

Metodologia para o ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para a identificação de problemas da prática social

Lenir Maristela Silva

Resumo

O saber escolar não pode caracterizar-se apenas pelo conhecimento científico, pois ele é a construção articulada dos dados do mundo a fim de torná-los um todo coerente, compreensível às crianças, aos jovens e aos adultos. Portanto, além dos materiais relacionados ao conhecimento e metodologia específicos, é importante que o professor de Botânica dos cursos de graduação ofereça oportunidades para a contextualização crítica dos conhecimentos. Buscou-se, a partir de alguns textos, discutir as abordagens contextualizadas que o professor pode realizar, possibilitando o levantamento de problemas da prática social.

Palavras-chave: ensino de botânica; didática; pedagogia histórico-crítica.

Abstract

Methodology in Botany teaching: the use of alternative texts for the identification of social practice problems

Schooling knowledge can not be characterized only by scientific knowledge, therefore because the schooling knowledge is the articulated construction of the data of the world in order to make them one coherent,

understandable to children, youths and adults. Therefore, beyond the materials related to the specific knowledge and methodology, it is important that the Botany professors offer chances for the critical contextualized knowledge. One intended, from some texts, to discuss the contextualized approaches that the professor can carry out a survey of social practice problems.

Keywords: botany teaching; didactics; historical-critical pedagogy.

Introdução

Recentemente, um jovem cacique alfabetizado na língua portuguesa criticou um artigo sobre plantações Kayapó que publiquei em um periódico brasileiro, informando-me que "nós não fazemos exatamente isso". Respondi da maneira considerada como a mais imprópria aos etnobiólogos: "sinto muito, mas você está errado; vocês realmente fazem isso", e continuei a defender minha posição: "observei seu povo retirar várias plantas não cultivadas da floresta e transportá-las em quintais e ao longo das trilhas. Vi Beptopoop tirar orquídeas e outras epífitas da mata e amarrá-las em árvores próximas a sua horta medicinal. E diversas vezes observei Uté e Kwyrá-ka pegando tubérculos e mudas lá de longe e replantando-os ao longo das trilhas que ficam próximas à tribo". "Sim", disse o cacique, "mas essas são plantas 'naturais' que crescem na floresta. Elas não são plantadas, são naturais". Ele então continuou sua crítica: "não cultivamos árvores de pequiá (*Caryocar villosum*), como você disse que fazemos. Esse não é um tipo de planta que cultivamos". [...] Passamos a maior parte da tarde discutindo [...] Finalmente chegamos à origem do problema: nossos distintos conceitos de espécies domesticadas e naturais. Meu amigo Kayapó utilizava conceitos mais restritivos que os meus. Para ele, espécies "domesticadas" são aquelas que não existiriam, se os indígenas não as plantassem. [...] Todas as outras espécies que sobrevivem em florestas e cerrados sem a interferência humana são "naturais" e, conseqüentemente, não cultivadas – mesmo que suas sementes, tubérculos e mudas sejam intencionalmente dispersados em amplas áreas entre as tribos e reflitam milênios de seleção genética realizada pelos Kayapós.

(Darrel Addison Posey, 2001)

A questão que deu origem a este trabalho foi: É possível formar acadêmicos de graduação numa perspectiva do "ensinar a pensar" a realidade criticamente em disciplinas das ciências naturais, mais especificamente em Botânica?

Esta questão me inquietou durante a minha trajetória docente, principalmente quando ouvia e participava das discussões institucionais e dos colegiados. Muitos projetos político-pedagógicos são construídos com textos brilhantes, com afirmações de que o "sujeito" egresso terá espírito crítico e será autônomo intelectualmente. Para isso, muitas vezes são inseridas, na matriz curricular dos cursos, disciplinas como Ética e Sociologia, entre outras, para que elas dêem conta de contribuir com o "ensinar a pensar" a realidade criticamente.

A justificativa das outras disciplinas de áreas do conhecimento distintas das Ciências Sociais e Humanas em não oportunizar discussões referentes à prática social (realidade concreta) é de que não haveria tempo hábil e que isso impediria que muitos conhecimentos importantes da disciplina não fossem ofertados. Além disso, que os professores não dominam o contexto social.

Outras questões que me fazia nessas ocasiões eram: Faz sentido continuar ensinando conteúdos assépticos à realidade? Até que ponto a supervalorização de conteúdos específicos garante a formação de um profissional que atenda às demandas da sociedade de modo geral e contribua para a elaboração da consciência crítica? Qual é a minha contribuição como docente nesse processo? Aliás, não contribuir com uma formação para "ensinar a pensar" a realidade criticamente não seria certa falta de compromisso com a sociedade?

As respostas preliminares a essas questões vieram com muitas leituras e reflexões sobre a minha prática pedagógica. Hoje, posso afirmar que a seleção dos conteúdos para determinada disciplina indica a lógica filosófica que orienta a prática docente. O conteúdo, portanto, demonstra características do método de ensino¹ do professor. Nesse sentido, não se comprometer com a contextualização crítica dos conteúdos de dada disciplina é demonstrar, de certa forma, com quem esse docente tem compromisso, ou, de outro modo, demonstrar sua omissão para com as demandas concretas da sociedade.

Lamentavelmente, as instituições de ensino superior, em sua maioria, continuam atuando com um modelo curricular que dificulta uma atuação dirigida a uma formação para "saber pensar" a realidade criticamente. Contudo, isso não impede que o professor, em sua disciplina, encontre alternativas para melhorar a sua prática. Mas como atuar de maneira mais contextualizada no reduto disciplinar?

Contextualizar significa que o processo ensino-aprendizagem deve partir da realidade concreta (prática social) historicamente determinada, o que significa possibilitar a articulação dos conteúdos com a totalidade. Porém, a realidade é freqüentemente entendida como algo aparente, palpável e empírico. Compreender o sentido filosófico de realidade e transpô-lo à prática docente não é uma tarefa simples, pois exige muita leitura, reflexão e compreensão do contexto. Por outro lado, a incorporação de significados certamente seria muito mais fácil se houvesse menos vaidade e mais integração entre os professores das diversas áreas do conhecimento, principalmente entre professores das áreas das Ciências Humanas e Sociais com os das áreas das Ciências Naturais. Esse também é um problema causado pela excessiva especialização do conhecimento.

Para compreender mais facilmente os conceitos acerca dos fundamentos que orientam a prática pedagógica numa perspectiva crítica, é necessário ir muito além dos estudos desses fundamentos e dos conteúdos específicos de nossas disciplinas, ou seja, é necessário buscar a compreensão da realidade em sua concretude; isso só se dá com muita disposição para um permanente estudo das relações que se estabelecem na prática social. Em síntese, para

¹ Wachowicz (1995, p. 25) discorda da posição tradicional de que método de ensino (didática) e metodologia de ensino são termos equivalentes. Para tanto, ela argumenta que, se existem métodos próprios para a investigação de uma realidade e sua explicitação (metodologia científica de cada área), há também métodos adequados para a apropriação do saber em cada área (metodologia do ensino). Por outro lado, o conceito que se forma da realidade mesma depende do método de pensamento (lógica). "Por sua vez, o conceito de educação que resulta do pensamento sobre a realidade determina o método a ser utilizado na transmissão do saber, ainda que para as diferentes áreas do saber a metodologia de ensino seja específica de cada área do conhecimento."

que o professor possa ser capaz de promover um ensino fundamentado em um método crítico, primeiramente ele próprio deve ser capaz de problematizar a prática social.

Diante disso, elaborei uma metodologia para o levantamento de problemas no ensino de Botânica com a utilização de textos alternativos. Para uma melhor compreensão dessa metodologia, alerto para o fato de que a minha visão de mundo está presente nas interpretações que realizo, ou seja, faço uma análise sob a lógica que orienta a minha ação; por isso, é importante frisar que a minha intenção não é a de fornecer modelos que devam ser reproduzidos pelos professores de Botânica, mas sim servir de reflexão para aqueles que buscam superar as limitações pedagógicas impostas pela excessiva especialização do conhecimento.

O ensino de Botânica e o saber escolar

Uma análise do papel do professor, do aluno e do conteúdo no ensino de Botânica na graduação revelou que, de modo geral, muitos professores, provavelmente por se manterem restritos ao território da especialização, pensam estar fazendo o melhor. Esses professores, ao entenderem "melhoria do ensino" apenas no sentido da inserção/melhoria das metodologias específicas da área ou de recursos didáticos, relegam as condições de ensino, indispensáveis à formação emancipatória do aluno (Silva, Alquini, Cavallet, 2006).

Silva, Cavallet e Alquini (2005a) argumentam que, na perspectiva da formação para a emancipação, é indispensável considerar o objeto de conhecimento (conteúdo) na sua relação com a realidade concreta.

Chassot (1993) questiona o ensino de Química quando os conteúdos são meramente um conjunto de símbolos, cálculos e conceitos distantes da realidade; ou seja, o ensino não cumpre sua função de compreensão da realidade. A discussão empreendida por esse autor pode ser extrapolada para grande parte dos conhecimentos ensinados nas Instituições de Ensino Superior.

Diante disso, uma forma de superar o ensino como reprodução é proporcionar um ensino que possibilite a (re)construção de um conhecimento de maneira a compreendê-lo na sua complexidade e dinamicidade buscando o máximo que se pode obter do real, idealizando sempre a totalidade (mesmo consciente de que esta é incerta, transitória, inatingível em sua plenitude). Segundo Wachowicz (1995, p. 22) "a realidade só se torna concreta para o pensamento quando são explicitadas suas determinações".

O objetivo da escola, portanto, não é o repasse total dos conhecimentos científicos; ou seja, o "saber escolar" resulta de uma atividade complexa que recorta temas, seleciona conteúdos, propõe e avalia a execução de tarefas, propõe modelos de raciocínio e investigação, critica proposições existentes, etc. Não se trata da transmissão pura e simples de saberes científicos, mas da seleção de determinados resultados científicos adequados à geração de aprendizagem, que não se esgota na aquisição de dados e informações (Vademarin, 1998).

A transmissão dos resultados da ciência é uma parcela do trabalho efetuado pelo professor, mediatizada pelos métodos de sua transmissão, pelos afetos, pelos valores políticos e sociais do professor. Mas é também uma forma de introduzir crianças e jovens em formas específicas de raciocínio, que têm sua origem nos diferentes campos de produção do conhecimento e preparam o jovem para aquisições futuras. Nesse sentido, o vínculo com a ciência se estabelece mais fortemente pela aprendizagem de formas de pensar e encaminhar soluções próprias de cada área, do que pelo acúmulo de informações sobre a área (Vademarín, 1998, p. 7).

Portanto, o saber escolar não pode ter como único componente o conhecimento científico, e, além disso, se esse conhecimento é fragmentado, o saber escolar pretende ser justamente o contrário: a construção articulada dos dados do mundo, a fim de torná-los um todo coerente, compreensível às crianças, aos jovens e aos adultos. Além disso, o saber escolar tem sua origem num método próprio (do professor) que seleciona conteúdos, procedimentos, entre outros. Diante disso, fica evidente o papel de muita responsabilidade do professor na consecução das disciplinas. O papel de professor que repassa/reproduz o conhecimento científico para os alunos sem possibilitar uma aprendizagem contextualizada e inviabilizando que o aluno seja sujeito da aprendizagem não é só um reflexo do sistema universitário, mas também de uma postura/decisão pessoal do professor.

O levantamento de problemas como estratégia metodológica para o ensino de Botânica

Vários autores têm discutido o uso da problematização da realidade como parte de um método de ensino crítico, entre outros, Saviani (1987), Vasconcellos (1992) e Afonso (1996). Para Saviani (1987), a problematização seria um momento em que os problemas da prática social fossem identificados e, em conseqüência, que conhecimento seria necessário dominar.

Por outro lado, vários outros autores discutem metodologias da problematização, ou seja, de como desenvolver a habilidade de problematizar (Nérici, 1968; Amaral, 1990; Saviani 1980; Freire, 1977, 1996; Hernández, 1998).

Muitos professores não têm essa habilidade desenvolvida, assim como muitos acadêmicos; este é um sério entrave para a aplicação de um método de ensino crítico. Considerando essa limitação, apresento uma metodologia em que ofereço uma reflexão com a minha visão de mundo a partir dos conteúdos abordados. Acredito ser esta uma maneira que pode facilitar a compreensão da metodologia pelos professores da área da Botânica. A princípio, a metodologia aqui apresentada pretende oportunizar mecanismos para que o professor ofereça aos acadêmicos a possibilidade de levantarem problemas concretos da prática social, pois se ele solicitar-lhes que o façam sem apresentar qualquer material como base, provavelmente esses problemas estarão relacionados com as questões macro ou até pessoais dos próprios alunos e suas famílias. Nesse aspecto, Demo (2000) argumenta

que o conhecimento moderno, cartesiano, racionalista, está atrelado à concepção de conhecimento como arma de dominação. O individualismo nesse contexto é incitado, e tanto o levantamento de problemas como sua possível resolução podem ser vistos como para tratar de resolver os próprios problemas, mesmo que à custa dos outros. Ou seja, a noção de problema deve ser tomada no sentido da reflexão filosófica, porque é preciso resgatar a problematidade do problema: "algo que eu não sei e preciso saber" (Saviani, 1980, p. 20) – revoltas e desalentos, queixas, não são problemas, são inquietações e verbalizações tautológicas que não trazem em si o conflito e a necessidade de busca da resposta.

Por outro lado, os problemas da prática social, em certo sentido, não são problemas, mas expressão mais viva de sua dinâmica. "Os problemas não se manifestam apenas na dureza da vida, nas desigualdades sociais, no sofrimento, mas, na outra face da mesma moeda, assinalam a dinâmica da realidade sempre em polvorosa. Sinalizam o sinal dos tempos que em tudo deixa marca" (Demo, 2000, p. 49). Assim, na sala de aula o aprendizado não deve ser no sentido de resolver os problemas, mas compreender seus determinantes. A educação faz a mediação para a apropriação crítica da realidade, conseqüentemente de seus problemas, e cabe à sociedade como um todo administrar os problemas com inteligência. Saviani (1987), Wachowicz (1995) e Vasconcellos (1992) concordam com o papel mediador da educação.

A metodologia aqui proposta tem as seguintes prerrogativas:

- 1) Seleção de textos alternativos de outras áreas do conhecimento ou até mesmo de senso comum, como os de jornais, revistas populares, entre outros. Wachowicz (1995, p. 96) orienta que "os textos que alunos e professores irão trabalhar na escola devem ser textos da realidade mesma e não apenas escritos por autores que estudaram o assunto e chegam à escola de uma forma distante da realidade". Esses textos devem ter alguma relação com os conteúdos da disciplina.
- 2) Os acadêmicos devem ser sujeitos no processo, ou seja, cabe a eles, após leitura dos textos, realizarem o levantamento dos problemas. O professor tem o papel de selecionar textos que possibilitem mais do que um ponto de vista da realidade. Além disso, também deve ensinar aos acadêmicos a busca de textos. Isso pode se tornar uma prática constante durante o semestre/ano letivo. Obviamente, alguns textos podem conter informações coerentes, já outros podem revelar erros, equívocos, contradições e opiniões restritivas, mas o professor pode e deve utilizá-los, inclusive para o debate sobre o problema e a relativização da sistematização dos resultados da Ciência.
- 3) O objetivo dessa atividade educativa não deve ser o de eliminar conteúdos específicos importantes em detrimento de conteúdos mais gerais, mas possibilitar uma aprendizagem mais significativa na perspectiva da concretude. Mas é evidente que os conhecimentos relativos à contextualização não serão esgotados, mesmo porque o professor não deve perder o foco principal, que são os conteúdos da sua

disciplina. Nesse sentido, é indispensável realizar a seleção de conteúdos essenciais, buscando com isso obter um espaço importante no plano de ensino para executar as atividades que possibilitem a problematização da realidade e, conseqüentemente, a contextualização crítica dos conhecimentos botânicos.

Exemplificando o levantamento de problemas por meio do uso de textos alternativos no ensino de morfologia vegetal

Diante do amplo rol de conhecimentos da área de Botânica, optei, para as exemplificações, pela subárea de morfologia vegetal. Considerando a complexidade da prática social, escolhi duas temáticas muito importantes para a aprendizagem em Botânica: contradições da ciência e a relação homem/natureza.

Na seqüência eu apresento alguns exemplos do que pode ser levantado a partir de textos alternativos na perspectiva das temáticas supramencionadas. Contudo, como já mencionei na introdução deste trabalho, o objetivo é promover a reflexão e não a mera reprodução do modelo.

Morfologia vegetal e as contradições da ciência

Ao proporcionar o aprendizado a respeito dos tecidos secretores e, mais especificamente, dos idioblastos que contêm cristólitos (cristais globulares compostos de carbonato de cálcio) em folhas, o professor pode trazer inicialmente textos que contemplem informações sobre a produção da seda, pois a origem dos fios de seda está na formação do casulo da larva da borboleta *Bombyx mori*, que se alimenta de folhas, principalmente da amoreira. A folha da amoreira (*Morus sp.*), por sua vez, apresenta cristólitos. Há estudo (Okamoto, Rodella, 1998) relatando que a presença dessas estruturas em maior proporção é fator limitante para o consumo do inseto, levando em conta que as larvas têm preferência por cultivares que apresentem menor proporção dessas estruturas, pois, como são calcárias, não são agradáveis palatavelmente. Por outro lado, há um outro estudo (Paiva, 2003) que condena a generalização da ação anti-herbivoria a outras formas de cristais. Além disso, tanto professor quanto alunos podem suscitar o levantamento de informações sobre a amora e, nessa pesquisa, identificar que essa espécie é exótica e está incluída na lista de plantas invasoras de ecossistemas nativos. A introdução de espécies é a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, ou seja, perdendo apenas para a destruição de *habitats* por ações antrópicas diretas (Ziller, 2001). Isso se explica porque, lamentavelmente, nem todas as plantas exóticas apresentam comportamento semelhante ao do bioma de origem; algumas se comportam de maneira agressiva, competindo deslealmente com espécies nativas. As espécies que não são nativas podem causar diversos danos ao ambiente, como a perda da biodiversidade, modificações dos ciclos e características naturais dos

ecossistemas atingidos, alteração fisionômica da paisagem natural e, algumas vezes, conseqüências econômicas vultosas (Ziller, 2001). Além disso, como conseqüência, esse problema implica problemas econômicos e sociais – recentemente saiu uma publicação (Gisp, 2006) que apresenta relações entre as espécies invasoras e a pobreza.

Diante disso, é possível discutir com os alunos a temática da "verdade científica" tão apregoada, que as pesquisas revelam sempre "verdades parciais", temporárias, e que devem ser questionadas. Além disso, o professor não pode simplesmente fazer escolhas aleatórias das plantas para estudar. Há casos em que o professor utiliza determinada planta invasora para estudar por que ela possibilita uma boa amostra de alguma estrutura organizacional que ele quer apresentar para os alunos, contudo não estabelece nenhuma relação com o grave problema ecológico que a planta causa. Ou seja, a excessiva especialização do conhecimento disciplinar causa, inclusive, a falta de contextualização com outras subáreas de conhecimento da própria Botânica.

Silva, Alquini e Cavallet (2005b), com o intuito de contribuir com a contextualização dos conteúdos de Botânica na perspectiva do universo agrônomo e, também, com a relativização da Ciência, realizaram uma extensa pesquisa buscando algumas inter-relações da organização estrutural dos vegetais com microrganismos e herbívoros e com algumas condições e substâncias oferecidas em experimentos agrônomicos. Esses autores identificaram que o comportamento dos vegetais não permite uma padronização, devido à dinamicidade e complexidade dos diferentes seres vivos, dos variados ambientes e de suas inter-relações; ou seja, não é possível importar modelos de comportamentos e muito menos generalizar acontecimentos e fenômenos. Nessa perspectiva, argumentam por meio de exemplos, e um deles relaciona-se com a lignina, componente estrutural das paredes celulares vegetais.

A grande proporção de lignina nas paredes celulares é indicada na literatura como limitante no sentido da qualidade da forragem para a produção animal, pois não é uma substância degradada pelos microrganismos ruminais. Por outro lado, essa maior proporção é favorável como barreira física contra microrganismos considerados patógenos. Sob o olhar especialista, dado(s) pesquisador(es) poderia(m) pretender melhorar uma planta aumentando o teor de lignina, já outro(s) poderia(m) querer melhorá-la reduzindo o teor de lignina. Diante disso, os autores questionam: "como desejar uma planta para ser usada como forragem que, ao mesmo tempo, fosse resistente a microrganismos patógenos e facilmente degradada pelos microrganismos ruminais na perspectiva de sua composição estrutural com lignina?" (Silva, Alquini, Cavallet, 2005b, p. 191).

Infelizmente, a especialização do conhecimento, ao mesmo tempo em que aprofunda o conhecimento, pode equivocar-se por desconsiderar o contexto. De acordo com Morin (2000, *apud* Silva, Alquini, Cavallet, 2005b), a instituição disciplinar acarreta, simultaneamente, um risco de hiperespecialização do investigador e um risco de "coisificação" do objeto estudado, visto como uma coisa em si, correndo-se o risco de esquecer que

o objeto é extraído ou construído. As ligações deste objeto com outros objetos tratados por outras disciplinas passam a ser negligenciadas, assim como as ligações deste objeto com o universo do qual faz parte. A fronteira disciplinar, com sua linguagem e com os conceitos que lhe são próprios, isola a disciplina em relação às outras e em relação aos problemas que ultrapassam as disciplinas.

Morfologia vegetal e as relações homem/natureza

Crônicas também podem ser um ótimo material para a contextualização e o posicionamento crítico. Por exemplo, Rubem Alves (1999, p. 20) conta que recebeu um pedido para fazer uma crônica em defesa das árvores, de uma pessoa que reclamava pelo fato de o vizinho ter cortado um ipê de 50 anos porque estava quebrando um muro, que, segundo ela, poderia ser construído em um dia. Depois desse pedido, Alves conta que refletiu um pouco desanimado, pois às vezes sente que o que escreve é inútil: "afinal só encontraria eco naqueles que amam mais os ipês do que os muros". Todavia ele lembrou de um fato que aconteceu na sua rua, em que uma dona-de-casa considerava o dourado das flores do ipê caídas ao chão como sujeira, e, um belo dia, a árvore amanheceu com um anel cortado na sua casca – logo depois o ipê morreu e a vassoura triunfou. Esse fato o fez concluir que se ele não a fizesse quem faria? Essa crônica apresenta elementos ricos sobre a Botânica no contexto da realidade mesma, e, através das informações de senso comum, é possível buscar o conhecimento científico. Por exemplo, é possível o professor introduzir os estudos de floema (tecido de condução da seiva elaborada dos vegetais) a partir dos dados do texto iniciando pela relação do floema com o anel de "malpighi"².

O texto revela a diversidade de valores e pode contribuir para uma discussão sobre a relação homem/natureza. Os alunos podem relatar experiências que eles conhecem. Contradições podem ser apontadas; ou seja, a análise pode apontar várias relações, e, com isso, elimina-se também a visão meramente contemplativa da natureza. A sensibilidade aos problemas relativos à natureza não pode ser analisada desconsiderando o contexto histórico-social. Silva, Cavallet e Alquini (2005a) relatam que, embora alguns professores de Botânica sintam-se "justos" na defesa da natureza, podem revelar o inverso ao manterem-se no terreno meramente especialista. Ou seja, quando um professor passa a defender enfaticamente a conservação da flora, desconsiderando as boas relações homem/natureza ou os determinantes sociais da má relação, pode estar contribuindo indiretamente para a própria degradação da natureza, pois há muitos estudos que apontam que, em várias situações, a relação homem/natureza é imprescindível para a sua conservação. Diegues e Arruda (apud Silva, Cavallet, Alquini, 2005a) destacam que a visão contemplativa da natureza foi determinada pela falta de integração entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, proporcionando que a Biologia desenvolvesse uma teoria conservacionista. Esse modelo foi criado, inicialmente, no contexto ecológico e cultural norte-

² Consiste na extração completa de parte da casca do tronco de uma dada árvore em forma de anel; essa extração provoca a interrupção da seiva elaborada para as raízes, levando a planta à morte.

americano. Em vários continentes, quando as comunidades tradicionais recebem apoio, elas são as primeiras a mostrar oposição à degradação da natureza, pois essa é que sustenta o seu modo de vida, tanto no que se refere à dimensão econômica quanto à cultural e social.

Portanto, se o professor desconsiderar esses determinantes, não estará favorecendo que os acadêmicos problematizem a realidade nessa perspectiva. Demo (2000, p. 51) expressa a importância do aprender a pensar:

O espírito crítico é o modo que temos de olhar fundo, de ser impiedoso na análise, de ver sobretudo o que não se quer ver, mas é método. Dele não provém a felicidade. O saber pensar não pode escorregar para o lado mórbido da crítica, que já se compraz em destruir. Educativamente falando, a desconstrução só se completa e ganha significado na reconstrução. Contudo, engana-se menos quem mantém o espírito crítico. Aprende continuamente quem sabe equilibrar a busca de soluções com o reconhecimento tranqüilo da complexidade das coisas da vida. Boa parte da aprendizagem inteligente é a busca desse meio-termo escorregadio, reconhecendo-se que solucionar problemas é, principalmente, saber administrá-los bem.

Outra questão que diz respeito ainda à relação homem/natureza é a urgente conservação dos recursos genéticos vegetais. Esse fato é noticiado e debatido constantemente em meios acadêmicos e populares. A parca diversidade genética intra-espécies e interespecies, conseqüentemente morfológica, é um dos motivos da extinção de espécies. Um texto do Globo Rural (2003), numa linguagem jornalística (TV), apresenta, por exemplo, diferentes espécies selvagens de mandioca (*Manihot sp*) cultivadas por populações tradicionais. Esse texto pode ser utilizado para contextualizar a aprendizagem dos conteúdos sobre morfologia da raiz. Mesmo tratando-se de um texto jornalístico, é interessante trazê-lo para a sala de aula, pois esse programa faz parte da realidade mesma dos alunos e das suas famílias. Evidentemente, a análise de qualquer desses textos deve ser científica, mas, por outro lado, deve haver o cuidado de não desvalorizar o conhecimento das populações tradicionais que trazem sabedoria milenar. No caso específico de espécies selvagens, é comum o cientista recorrer a essas comunidades, a fim de buscar espécies selvagens para a resolução de problemas que o melhoramento genético causou, como a fragilidade às doenças.

O professor de Botânica, principalmente no curso de Agronomia, não pode se ausentar dessa discussão sobre o melhoramento genético/domesticação de plantas, pois isso conduziu ao longo dos tempos, em muitas espécies cultivadas, a perda da rusticidade e resistência às doenças (Matsuoka, 1993). A restrita resistência de espécies melhoradas fragiliza-as diante dos outros seres com os quais interagem e, quando em situação de monocultura, isso é mais significativo ainda. Uma relação que na diversidade não causa danos significativos, na monocultura pode causar até o desaparecimento da espécie; um exemplo clássico é o caso da epidemia da doença conhecida hoje como requeima, causada pelo fungo *Phytophthora infestans*, na batata (*Solanum tuberosum*), ocorrida na Europa entre 1845 e 1846. A Irlanda foi o país mais prejudicado, pois a ração diária de um trabalhador na época

consistia basicamente de batata. O patógeno destruiu cerca de 80% da produção, e, como conseqüência, dois milhões de pessoas morreram e um milhão das sobreviventes migraram para outros países (Bergamin-Filho, Kimati, 1995).

Raven, Evert e Eichhorn (2001) relatam que, em 1977, um estudante de graduação da Universidade de Guadalajara descobriu no México uma espécie selvagem de milho (*Zea mays*). Essa espécie é interfértil com o milho anual e transporta genes de resistência a sete dos nove principais vírus que infectam o milho nos Estados Unidos, sendo que, para cinco deles, se desconhece qualquer outra forma de resistência. As implicações são óbvias, quando se considera o valor das colheitas de milho em escala mundial. O fato é que isso só foi possível graças à existência de campos nativos no México.

Ainda na perspectiva da relação homem/natureza, o tema "sementes crioulas"³ não pode faltar quando o professor aborda conteúdos sobre morfologia das sementes. As sementes são patrimônio da humanidade e, no Brasil, lamentavelmente, a Lei das sementes as tem tratado como um "produto" que tem dono (Carvalho, 2006, p. 1):

Essa apropriação privada oligopolista da geração, reprodução e distribuição de novas variedades de sementes pelas empresas privadas multinacionais, assim como o controle da oferta dos insumos que elas requerem, vêm submetendo os povos de todo o mundo a uma tirania de novo tipo. Por um lado, essa tirania determina o que os produtores rurais poderão produzir através do direcionamento da maior parte das políticas públicas para a agricultura e do domínio do mercado de sementes; por outro lado, pela manipulação da opinião pública através dos meios de comunicação de massa e do direcionamento da oferta de bens alimentares, dispõe sobre o que a população deverá consumir.

A aprendizagem dos conteúdos, portanto, deve possibilitar que os acadêmicos apreendam os conteúdos considerados de essência e não meramente de aparência, ou seja, descontando as interferências ideológicas, as impregnações do senso comum (Afonso, 1996; Severino, 2001).

Considerações finais

Como pode ser visto, muitos textos podem revelar muito mais significado ao ensino de Botânica, além de oportunizar ao acadêmico espaços para ele se expressar e levantar problemas da realidade, pois um conhecimento muito especializado dificulta a crítica.

Diante disso, se o professor insistir em ficar restrito ao seu território, à sua especialização, dificilmente vai conseguir possibilitar a problematização da realidade. Por isso é imprescindível que o professor não fique alheio ao contexto social e às implicações que daí decorrem, afinal, como menciona Beto (2002, p. 1), "o homem precisa de paradigmas para viver. Se a família não faz sua parte, o professor deve fazer. Se ninguém educar, a Xuxa vai fazê-lo. Não há neutralidade".

³ Sementes crioulas ou locais são aquelas melhoradas e adaptadas por agricultores e agricultoras, por seus próprios métodos e sistemas de manejo, desde que a agricultura se iniciou, há mais de dez mil anos. Existem centenas de variedades de cada uma das espécies cultivadas. Cada uma delas evoluiu sob condições ambientais, sistemas de cultivo e preferências culturais específicas (Correa, Weid, 2006).

Na utilização de textos alternativos, é importante valorizar também a estratégia de ensino (estudo em grupo, estudo dirigido, debate...), pois esta orienta a organização do trabalho, possibilitando que os acadêmicos se expressem. Escolher apenas a estratégia de ensino do tipo "palestra" ou aula expositiva, em que apenas o professor tem a oportunidade de se expressar, é muito incoerente com essa proposta. O professor, querendo ampliar as possibilidades de criticidade e debate, pode buscar ou solicitar textos com opiniões e/ou visões contraditórias sobre um mesmo tema. Todavia, para não frustrar os alunos, é importante esclarecer-lhes sobre os principais objetivos da aula. O importante é possibilitar que os alunos se posicionem criticamente sobre a temática e possam elaborar suas próprias opiniões relacionadas com o contexto; alunos mobilizados certamente explorarão melhor o conteúdo específico.

Dessa forma, o espaço disciplinar deixa de ser meramente o da reprodução de conteúdos específicos assépticos à realidade. É óbvio que o debate no interior de uma disciplina não é suficiente para garantir a formação para o "ensinar a pensar" a realidade criticamente, mas nem por isso perde sua importância.

São muitas as opções de textos que podem ser utilizados para a contextualização de conteúdos. Atualmente, com a facilidade de captura de material proporcionada pela Internet, a escolha está muito mais fácil. O importante nessa busca é que ela passe a ser uma prática também dos alunos e que eles construam o exercício de ler criticamente a prática social. Evidentemente, vídeos e outros meios audiovisuais que contenham informações de contexto interessantes são outras fontes a serem buscadas. Relevante também é o papel do professor na condução de uma análise desses materiais, já que a universidade não pode furtar-se a uma análise crítica e científica.

Reconheço também o fato de que nem todos os alunos estão dispostos a se expor e explicitar criticidade; eles chegam à escola com uma história de vida que já imprimiu uma lógica, embora isso não signifique que não possam regenerá-la. Não é fácil ter postura crítica, posicionar-se, pois a crítica geralmente é entendida como criadora de problemas e não como superação destes. Porém, o exercício do "ensinar a pensar" é um dever de todas as instituições de ensino.

Referências bibliográficas

AFONSO, C. Q. *Fica sem resposta o que os livros dizem: a mediação na perspectiva da pedagogia histórico-crítica*. Campinas: Papyrus, 1996. 134 p.

ALVES, Rubem. *O amor que acende a lua*. Campinas: Papyrus, 1999. 214 p.

AMARAL, M. N. de C. P. *Dewey: filosofia e experiência democrática*. São Paulo: Perspectiva/Edusp, 1990. (Debates, 229).

BETO, F. *Entrevista*. *Nova Escola*, n. 158, dez. 2002. Disponível em: <http://novaescola.abril.uol.com.br/index.htm?ed/159_fev03/html/repcapa>. Acesso em 20 dez. 2002.

BERGAMIN-FILHO, A.; KIMATI, H. Importância das doenças de plantas. In: BERGAMINI-FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Org.). *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1995. v. 1, p. 13-33.

CARVALHO, H. M. *Sementes: uma questão política*. Disponível em: <<http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/4990>>. Acesso em: 10 jul. 2006.

CHASSOT, A. I. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

CORREA, C. von der; WEID, J. M. Variedades crioulas na Lei de Sementes: avanços e impasses. *Agriculturas*, v. 3, n. 1, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.agroecologia.org.br/modules/articles/artigo2.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2006.

DEMO, P. *Conhecer & Aprender: sabedoria dos limites e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2000. 152 p.

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança em educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GISP – Global Invasive Species Programme. *Invasive species and poverty: exploring the links*. Cape Town/South Africa: GISP, 2006. 16 p. Disponível em: <www.gisp.org>. Acesso em: 20 out. 2006.

GLOBO RURAL. *Rainha do Brasil*. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/cgi-bin/globorural/montar_texto.pl?controle=5193>. Acesso em: 5 maio 2003.

MATSUOKA, S. Ter ou não ter doença. *Summa Phytopathologica*, v. 19, n. 3/4, p. 145-151, 1993.

NÉRICI, I. *Introdução à didática geral: dinâmica da escola*. 7. ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1968.

OKAMOTO, F.; RODELLA, R. A. Anatomia quantitativa da folha de cultivares de amoreira (*Morus* spp.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 182-184.

PAIVA, E. A. S. Possíveis papéis dos cristais de oxalato de cálcio em vegetais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54. *Anais...* Belém, 2003. Suplemento, p. 299-301).

PERONI, N.; MARTINS, P. S.; ANDO, A. Diversidade inter e intra-específica e uso de análise multivariada para morfologia da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): um estudo de caso. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 587-595, jul. 1999.

POSEY, D. A. Interpretando e utilizando a "realidade" dos conceitos indígenas: o que é preciso aprender dos nativos? In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Org.). *Espaços e recursos naturais de uso comum*. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. p. 279-294.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001. 906 p.

SAVIANI, D. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. São Paulo: Cortez, 1980.

_____. *Escola e democracia*. 19. ed. São Paulo: Cortez, 1987.

SEVERINO, A. J. A pesquisa em educação: a abordagem crítico-dialética e suas implicações na formação do educador. *Contrapontos, Revista de Educação da Universidade do Vale do Itajaí*, n. 1, 2001.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. *Educação*, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. Contribuição à reflexão sobre a concepção de natureza no ensino de botânica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 86, n. 213/214, p. 110-120, 2005a.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. *Acta Botanica Brasílica*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 183-194, 2005b.

VADEMARIN, V. V. O discurso pedagógico como forma de transmissão do conhecimento. *Caderno Cedes*, v. 19, n. 44, p. 73-84, 1998.

VASCONCELLOS, C. Metodologia dialética em sala de aula. *Revista de Educação - AEC*, n. 83, p. 28-52, 1992.

WACHOWICZ, L. A. *O método dialético na didática*. 3. ed. Campinas: Papirus, 1995. 141p.

ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas invasoras. *Revista Ciência Hoje*, n. 178, dez. 2001.

Lenir Maristela Silva, doutora em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), é professora de Botânica no curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/Campus Pato Branco.

lenir@utfpr.edu.br

Recebido em 22 de novembro de 2006.

Aprovado em 27 de março de 2007.