



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE BOTÂNICA EM AMBIENTES NATURAIS

Joeliza Nunes Araújo¹

Maria de Fátima Vilhena da Silva²

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo fazer um ensaio teórico buscando uma aproximação entre o ensino de botânica e as contribuições da teoria da Aprendizagem Significativa. Fizemos uma análise crítica sobre aulas de campo em ambientes naturais potencialmente significativos para a aprendizagem de conteúdos em Botânica. Apesar do ensino desta disciplina, os subsunçores são ancorados na estrutura cognitiva do aluno pelo contato com o material em alguma etapa de sua vida escolar e com o convívio com as plantas. Ao encontrar-se diante de um ambiente natural carregado de elementos que “despertam” os conhecimentos adormecidos, este ambiente favorece a introdução de novos conceitos aos que se já sabe e, associado ao interesse do aprendiz, essas condições tornam favorável à aprendizagem significativa.

Palavras chave: Aprendizagem Significativa. Mapas Conceituais. Ensino de Botânica. Aulas de campo.

Introdução

O ensino de Botânica é um dos ramos da Biologia que possibilita a formação científica do aluno e pode contribuir no processo de compreensão da biodiversidade. No entanto, as experiências de ensino deste conteúdo vem apresentando-se bastante desinteressante uma vez que o ensino é basicamente mecânico e com baixo aproveitamento dos alunos.

A utilização de nomes científicos em latim, descrição de conceitos, estruturas morfológicas e anatômicas vegetais pode criar entre professores e alunos certo repúdio ao estudo dos vegetais. Mesmo que o conhecimento científico (saber sábio) esteja disponível em forma de conhecimento escolar (saber a ser ensinado) em livros didáticos e outros materiais pedagógicos existem dificuldades na transposição didática da linguagem científica para a linguagem escolar. Percebe-se um distanciamento entre o pesquisador e o professor que é refletido diretamente no contexto escolar e se traduz nas metodologias de ensino adotadas.

Sobre a forma como o ensino de botânica é desenvolvido na educação básica, Rissi e Cavassan (2012, p. 4) relatam que ele é baseado na memorização de um conjunto de informações por meio de aulas expositivas o que tornam difíceis manter a atenção do aluno para a compreensão de ideias abstratas. A nosso ver, o ensino de Botânica baseado no método tradicional que prioriza a memorização, acaba desmotivando os estudantes a aprenderem diferentes relações que o conteúdo científico dessa área do conhecimento tem a oferecer. Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de fazer uma reflexão teórica buscando aproximar contribuições epistemológicas da teoria da Aprendizagem Significativa em termos ausubeliano, de fundamentos metodológicos que possibilitem os alunos aprenderem os conteúdos dessa disciplina significativamente.

¹ Mestre em Ensino de Ciências, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil. E-mail: joaraujo2@hotmail.com

² Doutora em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Brasil. E-mail: fvilhena23@gmail.com

Pressupostos da Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é uma teoria cognitivista que surgiu em 1963 com a publicação da obra “The Psychology of Meaningful Verbal Learning” de David Paul Ausubel, nos Estados Unidos. “A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e os novos significados, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa” (AUSUBEL, 1980, p. 34). Para o autor, a essência do processo de aprendizagem significativa está em que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas de forma não-arbitrária e substantiva às informações existentes na estrutura cognitiva do aluno. Dessa forma, as novas ideias vem se relacionar a aspectos relevantes que já se encontram na estrutura cognitiva do sujeito. Esses aspectos relevantes são os subsunçores ou ideias-âncoras que podem ser uma imagem, um conceito ou proposição de caráter menos específico, porém relevantes, presentes na estrutura de conhecimento do aluno (AUSUBEL, 2003).

Para Ausubel a teoria da aprendizagem significativa reduzida a um só princípio, é descobrir o que o aprendiz já sabe e ensiná-lo de acordo. Isso significa que o processo de ensino e aprendizagem deve partir da identificação dos conhecimentos prévios do aluno acerca daquele assunto. O conhecimento prévio é o fator determinante do processo de aprendizagem significativa o qual ocorre na interação entre os conhecimentos que o aluno tem e o novo conhecimento, ou seja, a nova informação interage com outras com as quais o aluno já esteja familiarizado.

Mas, como entender o que são conhecimentos prévios ou subsunçores? Moreira (2012, p. 4) conceitua como conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. Pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. Sendo assim, os subsunçores são dinâmicos suscetíveis de evoluir, ficando mais ricos, elaborados e adquirem novos significados à medida que vão servindo de ideias âncoras para novos conhecimentos. O subsunçor presente na estrutura cognitiva do indivíduo que aprende, dará significado ao conhecimento novo a partir do processo interativo que se estabelece entre os dois.

Em nossa estrutura cognitiva existem subsunçores em diferentes fases de desenvolvimento, alguns mais elaborados que outros, dependendo de sua utilização para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. “ O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva [...]. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados aos já existentes. (MOREIRA, 2011, p. 14). A interação que ocorre entre o subsunçor e o conhecimento novo é o que caracteriza a aprendizagem significativa. A atribuição de novos significados ao subsunçor consiste no processo de diferenciação progressiva.

Na ausência de subsunçores para a aprendizagem de determinado conhecimento, Ausubel (1980) propõe o uso de organizadores prévios como estratégia para manipular a estrutura cognitiva do aluno cuja finalidade é a de facilitar a aprendizagem significativa. Segundo o autor, os organizadores devem ser introduzidos antes do material a ser aprendido e facilitam o estabelecimento de uma disposição para a aprendizagem.

Os organizadores são materiais introdutórios que servirão de âncora para a nova aprendizagem e levarão ao desenvolvimento de subsunçores. São instrumentos que desencadearão no aluno interesse em aprender um determinado conteúdo. A principal função dos organizadores prévios é “preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder aprender significativamente a tarefa com que se defronta” (AUSUBEL, 1980, p. 144). Os organizadores devem ser apresentados em um nível mais alto de abstração e inclusividade em relação ao material de aprendizagem (MOREIRA, 2011). Não podem ser sumários ou resumos, pois estes se encontram no mesmo nível de abstração e inclusividade em relação ao material de aprendizagem.

Pode-se usar como organizadores prévios: “um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação” (MOREIRA, 2011, p. 30). O autor exemplifica que uma aula que antecede um conjunto de outras aulas também pode ser um organizador prévio. As alternativas como organizadores prévios podem ser diversas, o importante é que sirvam para a aprendizagem e sejam mais abrangente. Além disso, para acontecer aprendizagem significativa o aluno deve manifestar disposição para aprender – ou seja, disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo, principalmente incorporável à sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal (AUSUBEL, 1980, p. 34).

Vimos, assim que a primeira condição para aprendizagem significativa diz respeito ao fato de o sujeito querer aprender. Moreira (2012) destaca que não se trata exatamente de motivação ou o fato do aluno gostar da disciplina, mas que esteja disposto a relacionar os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva, modificando-a. A segunda condição esta atrelada à necessidade da presença de conceitos subsunçores relevantes na estrutura cognitiva do aluno que irão se relacionar com o conteúdo a ser aprendido. Implica que o material didático utilizado para a aprendizagem seja capaz de se relacionar de forma não-arbitrária e não-litera aos subsunçores específicos presentes na estrutura cognitiva do aluno.

Estas duas condições não podem ser ignoradas pela escola, pois será uma tentativa de ensinar em vão. Lemos (2006, p. 60) destaca que “estas condições evidenciam que o processo de ensino e de aprendizagem implica co-responsabilidade do professor e do aluno”. Ao professor cabe buscar subsídios teóricos para construir um material potencialmente significativo e, ao estudante, compete interpretar os significados e relacioná-los com os conhecimentos prévios presentes na sua estrutura cognitiva.

Logo, o ponto de partida para a aprendizagem de novos conceitos é conhecer os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva e para auxiliar a avaliação dessa aprendizagem os educadores podem utilizar instrumentos simples e funcionais como por exemplo os chamados mapas conceituais (NOVAK, 1999, p. 56). Assim, um dos desafios da escola é tornar o ambiente de aprendizagem motivador para o aluno, valorizar os seus conhecimentos prévios, planejar situações de aprendizagem diversificadas que levem o aluno a aprender significativamente e utilizar instrumentos ou meios de avaliação adequados.

Mapas Conceituais e a organização de conceitos em Botânica

Os mapas conceituais são instrumentos desenvolvidos por Joseph D. Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell em 1972 e tem base teórica nos princípios da aprendizagem significativa de David Ausubel e têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposição. “Na sua forma mais simples, um mapa de conceitos consta apenas de dois conceitos unidos por uma palavra de ligação de modo a formar uma proposição” (NOVAK, 1999, p. 31).

As proposições são unidades semânticas ou unidades de significado que apontam as relações existentes entre os conceitos. A proposição “Plantas são seres vivos” representa um mapa conceitual simples formado por dois conceitos “plantas” e “seres vivos”. Entre os dois conceitos está a palavra de ligação “são” que está sendo utilizada para ligar os conceitos que têm um significado especial e, ao mesmo tempo, dar sentido a esses conceitos. Outros conceitos relacionados ao conceito plantas podem ser hierarquicamente acrescentados ao mapa, desde que sejam mais específicos e menos inclusivos.

Mapas conceituais são diagramas que obedecem a uma hierarquia na qual os conceitos estão organizados. No topo do mapa estão os conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo e, progressivamente surgem os conceitos intermediários, até chegar na base do mapa onde estão organizados os conceitos específicos e exemplos (MOREIRA; MASINI, 2006). Pode-se explorar as relações significativas existentes entre os conceitos, com isso estar-se-á desenvolvendo os princípios ausubelianos da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Para Ausubel (2003) o ser humano aprende mais facilmente um conhecimento quando ele é apresentado a partir de suas ideias mais gerais e inclusivas, desdobrando-se para as ideias mais específicas e menos inclusivas.

Essa forma de representar conceitos por meio de mapas conceituais pode ser uma ferramenta útil no ensino, na avaliação da aprendizagem e na análise do conteúdo curricular. Em todos os casos, mapas conceituais são instrumentos para negociar significados. Para Novak (1999, p. 36) “os mapas conceituais são instrumentos extraordinariamente eficazes para revelar a existência de concepções alternativas, dados que esses mapas exteriorizam proposições”. As concepções alternativas são interpretações inaceitáveis de um conceito que são suscetíveis de serem corrigidas a partir de sua identificação e, conseqüente, substituição por outros conceitos que estejam ausentes na estrutura cognitiva.

A elaboração dos mapas conceituais poderá revelar como os alunos organizam em sua estrutura cognitiva um conjunto de conceitos e proposições de um determinado conteúdo e suas relações hierárquicas, bem como exteriorizar os conhecimentos prévios que possuem e que, nem o aluno e nem o professor ainda não se aperceberam (NOVAK, 1999). Os primeiros mapas conceituais construídos pelo aluno sobre um conteúdo geralmente são simples, com poucos conceitos e poucas proposições, este início pode ser importante por revelar o seu desenvolvimento conceitual. À medida que o aluno vai aprendendo mais conceitos surgem e, conseqüentemente, aumenta o nível de complexidade e de integração de conceitos, seu mapa se torna mais amplo, ramificado, complexo e rico em proposições.

A figura 1 apresenta um mapa conceitual para o conceito “folha”. Este mapa toma por base o princípio ausubeliano da diferenciação progressiva. Observe que o conceito “Folha”, que consiste no conceito mais geral do conteúdo tratado, aparece no centro do mapa e, pouco a pouco introduzem-se os conceitos mais específicos como “limbo”, “pecíolo”, “bainha”, “estípulas”, etc. Os **conceitos chave** ou **nós** como Folhas, por exemplo, estão conectados por **linhas de conexões** ou **setas** nas quais escrevem-se as palavras que ligam esses conceitos.

O mapa conceitual sobre “Folhas” (Figura 1) traz proposições que evidenciam a fisiologia e a morfologia das folhas de um vegetal. Nele estão organizados hierarquicamente conceitos relacionados à estrutura morfológica da folha e, mais especificamente, conceitos relacionados à forma, bordo do limbo, tipos de nervuras que podem ser encontradas nas folhas de diferentes espécies vegetais. A diferenciação progressiva está na disposição conceitual mais inclusiva para a menos inclusiva. Exemplo, na classificação da folha à presença do limbo, há que levar em conta a borda, a forma e a disposição das nervuras. Quanto à fisiologia da folha, o mapa demonstra que a folha é o órgão vegetal responsável pela fotossíntese, respiração e condução das substâncias orgânicas e inorgânicas. Esses conceitos ainda podem ser diferenciados caso se queira aprofundar o assunto sobre a fisiologia foliar.

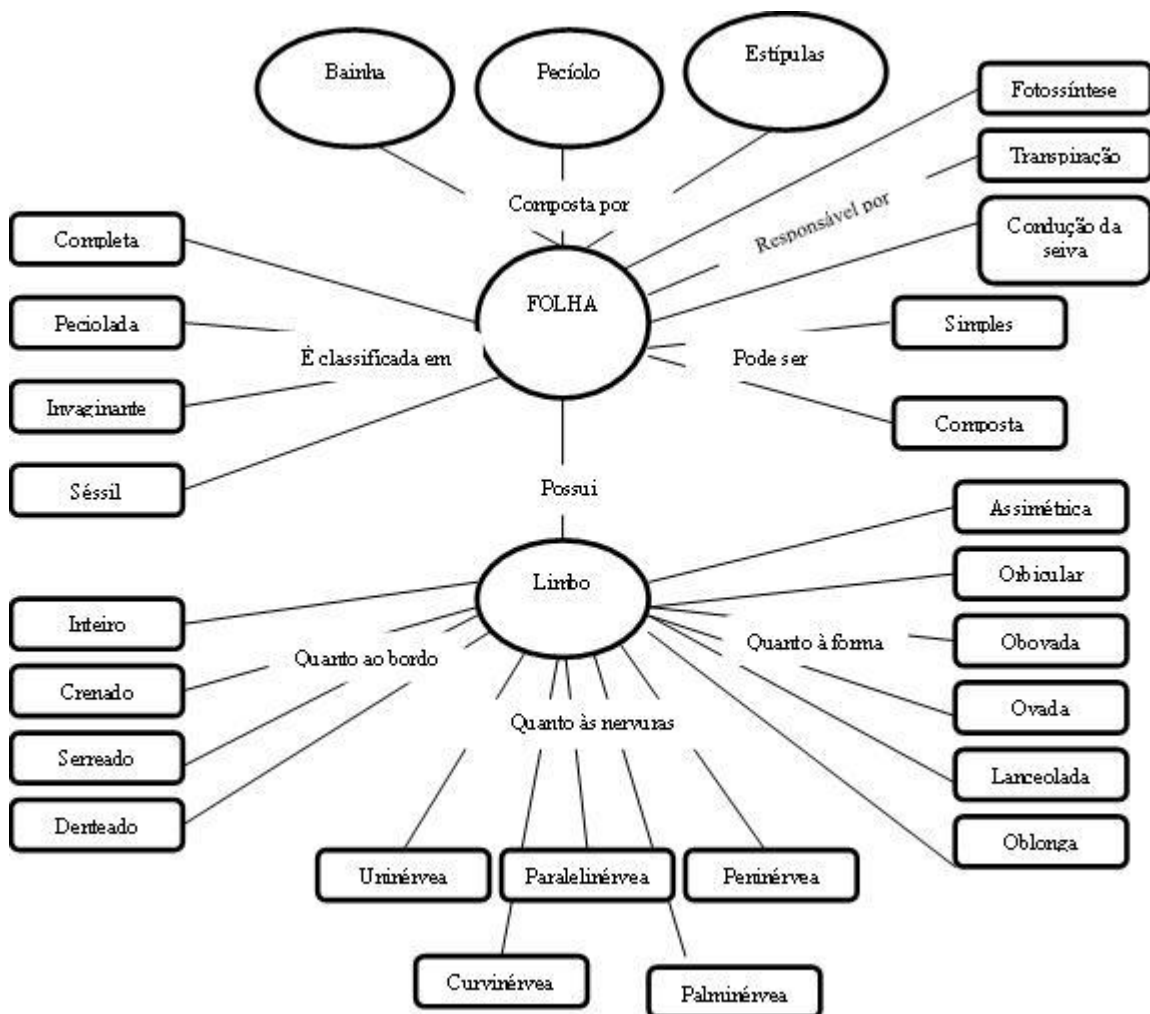


Figura 1. Mapa conceitual para Folhas.
Fonte: Da autora, 2013.

Estratégias de ensino potencialmente significativas para a aprendizagem em Botânica

A teoria da aprendizagem significativa é importante para o Ensino de Botânica por representar um mecanismo para a aquisição e armazenamento de informações e por buscar compreender a maneira como o ser humano constrói os significados. A construção de significados envolve compreensão de conceitos, raciocínio e conexão entre a nova informação e o conhecimento prévio sobre o assunto.

Um dos elementos fundamentais para acontecer a aprendizagem significativa é o conteúdo de ensino estar relacionado com a realidade sociocultural do aluno, ou seja, o material de aprendizagem precisa fazer sentido para ele. Nesse caso, considerar o conhecimento e as experiências que o aluno já traz consigo possibilita consubstanciar sua aprendizagem.

Na aprendizagem escolar, deve-se considerar a história do sujeito que aprende, levar em conta o que o aluno já sabe e o professor deve propor situações de ensino que possam favorecer a aprendizagem. Apesar do ensino de Botânica, se o aluno já possui em sua estrutura cognitiva conceitos, por exemplo, de folha, caule e raiz, estes poderão servir de subsunçores para novas informações sobre morfologia dos órgãos vegetativos. Isto acontece porque durante o processo de ancoragem da nova informação ocorre a modificação do conceito subsunçor (MOREIRA; MASINI, 2006), ou seja, não ocorre somente adição de informações, mas a diferenciação do subsunçor. Em se tratando dos conceitos de folha, caule e raiz na medida em que novos conceitos forem aprendidos significativamente, os subsunçores serão modificados. À medida que se constroem significados ou reorganizam os já existentes na estrutura cognitiva, o conhecimento tende a se tornar substantivo para o aluno (AUSUBEL, 2003).

A aprendizagem significativa pode ser dependente de um processo educativo capaz de fornecer os instrumentos necessários para que o indivíduo construa um corpo de conhecimentos. Se se deseja desenvolver as competências necessárias para aprender botânica faz-se necessário, que os métodos de ensinar e de avaliar supere o ensino tradicional com aulas expositivas, baseadas na repetição e memorização de nomes científicos, regras e conceitos biológicos haja e incorporação de metodologias atraentes e potenciais para que promovam a aprendizagem significativa.

Nesse aspecto, consideramos que estratégias de ensino em Botânica como atividades de campo em ambientes naturais (fragmento florestal, reservas florestais, áreas de proteção ambiental, etc.) são potenciais ambientes que proporcionam a sensibilização pelo contato com os elementos bióticos e abióticos da natureza. Essa afetividade é um bom começo para motivar o aluno a aprender em uma proposta de visita, mas ainda não é suficiente para garantir a aprendizagem significativa. O apelo estético, por exemplo de uma floresta, influencia nas emoções e nos sentimentos e, por conseguinte, tem grandes chances de despertar interesse para aprender sobre o conteúdo científico da matéria.

Aulas de campo tem sido muito indicadas para ensinar conteúdos de botânica, por possibilitar o desenvolvimento de habilidades científicas, tais como, observação, comparação, expressão de dúvidas, geração de novas ideias ou hipóteses e conclusões. Constitui-se em uma metodologia valiosa para o ensino e a

aprendizagem de Botânica, pois as plantas podem ser estudadas em partes, ou como um todo e em interação com o ambiente natural e social, e se o ambiente de aprendizagem for propício, ainda pode-se também ampliar a noção de biodiversidade. Esse tipo de atividade aguça a percepção, o senso estético e a curiosidade do aluno em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola e a busca de mais informações por conta própria e a ter atitudes mais responsáveis e cidadãs em relação às plantas (IKEMOTO, 2007).

Compartilhando dessa proposta Fernandes (2007) aponta que, no campo, as atividades envolvem os sentidos para apreender informações do meio visitado. No ambiente natural os sentidos são estimulados de forma lúdica e interativa para que os alunos percebam e reconheçam a natureza por meio dos recursos visuais (OLIVEIRA; CORREIA, 2013). Na aula de campo ou de visita, a diversidade de formas de raízes, caules e folhas dos vegetais, as cores vibrantes das flores das angiospermas, a beleza de uma planta epífita como as orquídeas e bromélias tem um apelo sensitivo nas pessoas. Em geral, na Amazônia, as plantas fazem parte da percepção cotidiana dos estudantes, por isso eles gostam das plantas pelas sensações que elas promovem devido à beleza das cores e dos aromas produzidos. As pesquisas sobre aulas de campo mostram que há preferência dos estudantes por aulas mais livres, mais abertas a falarem e exporem seus conceitos construídos ou estudados (BARRETO; SEDOVIM; MAGALHÃES, 2007, FERNANDES, 2007). Essa preferência é decorrente da função estética das flores: sua beleza, cheiro, cores e variedade de formas.

As sensações relacionadas ao tato, olfato e audição que um ambiente natural causa em um indivíduo não seriam possíveis em uma aula tradicional. Podemos imaginar o deslumbramento dos alunos diante da exuberância da natureza e a sensação de bem-estar, conforto e prazer que esta proporciona a quem a contempla. Desenvolver emoções estéticas em sala de aula e de forma abstrata é particularmente complexo, porém o desenvolvimento de aulas de campo em ambientes naturais pode ser uma estratégia eficiente para a superação dessa tendência (SENICIATO; SILVA; CAVASSAN, 2006).

Durante uma atividade de campo em Botânica nota-se que os alunos se sentem privilegiados e motivados com a oportunidade de participar desse tipo de atividade (ARAÚJO; SILVA, 2013). Nesse caso, "... o aluno manifesta uma disposição para a aprendizagem significativa" (AUSUBEL, 1980, p. 34). Isso reforça a ideia de que a motivação do aluno pode desencadear interesse em obter novos conhecimentos. Neste sentido, o contexto cultural e o contato com o ambiente natural, associados aos conhecimentos prévios geram motivação para a aprendizagem significativa. Ademais, os alunos de botânica compreendem que participar de atividades de campo pode ser útil para aquisição de novos conhecimentos, relacionar teoria e prática e tirar dúvidas existentes sobre o conteúdo estudado.

Considerações Finais

A realidade do ensino de Botânica tem nos seus percalços culturais a herança do ensino motivado por regras, normas e memorização própria da área desde tempos remotos. Porém, na busca por um ensino diferenciado e baseado em teorias mais recentes sobre aprendizagem temos a valorização dos conhecimentos prévios do aluno, a contextualização do conteúdo de ensino e a exploração de outros ambientes de aprendizagens com grande riqueza material e interacional com a

cultural e as condições socioambientais que suscitam discussões sobre realidades e possibilidades de apreender e construir conceitos, diferentes daqueles espaços destinados aos estudos de botânica, plasmados, “formatados” com conjuntos de coleções e equipamentos conhecidos por “laboratórios” ricos em biodiversidade e tecnologias, porém estáticos.

Neste texto, fazemos proposição de experiências de aulas de campo com investigação, em laboratórios vivos – ambientes naturais – os quais, a nosso ver, podem gerar motivações, interesses e curiosidades epistemológicas no estudo dos vegetais, permitindo ao aprendiz fazer uma leitura crítica do conteúdo ou uma releitura do que sabe e, conseqüentemente, acontecer aprendizagem significativa desse conteúdo, levando em conta algumas condições para que esta aprendizagem venha ser efetiva: 1. descobrir o que o aluno já sabe e ensinar de acordo, 2. Utilizar material ou espaço potencialmente significativo e 3. Que o aprendiz tenha interesse em aprender. Para isso, é muito importante, por exemplo, que ao planejar as aulas de botânica, o professor deve considerar que conhecimentos os alunos possuem, que realidades são necessárias levar em conta, especialmente o cotidiano e suas limitações, a história e a cultura que os envolve e os quais serão necessários à orientação da aprendizagem dos novos conhecimentos. Acreditamos, ainda que atividades de campo com o cunho científico podem ajudar os alunos a compreender e construir novos os conceitos na área de Botânica, pois estarão na situação de construtores do próprio conhecimento.

Destacamos que quando o sujeito da aprendizagem é posto em contato direto com o objeto de estudo e procedimentos metodológicos diversificados podem facilitar a construção do conhecimento botânico. Do mesmo modo, pode, também, fomentar atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que ofereça a este oportunidade de participação, de vivência em uma variedade de experiências, e se sinta solicitado a tomar decisões, fazer julgamentos e tirar suas próprias conclusões.

Referências

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Floresta amazônica: espaço não-formal potencial para aprender botânica. **Anais** do XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE (recurso eletrônico), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba: Champagnat, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

_____.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARRETO, L. H.; SEDOVIM, W. M. R.; MAGALHÃES, L. M. F. A idéia de estudantes de ensino fundamental sobre plantas. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 711-713, jul., 2007.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação?** A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP)** - subsídios para atividades de ensino não-formal de botânica.

Campinas: UNICAMP, 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

LEMOS, E. S. **A Aprendizagem Significativa**: estratégias facilitadoras e avaliação. In: Série-Estudos: Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande: UCDB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** *Curriculum*, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>> Acesso em 04 jul. 2013.>

_____.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a Teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

NOVAK, J. D. **Aprender a aprender**. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, p. 163-190, junho, 2013.

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru – SP. 2012. **Biota Neotrop.** 13(1). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/pt/abstract?article+bn00213012013>>

SENICIATO, T.; SILVA, T. G. P.; CAVASSAN, O. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Ensaio**, v.8, n.2, dez., 2006.