferenciada, promovendo o atendimento às diferentes necessidades dos alunos; utilizar técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem que dêem mais liberdade aos alunos para revelarem seus avanços e suas

dificuldades e, conseqüentemente, reorientar e implementar o processo didático; estabelecer pequenas metas a serem alcançadas - que contemplem a formação da competência e habilidades essenciais aos novos tempos - que possam desencadear ações que tenham por perspectivas utopias fundamentadas na prática de uma escola pública verdadeiramente mais democrática". (PEREIRA; SOUZA, 2004, p. 204).

Ouvir as percepções e anseios dos professores do ensino básico é o primeiro passo para que a universidade cumpra sua função de pólo gerador de conhecimento aplicado à comunidade. É injusto responsabilizar apenas os docentes por eventuais falhas na qualidade da escola pública. Mudanças recentes nas relações de "poder" em sala de aula têm exposto professores a situações (muitas vezes constrangedoras) para as quais não estavam preparados. A falta de interesse de alunos - uma reclamação que pode ser repetida em todos os níveis, até em nível universitário - desestimula o educador a ousar metodologias de ensino mais inovadoras e de avaliação mais criativas. Somente um processo em médio prazo de valoração do professor, que permita o investimento em pesquisa educacional, poderá gerar aprendizagem transformadora.

Este estudo não apresenta pretensão inovadora. Almeja apenas, por relação formal de atividades dirigidas para os conteúdos de Botânica no Ensino Médio, colaborar com o trabalho do educador que desejar vislumbrar horizontes que possam levar o aluno a transpor conhecimentos teóricos e estabelecer relações com o mundo em que vive, consciente de que este estágio é, sem dúvida, uma aquisição significativa para a educação, bem como a possibilidade de resgatar o interesse dos alunos por uma área da Biologia não tanto atraente, como já fora explorado no início do texto introdutório.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A BIOLOGIA NAS DIRETRIZES CURRICULARES DE BIOLOGIA DO ESTADO DO PARANÁ

Observa-se que num retrospecto histórico o ensino de biologia, por volta de 1838, ainda enquanto História Natural estava embasado no pensamento mecanicista, reforçado em sua tradição descritiva, cuja metodologia estava centrada em aulas expositivas com adoção do método experimental como instrumento de reforço à teoria científica (PARANÁ, 2008). Em 1930, a abordagem dos conhecimentos biológicos passa a considerar também os fatores sócio-econômicos, mas a metodologia mantém-se com ênfase no conteúdo, num ensino por natureza descritivo, livresco, teórico e enciclopédico. Na década de 1950, a tendência da abordagem pedagógica era tratar os assuntos considerando os vários grupos de organismos separadamente e as suas relações filogenéticas (KRASILCHIK, 2005, p. 14). As aulas práticas tinham como meta principal ilustrar as aulas teóricas. Já em 1960, a atualização da Biologia utilizava-se de materiais de influência norte-americana, com especial atenção à evolução. O ensino não sofria significativas mudanças conforme o exposto,

“Mesmo com variações, o ensino médio ainda é feito de forma descritiva, com excesso de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das estruturas. Contribui bastante para reforçar o ensino teórico, enciclopédico, que estimula a passividade, o exame vestibular que exige conhecimentos fragmentários e irrelevantes” (KRASILCHIK, 2005, p. 16).

Ainda na década de 1960, surgiram Centros de Ciências, com a finalidade de melhorar o ensino, treinar professores, produzir e distribuir textos didáticos e materiais de laboratório para as escolas de seus respectivos estados.

Arroyo (1988, p. 5) afirma que:

“No final da década de sessenta e início da década de setenta, fez-se uma crítica rígida ao saber transmitido no sistema escolar brasileiro. Tratava-se com desprezo o chamado saber tradicional, visto como livresco, humanista, metafísico, apropriado a uma república de bacharéis diletantes e improdutivos. Propunha-se um saber moderno, técnico-científico, útil, prático, capaz de formar profissionais e trabalhadores eficientes para uma sociedade produtiva”.

Como consequência da retomada do objeto de estudo dessa disciplina, sobretudo ao considerar que ensinar Biologia incorpora a idéia de ensinar sobre a Ciência e a partir dela, o desenvolvimento da metodologia de ensino sofre influência de reflexões produzidas pela Filosofia da Ciência e pelo contexto histórico, político, social e cultural do desenvolvimento. No ensino de Biologia, o ato de observar extrapola o olhar descomprometido ou o simples registro, pois inclui a identificação de variáveis relevantes e de medidas adequadas para o uso de instrumentais. Entretanto, considera-se a intencionalidade do observador, uma vez que ele é o sujeito do processo de observação, o que implica reconhecer a sua subjetividade (PARANÁ, 2008).

No processo pedagógico, recomenda-se que se adote o método experimental como recurso de ensino para uma visão crítica dos conhecimentos da Biologia, sem a preocupação de busca de resultados únicos. Recomenda-se, ainda, que a observação seja considerada procedimento de investigação, dada sua importância como responsável pelos avanços da pesquisa no campo da Biologia.

Como instrumento de transformação dos mecanismos de reprodução social, a aula experimental torna-se um espaço de organização, discussão e reflexão a partir de modelos que reproduzem o real.

Neste espaço, por mais simples que seja a experiência, ela se torna rica ao revelar as contradições entre o pensamento do aluno, o limite de validade das hipóteses levantadas e o conhecimento científico. Por exemplo, ao tratar os processos biológicos, a experimentação pode contribuir para o estudo da Biodiversidade a partir de um conceito mais amplo. Neste caso, a Biologia abrange um universo conceitual que se fundamenta na concepção evolutiva e entende os seres vivos além do contexto da classificação e do funcionamento de suas estruturas orgânicas. Estes conhecimentos biológicos envolvem as relações ecológicas, as transformações evolutivas e a variabilidade genética, e podem ser estudados a partir de modelos que procuram interpretar o real, nas aulas experimentais. O pensamento evolutivo permite a compreensão do mundo mutável e revela uma concepção de Ciência que não pode ser considerada verdade absoluta

e, no ensino de Biologia, passa a ser um processo de busca por explicações e de construção de modelos interpretativos assumindo seu caráter humano determinado pelo tempo histórico. A metodologia de ensino da Biologia, nessa concepção, envolve o conjunto de processos organizados e integrados, quer no nível de célula, de indivíduo, de organismo no meio, na relação homem e natureza e nas relações sociais, políticas, econômicas e culturais (PARANÁ, 2008).

Nesse contexto, as aulas experimentais podem significar uma crítica ao ensino com ênfase exclusiva na divulgação dos resultados do processo de produção do conhecimento científico, e apontar soluções que permitam a construção racional do conhecimento científico em sala de aula, sem dissociar as implicações deste conhecimento para o homem.

Cabe, ainda, ressaltar que a aula assim concebida deve introduzir momentos de reflexão teórica com base na exposição dialogada, bem como a experimentação como possibilidade de superar o modelo tradicional das aulas práticas dissociadas das teóricas. As aulas práticas passam a fazer parte de um processo de ensino pensado e estruturado pelo professor, repensando-se inclusive, o local onde possam acontecer, não ficando restritas ao espaço de laboratório (PARANÁ, 2008).

As aulas, desta forma, não são apenas experimentais ou apenas teóricas, mas pensadas de modo a assegurar a relação interativa entre o professor e o aluno, ambos tendo espaço para expor suas explicações, refletir a respeito das implicações de seus pressupostos e revê-los à luz das evidências científicas.

Assim, a experimentação deve ter como finalidade o uso de um método que privilegie a construção do conhecimento, em caráter de superação à condição de memorização direta, comportamentalista. Parte-se do pressuposto que a adoção de uma prática pedagógica fundamentada nas teorias críticas deve assegurar ao professor e ao aluno a participação ativa no processo pedagógico (PARANÁ, 2008).

Desse modo, os conhecimentos biológicos, se compreendidos como produtos históricos indispensáveis à compreensão da prática social, podem contribuir para revelar a realidade concreta de forma crítica e explicitar as possibilidades de atuação dos sujeitos no processo de transformação desta realidade (LIBÂNEO, 1983).

O professor e o aluno comportam-se como sujeitos sócio-históricos situados

numa classe social. Entretanto, ao professor compete direcionar o processo pedagógico, interferir e criar condições necessárias à apropriação do conhecimento pelo aluno como especificidade de seu papel social na relação pedagógica. Se por um lado os conhecimentos biológicos proporcionam ao aluno a aproximação com a experiência concreta dele, por outro, constituem elementos de análise crítica para superar concepções anteriores, estereótipos e pressões difusas da ideologia dominante (SNYDERS, 1991; LIBÂNEO, 1983). Essa superação decorre da ação pedagógica desencadeada e dos espaços de reflexão criados pelo professor. Para o ensino de Biologia, propõe-se o método da prática social, que decorre das relações dialéticas entre conteúdo de ensino e concepção de mundo; entre a compreensão da realidade e a intervenção nesta realidade (SAVIANI, 1997; LIBÂNEO, 1983). Confrontam-se, assim, os saberes do aluno com o saber elaborado, na perspectiva de uma apropriação da concepção de Ciência como atividade humana. Ainda, busca-se a coerência por meio da qual o aluno seja agente desta apropriação do conhecimento.

Valoriza-se a construção histórica dos conhecimentos biológicos, articulados à cultura científica, socialmente valorizada. A formação do sujeito crítico, reflexivo e analítico, portanto, consolidando-se por meio de um trabalho em que o professor reconhece a necessidade de superar concepções pedagógicas anteriores, ao mesmo tempo em que compartilha com os alunos a afirmação e a produção de saberes científicos a favor da compreensão do fenômeno VIDA (PARANÁ, 2008).

2.2 A LINGUAGEM BIOLÓGICA NA REGÊNCIA DE CLASSE

A linguagem é a forma como os sujeitos expressam suas representações, ou o entendimento da realidade em que estão inseridos. É, portanto, através do diálogo que se torna possível perceber tais representações. Esta realidade cotidiana, sobretudo quando se fala das camadas populares, está impregnada de concepções mágicas, de explicações simplistas, parciais, incompletas sobre o mundo físico e social. O saber que aí circula é, sobretudo, o saber cultural, o saber de senso comum. Para Duarte Júnior (1984, p.31) "como a vida cotidiana é dominada pelo

espírito pragmático, a maioria dos conhecimentos de que dispomos é do tipo 'receita' ... não se colocam aqui os 'porquês', mas essencialmente o 'como'." A consequência dessa forma de realidade é a diminuição da possibilidade de uma ação transformadora do mundo.

A incompreensão do vocabulário é comentada por Krasilchik (2005, p.56). Segundo a autora, os alunos não acompanham as aulas, porque são usadas palavras desconhecidas, ou porque eles atribuem aos termos significados diferentes dos atribuídos pelo professor. Da mesma forma, o excesso de vocabulário técnico que o professor usa em suas aulas leva muitos alunos a pensar que a Biologia é só um conjunto de nomes de plantas, animais, órgãos, tecidos e substâncias que devem ser memorizados.

A autora relata uma observação nas aulas de biologia na cidade de São Paulo, revelando que seis é a média de termos novos definidos por aula. Considerando-se que em geral as escolas programam três aulas da disciplina por semana, o número de termos novos introduzidos por semestre fica ao redor de 300, o que equivale a um terço do vocabulário básico de uma língua estrangeira. Desta forma é possível ilustrar a problemática envolvida nos processos de comunicação oral e incompreensão do vocabulário empregado pelos professores nas aulas de Biologia, sendo interessante complementar que esse número básico é alterado em função do assunto abordado pelo professor.

Ainda, entre os estudos estabelecidos, Krasilchik (2005) aponta a partir de observações de aulas de biologia que o professor fala, ocupando com preleções, cerca de 85% do tempo. Os 15% restantes são preenchidos por períodos de confusão e silêncio e pela fala dos estudantes que na maior parte das vezes consiste em pedidos de esclarecimento sobre as tarefas que devem executar. Evidentemente, na situação descrita os jovens não têm grandes oportunidades de melhorar sua capacidade de expressão, pois como os professores não os ouvem, não ficam sabendo como eles falam e o que pensam. Uma mudança que se impõe é a substituição de aulas expositivas por aulas em que se estimule a discussão de idéias, intensificando a participação dos alunos, por meio de comunicação oral, escrita ou visual e neste contexto o desenvolvimento de atividades por meio do

herbário escolar tende a estabelecer a aproximação da “linguagem biológica”, no processo de interação professor-aluno.

Falando da importância que teve para a Botânica a adoção de uma terminologia científica, produzida nos séculos XVII e XVIII, vale ressaltar que Carl Lineu, em geral, é um dos únicos nomes de toda essa história que é citado nos atuais livros de Ciências do Ensino Fundamental e de Biologia no Ensino Médio.

A pesquisa prévia observa algumas especificidades da linguagem científica e destaca a necessidade do ensino escolar propiciar aos alunos o acesso a essa forma de linguagem, desenvolvendo possibilidades e estabelecendo estratégias de mediação que permitam a compreensão e a significação de seu emprego nos níveis de ensino básico, de modo a colaborar no processo de ensino e de aprendizagem em Botânica.

Tais articulações teórico-metodológicas e conclusões alcançadas por Souza (2000) são inspiradoras e trazem elementos importantes para a nossa reflexão sobre a temática do uso de diferentes textos no ensino científico. Sobretudo, nos alertam para a importância das condições de leitura e para o fato de que somente textos diferenciados não garantem leituras distintas e mais promissoras para a aprendizagem em ciências.

Outra reflexão que se encontra em meio a essa problemática é a relação entre discursos e ensino de Ciências, configurada por Lopes (1999). Considerando que um educador não tem como se esquivar de refletir sobre importantes aspectos da linguagem, a autora pontua alguns deles no contexto do conhecimento escolar, também explorando o conceito de *obstáculo verbal* postulado por Bachelard (1996) e as pesquisas sobre a história das disciplinas escolares, entre elas, as de André Chervel (1990).

Por esse caminho teórico, e deixando claro que as ciências de referência e as disciplinas científicas escolares, tal como a linguagem científica e a linguagem científica escolar, ainda que mantendo muitas aproximações entre si, não coincidem, Lopes (1999) afirma a necessidade de problematizações que busquem compreender as tensões entre linguagem científica, linguagem comum e linguagem especificamente escolar. Esta última, segundo a autora, construída pelo professor,

para atender às necessidades de didáticas do conteúdo científico. Esse jogo entre linguagens pode ter, segundo ela, resultados perigosos, quer seja porque o domínio da linguagem científica pelo aluno tem servido como critério de aprovação e seleção, mascarando seleções feitas por critérios outros, quer seja porque o ensino, não discutindo as diferenças entre linguagem científica e linguagem cotidiana, torna o conhecimento conteudista e sem significado para o contexto cultural dos alunos.

Nesse contexto, destaca-se, também, que ao se discutir questões relativas à linguagem científica no âmbito do ensino e da aprendizagem escolar de Botânica, entendem-se as distâncias que se impõem entre essa linguagem e aquilo que dela circula no ensino, em sala de aula. Consiste em um problema possível de ser superado a partir de olhares, reflexões, mas, sobretudo de ações objetivas de implementação.

A articulação citada por Lopes, entre o eixo epistemológico e o das necessidades didático-pedagógicas não é trabalho sem produto. Como nos provoca Geraldi (1991) é nessa articulação que se constrói o conteúdo de ensino e por ela se define a função social do professor, como articulador e mediador. Tais relações entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar, atravessadas por questões de linguagem, também são discutidas por Almeida (2004), ao focar a Ciência como prática discursiva. Nota-se, assim, que as regras desse jogo entre linguagens, que se exerce na escola, às quais se entendem não serem regras completamente fixadas e que deixam espaços para superação e instalação de novas, devem e podem ser procuradas e percebidas como uma importante questão para o trabalho docente. As pesquisas até agora comentadas nesse referencial atestam essa necessidade e essa possibilidade.

Parece pertinente a reflexão de que o discurso do professor de Ciências, ou de Biologia, originado na linguagem científica, seja marcado por gêneros discursivos característicos daquela esfera de conhecimento, que incluem definições, descrições de estruturas, processos e fenômenos, entre outros, isto é, mais conceituais, que possuem alguns traços discursivos típicos. O discurso dos alunos deve apresentar, no processo de aprendizagem, marcas de aproximação do conteúdo que está sendo ensinado à sua vida cotidiana, às suas referências contextuais mais familiares. Ao

mesmo tempo, deve apresentar indícios de apropriação dos traços característicos do discurso científico que lhes está sendo ensinado. Nesse desafio, faz-se premente encontrar alternativas para um ensino que promova as interações de sala de aula, de modo que se possa dar significado aos aspectos do processo de ensino-aprendizagem, caracterizando o objetivo maior desta proposta educacional.

Na perspectiva da construção do conhecimento dialógico da linguagem, ganham relevância as temáticas abordadas nas salas de aula que contribuiriam para a ampliação do conhecimento de mundo dos alunos (e dos professores), levando-os a constituir, associado aos diferentes conteúdos curriculares, novas formas de organizar e entender o mundo, por meio da apropriação, da elaboração e do entrecruzamento de novas linguagens e de novos gêneros discursivos (GOULART, 2003).

2.3 O HERBÁRIO ESCOLAR E O ENSINO

O conceito de representações é fundamental para o entendimento e ação do professor no espaço escolar. Tanto as idéias dos professores (seus “modelos” de aluno e de ensino, por exemplo) quanto às dos alunos (os conceitos prévios sobre a sala de aula, sobre os conteúdos e sobre a própria escola) repercutem na ação do professor.

Segundo Krasilchik & Trivelato (1995), a análise de entrevistas (realizadas durante a execução de um projeto desenvolvido por uma equipe da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, entre profissionais de diferentes áreas, incluindo, entre outros, professores das redes estadual e particular de ensino médio, que objetivou traçar linhas básicas para uma nova proposta curricular que adequasse o curso de Biologia ao exercício da cidadania para o novo milênio), revelou, entre outras coisas, o enfoque tradicional e sistemático com que a Botânica vem sendo tratada, o que não contribui muito para a apreensão do conhecimento. A Botânica, neste contexto, adquire uma complexidade ainda maior, uma vez que o ensino meramente descritivo não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos, chegando a causar

aversão e quase total desinteresse por grande parte dos alunos, inseridos numa realidade globalizada.

Assim, os fenômenos biológicos são dinâmicos e, muitas vezes, bastante complexos para serem trabalhados com alunos, somente em aulas tradicionais.

Coll (1994) chama a atenção dizendo: “a criança constrói a sua própria representação espontânea do mundo físico diferente ou muito longe das noções que gostaríamos de transmitir para elas segundo um ponto de vista científico”.

Segundo o autor, para aprender um determinado assunto, o aluno deve estar motivado a isso. Para ele, aprendizagem significativa é aquela em que o assunto tratado não é confuso e nem arbitrário, isto é, tem vínculo com o que o aluno já sabe. Além disso, o aluno tem a possibilidade de relacionar os novos conhecimentos com aqueles que já possuía.

O ensino de Biologia no nível fundamental e médio tem-se caracterizado pela valorização dos aspectos ligados aos conteúdos, conceitos e classificações. O conhecimento científico biológico exige imensa capacidade de abstração dos alunos para compreensão das teorias, hipóteses, conceitos e observações dos seres vivos divulgados pelos livros didáticos. Esse processo de aprendizagem utiliza, principalmente, a memória visual e auditiva, aproveitando, em menor escala, formas de trabalho que se vale de objetos e experiências concretas que contribuíram para ampliar a percepção das ciências biológicas.

Levando-se em conta a experiência de sala de aula e as considerações dos teóricos da área acerca do assunto ensino-aprendizagem, pretende-se, com este projeto, investigar em que essa forma metodológica interfere no processo de aquisição de conhecimentos dos alunos e verificar a aprendizagem de conceitos de Biologia na área de Botânica, utilizando a proposta de intervenção pedagógica descrita na forma de Herbário Escolar.

Um herbário deve ser considerado como um excelente meio de documentação científica de espécies vegetais. Assim, tem por finalidade o estudo e a catalogação das inúmeras espécies de plantas que habitam o nosso planeta Terra. O tipo de estudo que se pretende fazer é que orienta o método de como devemos coletar e herborizar um determinado exemplar, embora a técnica de herborização

praticamente não sofra grandes modificações. Podemos estudar a morfologia externa, a taxonomia e sistemática de classificação dos vegetais, a distribuição ecológica das espécies vegetais e outras. Por outro lado, essa atividade científica é muito valiosa do ponto de vista de tornar ao aluno um bom observador e permitir um encontro efetivo e real com a natureza. Sob este aspecto, sabemos que boa parte das pessoas que, por exemplo, tem a oportunidade de entrar em uma mata, floresta ou até mesmo num pequeno bosque, tem grandes dificuldades de “enxergar” a grandiosa e sem-número de variedades de formas, cores, sons, perfumes, movimentos, que lá se manifesta. Muitas apenas conseguem perceber que o ambiente é agradável e “verde”.

Mas o que é um herbário afinal de contas? Publicado pelo Instituto Botânico, de SAKANE, M., 1984, o manual de “Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico”, nos diz que:

“Um herbário é uma coleção de plantas mortas, secas e montadas de forma especial, destinadas a servir como documentação para vários fins. Ele é utilizado nos estudos de identificação de material desconhecido, pela comparação pura e simples com outros espécimes da coleção herborizada; no levantamento da flora de uma determinada área; na reconstituição do clima de uma região; na avaliação da ação devastadora do homem ou da ação deletéria da poluição; na reconstituição do caminho seguido por um botânico coletor, etc. Muito é possível conseguir-se pelo simples manusear de exsicatas de um herbário”.

A criação de propostas que integrem o conhecimento biológico com atividades capazes de valorizar esse saber proporciona uma nova perspectiva para o ensino de Botânica, introduzindo uma dinâmica diferenciada de aulas teóricas.

Essas atividades devem garantir, dentre outros, uma melhor interação entre professores e alunos, descobrir aspectos ativos no ensino aplicado de botânica, aplicar e adquirir conhecimentos com práticas de laboratório a partir das atividades do Herbário Escolar.

A classificação é um método usado para organizar conhecimentos e agrupar seres afins, facilitando a atividade científica. No estudo das Angiospermas, assim

como o de outros grandes grupos de seres vivos, a classificação por famílias facilita a compreensão do aluno, permitindo-o generalizar as características dos indivíduos estudados dentro de um determinado grupo (SOUZA & SILVA, 2000). Estudos dirigidos por meio de Herbário Escolar, são recursos que podem facilitar essa percepção da mesma forma que outras atividades lúdicas.

No sentido de contextualizar as aulas de Biologia no Ensino Médio, como forma integradora dos conteúdos da Botânica, (RAVEN *et al.*, 2001) afirmam que, de todas as plantas, as angiospermas – plantas com flores – são as que mais estão relacionadas às nossas vidas. Os grãos, frutos e verduras que consumimos, o algodão e o linho que vestimos são angiospermas. A característica mais óbvia das angiospermas é, sem dúvida, a flor, pois contém as partes reprodutivas da planta, sendo de importância crucial não somente para a produção da progênie, mas para a evolução das espécies de uma maneira geral e para sua identificação.

As angiospermas constituem a maioria das plantas atuais. Árvores, arbustos, jardins, campos de soja e de milho, flores silvestres, frutos e verduras, o brilho das cores das flores nas vitrines de uma floricultura, as plantas aquáticas, as gramíneas, um cacto ou uma roseira, onde quer que estejamos as plantas com flores vão estar também (RAVEN *et al.*, 2001).

3 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa qualitativa empregada na abordagem do estudo em questão teve sua aplicação a partir da elaboração de um pré-questionário estruturado e no final de seu desenvolvimento, seguido do preenchimento de pós-questionário semi-estruturado, permitindo ao entrevistado a possibilidade para discorrer sobre o tema proposto, quando da discordância de respostas ou condições pré-fixadas pelo pesquisador. Como finalização do estudo, aplicou-se um teste de conhecimentos de termos botânicos em que a uma média aritmética amostral foi usada para avaliar a apropriação pelos alunos participantes da implementação.

O grupo amostrado foi intencionalmente selecionado por haver associação

direta entre o tema do estudo e os conteúdos da série. Assim, optou-se pela escolha da 2ª série do curso de Ensino Médio do período noturno. A escola de implementação foi o Colégio Estadual Deputado Arnaldo Faivro Busato, localizado no município de Pinhais, pertencente ao Núcleo Regional de Educação da Área Metropolitana Norte -NREAMN.

Inicialmente, todos os alunos das duas turmas selecionadas para a participação do estudo responderam ao pré-questionário sem ter conhecimento da proposta do projeto. Esta medida foi adotada como forma de especulação para a abordagem posterior. Nesta etapa, participaram os 79 alunos das duas turmas da 2ª série do Ensino Médio, regularmente matriculados.

Num segundo momento, após a apresentação da proposta de implementação da Unidade Didática "*Herbário Escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica*" à Equipe Pedagógica e aos docentes, durante um sábado pedagógico, foi possível fazer também a apresentação aos alunos das duas turmas selecionadas, os quais demonstraram certa amistosidade inicial, mas, à medida que foram tomando conhecimento dos objetivos do trabalho em grupos, passaram a apresentar mais interesse. Esse interesse pôde ser previamente constatado pelo nível de questionamentos quanto aos procedimentos necessários para a realização das atividades propostas. Durante esta etapa, os alunos foram informados de que a sua participação no desenvolvimento do projeto seria de caráter voluntário, sem vínculo com nota escolar e implicando na necessidade de realizar procedimentos em turno contrário ao de aula, nos momentos livres ou mesmo em intervalos (nos momentos de recreação).

Tais informações permitiram a participação inicial de 48 alunos, dos quais permaneceram apenas 39. Confirmadas as participações, foram divididos os grupos de trabalho entre 5 e 6 componentes e aos grupos foram entregues cópias da Unidade Didática para o trabalho posterior. Cada grupo escolheu dois representantes para receber as instruções, atuando como monitores, os quais participaram de reuniões aos sábados e no turno vespertino, próximo do horário do turno da noite, ao qual freqüentavam as aulas. Para o efetivo atendimento de todos os grupos foi necessário ao autor viabilizar, durante uma semana, um horário de

permanência, oportunizando um momento para cada grupo constituído. Deste modo, as instruções e orientações foram devidamente fornecidas aos grupos de trabalho que também receberam uma cópia da autorização legal para coletas de materiais botânicos de espécies nativas e exóticas, expedida pelo Diretor do Departamento de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura Municipal de Pinhais, conforme cópia anexada.

Após as orientações de coleta, a maioria dos alunos realizou os procedimentos nas proximidades de suas residências como forma de facilitar o trabalho, adequando-o ao tempo disponível. Para cada integrante das equipes ficou estabelecida a preparação de 2 exsicatas, com suas respectivas duplicatas. O material herborizado que apresentou a qualificação elementar cumprindo os requisitos para uma exsicata foi explorado com uso das chaves dicotômicas contidas no material didático e acervado ao laboratório de Ciências na coleção de herborização. Posteriormente, as demais atividades propostas na Unidade Didática foram desenvolvidas com os grupos de trabalho, sempre reorientando nos intervalos das aulas, nas aulas vagas e mesmo antes do início das mesmas.

Ao final os dados levantados foram tabulados, analisados e as interpretações remeteram às considerações finais.

3.1 PRÉ-QUESTIONÁRIO

Questão 1 - Em sua opinião, o que torna o ensino de Biologia mais compreensível?

- a) - () – Aulas expositivas em que o professor conduz o aprendizado na forma de palestra.
- b) - () – Uso do quadro de giz para representar através de desenhos ou ilustrações biológicas de animais, plantas, entre outras estruturas que se fizerem necessárias.
- c) - () – Atividades práticas que privilegiem o estudo por meio de associação entre aquilo que é teorizado em sala de aula.

d) - (___) – A exploração de leitura contextualizada, “amarrando” o conteúdo em estudo com a realidade do cotidiano.

Questão 2 – Como têm sido as aulas de Biologia em sua escola?

a) - (___) – Meramente expositivas, com o professor falando sob a forma de palestra.

b) - (___) – Aulas expositivas com pesquisa em livro didático público.

c) - (___) – Aulas expositivas com uso do livro didático público e documentários em vídeo.

d) - (___) – Aulas expositivas com uso do livro didático público, mescladas com aulas práticas.

Questão 3 – Com que frequências são realizadas as aulas práticas em Biologia na sua escola?

a) - (___) Semanalmente.

b) - (___) Mensalmente.

c) - (___) Eventualmente ocorre aula prática em minha escola.

d) - (___) Nunca ocorre aula prática em minha escola.

Questão 4 – O que dificulta mais a sua compreensão dos assuntos estudados em Biologia?

a) - (___) – O fato de não trazer o livro didático para acompanhamento das aulas.

b) - (___) – A falta de atividades práticas significativas.

c) - (___) – O vocabulário complexo das raízes greco-latinas empregadas na maioria dos termos biológicos.

d) - (___) – Nenhuma das opções anteriores.

Questão 5 – Qual parte da Biologia te desperta mais a curiosidade para o estudo?

a) - (___) – Não gosto de Biologia.

b) - (___) – Zoologia.

c) - (___) – Botânica.

d) - (___) – Citologia/Histologia/Embriologia.

e) - () – Genética e Evolução.

Questão 6 – Você participaria voluntariamente de um estudo que envolvesse os conteúdos de sala com experimentação de atividades práticas?

a) - () – Não tenho interesse em participar.

b) - () – Só participaria se contribuísse parcialmente com a nota do período estudado.

c) - () – Participaria voluntariamente sem atrelar à nota do período estudado.

d) - () – Para responder precisaria conhecer mais sobre a proposta desse estudo.

3.2 PÓS-QUESTIONÁRIO

Questão 1: Quanto a sua rotina diária você:

a) - () – Só estuda.

b) - () – Estuda e faz estágio.

c) - () – Estuda e trabalha.

d) - () – Outra: _____.

Questão 2: A sua participação no projeto Herbário Escolar:

a) - () – Prejudicou-o em seu trabalho.

b) - () – Prejudicou-o em seu estudo.

c) - () – Ajudou-o no seu desenvolvimento nos estudos.

d) - () – Outra: _____.

Questão 3: Você considera as atividades desenvolvidas na proposta da Unidade Didática do Herbário Escolar:

a) - () – Importante para o aprendizado da Botânica.

b) - () – Indiferente para o aprendizado da Botânica.

c) - () – Outra: _____.

Questão 4: As atividades desenvolvidas através da proposta da Unidade Didática do Herbário Escolar tornam o aprendizado da Botânica:

- a) - () – Mais chato porque demanda tempo, dedicação e concentração.
- b) - () – Mais envolvente porque possibilita a associação entre a teoria e a prática.
- c) - () – Outra: _____.

Questão 5: Sendo de seu conhecimento que a sua participação voluntária no projeto Herbário Escolar, realizada de forma paralela aos conteúdos de sala, você considera:

- a) - () – Importante para ser trabalhado com todas as turmas que tenham a Botânica em seu planejamento por facilitar o seu aprendizado.
- b) - () – Dispensável porque somente o livro didático fornece as informações necessárias para o aprendizado da Botânica.
- c) - () – Outra: _____.

Questão 6: Você considera que a atividade proposta na Unidade Didática do Herbário Escolar para coleta de plantas cultivadas para fins medicinais em pesquisa na comunidade (sua casa, casa de parentes ou de vizinhos):

- a) - () – Sem Importância.
- b) - () – Importante por fazer sentido de ligação envolvendo a comunidade no ensino.
- c) - () – Outra: _____.

Questão 7: Sobre a produção de exsicatas para a montagem do acervo temático (plantas usadas no paisagismo urbano, para fins medicinais, ornamentais, etc), você considera:

- a) - () – Sem importância por não estar diretamente relacionado aos conteúdos de sala.
- b) - () – Indiferente para o estudo da Botânica no Ensino Médio.
- c) - () – Importante porque permite um ensino voltado para situações botânicas

do nosso convívio.

d) - (___) – Outra: _____.

Questão 8: A partir de um aspecto geral, as atividades propostas na Unidade Didática do Herbário Escolar , em sua opinião:

a) - (___) – Facilitam o aprendizado dos nomes complicados (termos técnicos) por permitirem o envolvimento com os conteúdos de forma participativa.

b) - (___) – Não contribuem para o ensino da Botânica.

c) - (___) - Outra: _____.

Questão 9: Você já havia usado algum tipo de chave dicotômica para classificação antes? (Pode ter sido em outra disciplina).

a) - (___) – Nunca, esta foi a primeira vez.

b) - (___) – Já utilizei em outras situações.

c) - (___) – Outra: _____.

Questão 10: O uso de chaves dicotômicas:

a) - (___) – Deve ser descartado, pois é muito difícil de ser utilizada.

b) - (___) – É de uso difícil, mas deve ser trabalhado no Ensino Médio.

c) - (___) – Seu uso é de dificuldade intermediária, mas que sob orientação do professor pode ser muito apropriado para o ensino.

d) - (___) – Facilita a compreensão dos termos técnicos por exigência do conhecimento específico do vocabulário para o seu uso apropriado.

e) - (___) – Outra: _____.

Questão 11: Em sua opinião, qual foi a maior contribuição proporcionada pelas atividades desenvolvidas no Herbário Escolar para o seu aprendizado de Botânica?

R: _____.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS E ANÁLISE DO PRÉ-QUESTIONÁRIO

O pré-questionário estruturado foi aplicado a 79 alunos regularmente matriculados na 2ª Série do Ensino Médio (período noturno), os quais participaram livremente da pesquisa fornecendo os dados iniciais.

Questão 1:

a) 12,65% b) 15,19% c) 40,51% d) 31,65%

Questão 2:

a) 20,25% b) 34,18% c) 45,57% d) 0%

Questão 3:

a) 0% b) 0% c) 30,38% d) 69,62%

Questão 4:

a) 21,52% b) 25,32% c) 44,3% d) 8,86%

Questão 5:

a) 3,8% b) 26,58% c) 11,39% d) 16,46% e) 41,77%

Questão 6:

a) 27,85% b) 22,79% c) 13,92% d) 35,44%

Análise do pré-questionário

Questão 1: Ao analisar a questão 01, observa-se que a maioria das opiniões manifestadas pelos alunos participantes da resolução do pré-questionário estão concentradas respectivamente por julgamento que o ensino de Biologia torna-se mais compreensivo quando se propõe um estudo que associe a teoria com atividades práticas (40,51%) ou que busca a exploração contextualizada dos conteúdos (31,65%). Esse dado aponta para uma interpretação da necessidade de um ensino mais significativo.

Questão 2: É possível constatar que as aulas de Biologia têm sido trabalhadas

muito mais com a exposição dos conteúdos pelo professor, usando como material de apoio o livro didático público, associado a documentário em vídeo, mas sem que haja nenhuma atividade prática desenvolvida (não foi investigado o motivo de não haver planejamento de aulas práticas porque este estudo foi direcionado ao corpo discente).

Questão 3: Conforme observação, em revisão a questão anterior, os alunos apontaram para uma frequência eventual, sendo a grande maioria com 69,62%, informando que nunca participaram de aulas práticas em sua escola.

Questão 4: Confirmando-se a revisão de literatura sobre a linguagem da Biologia na ação pedagógica com 44,3% das respostas, o que dificulta mais a compreensão dos assuntos estudados em Biologia é o vocabulário complexo com sua origem nas raízes greco-latinas empregadas na denominação dos termos biológicos. Em segundo plano, os alunos consideraram como fator, a falta de atividades práticas significativas, envolvendo 25,32% das respostas. Por fim, mas não menos importante e muito próximo do apontamento da opção anterior com 21,52%, consideram como causa o fato de não trazer o livro didático para acompanhamento das aulas.

Questão 5: Quanto ao ramo da Biologia que mais desperta a curiosidade dos alunos para o estudo tem-se que a Botânica foi declaradamente uma das áreas menos atraente com 11,39%, ficando muito posterior ao estudo da Genética e Evolução com 41,77%, que obteve o maior apontamento.

Questão 6: Quando questionados sobre uma eventual participação voluntária em uma implementação de um projeto educacional, a maioria dos 79 alunos participantes declarou a necessidade da apropriação de maiores informações a respeito da proposta, correspondendo a 35,44% das opiniões; 27,85% apontaram não ter interesse em participar; 22,79% informaram que participariam se houvesse vínculo com a nota e apenas 13,92% participariam sem vínculo com a nota.

4.2 RESULTADOS E ANÁLISE DO PÓS-QUESTIONÁRIO

Os resultados foram levantados de um número amostral de 39 alunos participantes voluntários no desenvolvimento do projeto.

Questão 01

Questionados quanto à rotina diária a maioria dos participantes, embora seja alunos matriculados regularmente no período noturno, destinado preferencialmente aos alunos trabalhadores, 64,1% são apenas estudantes em busca do primeiro emprego; 23,08% são estudantes que cumprem estágio em empresas e 12,82% são alunos que trabalham, sem informar o regime de trabalho.

Questão 02

Questionados se a participação individual no projeto causou alguma interferência no trabalho ou no estudo, foram unânimes em informar que a participação permitiu o seu desenvolvimento nos estudos, sem nenhuma crítica negativa.

Questão 03

Todos os declarantes informaram que as atividades proporcionadas no desenvolvimento das ações previstas na Unidade Didática condicionaram um importante aprendizado de Botânica.

Questão 04

Ainda sobre as atividades desenvolvidas através da proposta da Unidade Didática do Herbário Escolar, 7,7% alegaram que por demandar tempo, dedicação e concentração, tornam o aprendizado botânico mais chato, enquanto 92,3% atribuíram que o torna mais envolvente porque possibilita a associação entre a teoria e a prática.

Questão 05

Cientes da sua participação voluntária no projeto Herbário Escolar, realizada de forma paralela aos conteúdos de sala, 94,9% consideraram ser importante para ser trabalhado com todas as turmas que tenham a Botânica em seu planejamento por facilitar o seu aprendizado e 5,1% admitiram ser dispensável porque somente o livro didático fornece as informações necessárias para o aprendizado da Botânica.

Questão 06

100% consideraram que a atividade proposta na Unidade Didática do Herbário Escolar para coleta de plantas cultivadas para fins medicinais em pesquisa na comunidade (sua casa, casa de parentes ou de vizinhos) é importante por fazer sentido de ligação envolvendo a comunidade no ensino.

Questão 07

Sobre a produção de exsicatas para a montagem do acervo temático (plantas usadas no paisagismo urbano, para fins medicinais, ornamentais, etc.), obtiveram-se as seguintes considerações: 7,69% acharam sem importância por não estar diretamente relacionado aos conteúdos de sala; 17,95% apontaram como indiferente para o estudo da Botânica no Ensino Médio e 74,36% considerou importante porque permite um ensino voltado para situações botânicas do convívio.

Questão 08

Considerando-se o aspecto geral das atividades propostas na Unidade Didática do Herbário Escolar, a opinião apresentada foi que 89,74% atribuíram que facilita o aprendizado dos nomes complicados (termos técnicos) por permitir o envolvimento com os conteúdos de forma participativa e 10,26% acusaram não contribuir para o ensino da Botânica.

Questão 09

Nenhum dos alunos participantes admitiu ter usado, mesmo em outra disciplina ou situação, as chaves dicotômicas, sendo neste estudo a primeira possibilidade de contato e manipulação deste tipo de recurso metodológico.

Questão 10

Questionados sobre o uso de chaves dicotômicas (ressaltando-se o resultado da questão anterior), 20,51% considerou que deve ser descartado, pois é muito difícil de ser utilizada; 30,77% que é de uso difícil, mas deve ser trabalhado no Ensino Médio; 25,64% admitiu que seu uso é de dificuldade intermediária, mas que sob orientação do professor pode ser muito apropriado para o ensino e 23,08% informou que facilita a compreensão dos termos técnicos por exigência do conhecimento específico do vocabulário para o seu uso apropriado.

Questão 11

Resultados selecionados para amostragem qualificada da questão 11 do pós-questionário (mera transcrição fidedigna das respostas dos alunos participantes, sendo mantidos os erros de concordância e gramaticais):

“Eu aprendi melhor as coisas da biologia.”

“O ensino fica mais manero faz com que a turma trabalhe juntamente.” (Grifo do autor).

“Eu gostei muito de fazer os modelos das partes das flores com o material emborrachado, mas achei um pouco complicado as chaves, mas depois que entendi achei muito legal.”

“Não só eu mais minha avó também gostou porque passei a ter mais interesse pelas suas folhagens.”

“A biologia tem muito nome complicado e estudando diferente, coletando as paradinhas, fazendo as descrições me tornou mais entendida dos assuntos.” (Grifo do autor).

“No começo achei um saco, mas depois fui levada pelas colegas a participar do grupo e a medida que o tempo foi passando entendi melhor o projeto e passei a adorar o trabalho com as plantas inclusive fiz com meu marido um CD “Dez” com as fotos das plantas no local em que coletei. Só espero que o professor continue o projeto com outras turmas e principalmente com a minha.”

“A contribuição foi que tive aulas praticas, mas continuo preferindo a citologia.”

“Apesar de não gostar muito da botânica, tive a oportunidade de compreender a necessidade da escolha de certas plantas e árvores para o plantio adequado em ruas e praças.”

“Puxa! Se o professor fizer novos projetos me avise porque passei a gostar desses assuntos da biologia, mas porque os nomes são tão complicados? Brincadeirainha. Bjos.”

4.3 RESULTADOS DO TESTE FINAL – CONHECIMENTOS DE TERMOS DE BOTÂNICA

TABELA 1 – Dados não agrupados em classes: Notas do Teste Final apresentadas em rol de ordenação decrescente.

<i>Notas dos alunos</i> <i>(Xi)</i>	<i>Frequência Absoluta</i> <i>(Fi)</i>	<i>Frequência Absoluta Acumulada</i> <i>(Fia)</i>	<i>Frequência Relativa</i> <i>[f.i.(%)]</i>	<i>Frequência Relativa Acumulada</i> <i>[f.i.a.(%)]</i>	<i>(XiFi)</i>
10	2	2	2/39 = 5,13	5,13	20
9,5	2	4	2/39 = 5,13	10,26	19
9	6	10	6/39 = 15,4	25,66	54
8,5	7	17	7/39 = 17,95	43,61	59,5
8	8	25	8/39 = 20,51	64,12	64
7,5	8	33	8/39 = 20,51	84,63	60
7	1	34	1/39 = 2,56	87,19	7
6,5	3	37	3/39 = 7,69	94,88	19,5
6	1	38	1/39 = 2,56	97,44	6
5,5	1	39	1/39 = 2,56	100	5,5
Total	$\Sigma = 39$	-	$\Sigma = 100$	-	314,5

Fonte: O autor

Interpretação da Tabela 1: 25 alunos dos 39 participantes obtiveram nota no teste final maior que 7,5, ou seja, entre 8 e 10. Observa-se na fia(%) que o resultado revela o correspondente a 64,12% do todo submetido a apreciação. Do mesmo modo, percebe-se que 17 alunos obtiveram nota neste teste final maior que 8,0, ou seja, entre 8,5 e 10. O que corresponde na fia(%) ao resultado de 43,61% do todo. Por fim, verifica-se que 33 alunos obtiveram nota no teste final maior que 7,0, ou seja, entre 7,5 e 10, demonstrando-se que 84,63% dos alunos atingiram esse resultado.

Média Aritmética Amostral (dados não agrupados em rol de classes)

$\bar{x} = \Sigma XiFi / \Sigma Fi$ tal que: $\bar{x} = 314,5 / 39 = 8,06$

Interpretação: a nota média dos alunos testados no estudo (teste final) foi de 8,06.

TABELA 2 – Dados agrupados em classes: Notas do Teste Final (o critério do

conceito qualitativo ordinal foi designado pelo autor).

<i>Classes por Notas</i>	<i>Frequência Absoluta (Fi)</i>	<i>Ponto Médio da Classe (Xi)</i>	<i>Frequência Absoluta Acumulada (Fia)</i>	<i>Freq. Relativa Simples (f.i)</i>	<i>Frequência Relativa [f.i.(%)]</i>	<i>Frequência Relativa Acumulada [f.i.a(%)]</i>	<i>Xi.Fi</i>	<i>Conceito Qualitativo Ordinal</i>
0 — 2	0	1	-	-	-	-	-	Péssimo
2 — 4	0	3	-	-	-	-	-	Ruim
4 — 6	1	5	1	0,03	2,56	2,56	5	Regular
6 — 8	13	7	14	0,33	33,33	35,89	91	Bom
8 — 10	25	9	39	0,64	64,1	99,99	225	Ótimo
Total	$\Sigma = 39$	-	-	1	$\Sigma = 99,99$	-	321	

Fonte: O autor

Interpretação da Tabela 2: Pela coluna da Frequência Relativa é possível observar que apenas 2,56% dos alunos submetidos ao teste final apresentaram conceito qualitativo ordinal regular; 33,33% apresentaram conceito qualitativo bom e a maioria, correspondente a 64,1% apresentou desempenho ótimo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstra a necessidade de se pensar à prática do professor em sua regência, pois se percebe uma sinalização para a organização de propostas pedagógicas no ensino da Botânica que privilegiem a construção do conhecimento de forma mais participativa, com interações significativas, que valorizem o aprendizado contextualizado, em sintonia com o mundo que cerca a realidade de nossos discentes.

As constatações preliminares indicam a falta de oportunização de aulas experimentais ou de práticas opostas à dinâmica tradicional, sem desconsiderar toda a importância a que se remete, e que se desenvolvam, no mínimo, vinculadas a estas, pois quase 70% dos entrevistados pelo pré-questionário declararam que nunca tiveram aulas práticas durante o seu ensino de Biologia. Esse fato inclusive

pode ser futuramente investigado em suas raízes em novo estudo, não possibilitado neste momento por fugir ao propósito da pesquisa. Ainda nesta etapa do estudo confirmaram-se dois aspectos relevantes que estão em consonância com a revisão de literatura: o emprego de termos técnicos da Biologia contribui sim para a dificuldade de compreensão, segundo apontam os dados próximos dos 45% de indicações pelos entrevistados, somados à escassez ou inexistência de aulas práticas com 25,32%.

Fato não esperado: embora o estudo tenha sido desenvolvido sob uma concepção de pesquisa, sem vincular nota à participação, o número de adesão foi bastante significativo, pois ativamente 49,37% participaram da implementação sem haver evasão do grupo operacional voluntário, confrontando com a realidade de interesse participativo em práticas de ensino inovadoras para os discentes, mas sem a necessidade de sustentar esse rótulo ao docente, ou seja, sem inovações propriamente, apenas com a organização de sua prática. Neste ponto, cabe ressaltar a relevância de repensar o tempo destinado à hora-atividade em nossas escolas, pois o professor precisa de muito mais tempo para produzir conhecimento significativo, para pesquisar e assim por em prática em seu exercício.

O estudo foi realizado com 39 alunos da 2ª série do Ensino Médio, matriculados no período noturno, dos quais 35,9% são alunos trabalhadores ou em estágio profissionalizante e o desenvolvimento do projeto não prejudicou nem o trabalho e nem o estudo nas outras disciplinas, uma vez que foi realizado fora do programa das aulas de Biologia na série em que se encontravam os participantes. Todos os alunos participantes declararam que as ações realizadas a partir da Unidade Didática Herbário Escolar, condicionaram um importante aprendizado, mais de 90% admitiram que tornam o ensino de Botânica mais envolvente porque possibilita a associação entre a teoria e a prática; foram unânimes em considerarem a atividade para coleta de plantas cultivadas para diferentes fins, pesquisadas e coletadas nas residências de vizinhos e familiares, importante por fazer ligação envolvendo a comunidade no ensino. O preparo de exsicatas de exemplares botânicos para estudos de fundamentos teóricos aplicados no reconhecimento de características básicas dos grupos que compõem o Reino Vegetal demonstrou que aproximadamente 75% consideraram a atividade importante para o aprendizado da

Botânica por propiciar a articulação teoria/prática, privilegiando o aprofundamento gradativo dos saberes disciplinares, utilizando-se do Herbário Escolar como forma de exploração para promover a compreensão da necessidade do uso dos termos técnicos em aulas de Botânica no Ensino Médio. Essa verificação é denotada na generalização das atividades propostas na Unidade Didática em que 89,74% atribuíram que facilita o aprendizado da nomenclatura por oferecer um envolvimento mais participativo e exigente do conhecimento específico do vocabulário para o seu uso apropriado. Também, quase 95% dos participantes consideraram que o projeto foi importante para o aprendizado da Botânica, devendo ser trabalhado com todas as turmas que tenham essa área de estudo em seu planejamento.

Utilizar metodologia de ensino que desperte no aluno o interesse pelo processo de construção de conhecimento é uma medida que pode permitir sucessos ou redirecionamentos para a prática docente, pois neste estudo, os resultados atingidos na pesquisa qualitativa em que se considerou a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, em que o processo foi o foco principal, a nota média dos alunos testados no estudo (teste final) foi de 8,06 e o desempenho atribuído ao conceito qualitativo bom, foi atingido por 33,33% dos participantes, enquanto o conceito ótimo, para notas entre 8,0 e 10, foi de 64,1%.

Por fim, pode-se dizer que as atividades oferecidas na proposta do Herbário Escolar contribuem para o processo de compreensão e aprendizado da Botânica no Ensino Médio, podendo ser desenvolvido de forma paralela aos conteúdos de sala e mesmo na sua aplicação direcionada diretamente aos conteúdos programáticos do professor.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J.P. M. **Discursos da Ciência e da Escola** – Ideologias e Leituras Possíveis. Campinas: SP: Mercado de Letras, 2004.

ARROYO, M. G. A função do ensino de Ciências. **Em Aberto**. ano 7, n. 40, out/dez, 1988.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996 (Publicação original: 1938).

CHERVEL, A. **A história das disciplinas escolares**: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: Teoria & Educação, 2. Porto Alegre, R.S., 1990.

COLL, C. **Aprendizagem escola e construção do conhecimento**. Ed. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.

DUARTE JÚNIOR, J. F.. **O que é realidade**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

GERALDI, J.W. **Portos de Passagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

GOULART, C.M., COLINVAUX, D. e SALOMÃO, S. R. **Linguagem científica e linguagem literária em aulas de ciências**: a busca de dimensões teórico-metodológicas de análise. In: Anais do II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição – reflexões para o ensino. Belo Horizonte, MG: FE/UFMG, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2005.

KRASILCHYK, M.; TRIVELATO, S.L.F. **Biologia para o cidadão do século XXI**. São Paulo: FEUSP, 1995, p.26.

LIBÂNEO, J. C. Tendências pedagógicas na prática escolar. **Revista da ANDE**. Nº 6, p.11 - 19, 1983.

LOPES, A.R.C. **Conhecimento escolar**: Ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999.

NOGUEIRA, E. **Uma história brasileira da Botânica**. Brasília: Paralelo 15 – São Paulo: Marco Zero, 2000.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para o Ensino Médio**. Curitiba, 2008. Disponível em <

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesbiologia72008.pdf >. Acesso em: 13 jun. 2008.

POSSENTI, S. Notas sobre a Linguagem Científica e Linguagem Comum. In: **Ensino da Ciência, Leitura e literatura**, Caderno Cedes, ano XVIII, no_41. Campinas; UNICAMP/ Cedes, 1997.

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

REINHOLD, Aline R. C. et al. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC. Trabalho de Iniciação Científica. **O ENSINO DE BOTÂNICA E SUAS PRÁTICAS EM XEQUE**. Florianópolis: Faculdade Três de Maio: SETREM, Julho, 2006. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/livro/58ra/JNIC/RESUMOS/resumo_3646.htm>. Acesso em: 13 jun. 2008.

SALOMÃO, Simone Rocha. **Lições de botânica**: um ensaio para as aulas de ciências. 2005. 259 f. Dissertação (Doutorado em Educação) – Centro de Estudos Sociais Aplicados, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.btdt.ndc.uff.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=802>. Acesso em: 09 Jun. 2008.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 1997.

SOUZA, P.R. de & SILVA, J.A.S. (2000). Dominó Vertebrados do Pantanal. In. **VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**, São Paulo. Consideração extraída do documento: MARANDINO, M.et al. Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo: FEUSP, 2000, p.673.

SNYDERS, G. **A alegria de aprender na escola**. São Paulo: FDE, 1991.

THOMAS, K. **O Homem e o mundo natural**: Mudança de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

ANEXO

Anexo – AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE MATERIAL VEGETAL DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHAIS

ESTADO DO PARANÁ

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável
Departamento de Meio Ambiente

AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE MATERIAL VEGETAL DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS

Autorização nº. 001/2009

Em resposta a solicitação realizada pelo Prof. José Anevan Fagundes, o Departamento de Meio Ambiente da Secretaria Municipal Desenvolvimento Sustentável de Pinhais (PR), AUTORIZA a coleta de material vegetal (flores, frutos, folhas e ramos) de espécies nativas e exóticas, dentro das áreas do Município de Pinhais, para elaboração de herbário escolar visando à educação em Botânica e Meio Ambiente.

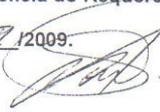
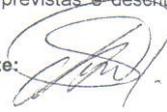
Esta autorização limita-se a coleta de partes de material vegetal única e exclusivamente para a elaboração de herbário, não sendo permitida a coleta com outra finalidade.

Esta autorização refere-se apenas às áreas públicas do Município de Pinhais, excetuando-se as áreas de Preservação Permanente (APP) determinadas pelo Código Florestal (Lei Nº 4771/1965) e Leis Municipais, Nº 476/2001 e 500/2001. No caso de ser extremamente necessária a coleta de material nas referidas áreas, deverá ser solicitada nova autorização do Departamento de Meio Ambiente, na qual conste por escrito o local de coleta, espécie ou parte vegetal a ser coletada, bem como uma justificativa para a coleta. Nesse caso, será necessário o acompanhamento de servidor, designado pelo Departamento de Meio Ambiente, na coleta do material para evitar possível degradação ou supressão da vegetação.

Pinhais, 25 de março de 2009.


Antônio Lory Kalluf Filho
Diretor do Departamento de Meio Ambiente
Secretaria Municipal de Desenvolvimento
Sustentável


Valéria Rosa Lopes
Responsável Técnica
Eng. Agrônoma CREA-PR 80.337/D

<p>Ciência do Requerente:</p> <p>Data <u>25/03/2009</u>.</p> <p>Assinatura: </p> <p>RG/CPF: <u>5669729-2 PR</u> <u>70837947915</u></p>	<p>O requerente declara, sob as penas da lei e sob sua única e exclusiva responsabilidade, obedecer às disposições previstas e descritas na presente autorização.</p> <p>Assinatura do Requerente: </p>
--	--

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE
RUA CAIRO, Nº. 76, VILA VARGINHA – PINHAIS (PR)
CEP 83.320-130
FONE/FAX 41 3912 5237
meioambiente@pinhais.pr.gov.br