

PROPOSTA DIDÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA: CONTRIBUIÇÕES PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Didactic Proposal in Botanical Teaching: Contributions to a Meaningful Learning of Elementary School Students

Leandro Nogueira Batista [leandrobatista@outlook.com.br]

Joeliza Nunes Araújo [joaraujo2@hotmail.com]

Universidade do Estado do Amazonas- UEA

Recebido em: 05/03/2019

Aceito em: 16/10/2019

Resumo

A Botânica, que estuda as características vegetais, carece de metodologias construtivistas que utilizem os recursos da floresta amazônica como alternativa para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, em detrimento a um ensino formal que muitas vezes condiciona ao aluno um baixo índice de aprendizagem a respeito dos vegetais, devido aulas teóricas que priorizam um processo mnemônico. Esse trabalho teve por objetivo avaliar uma proposta didática com enfoque em espaço não formal como metodologia para o ensino de Botânica tendo em vista sua possível contribuição para o desenvolvimento de aprendizagem significativa de conceitos botânicos. Apresenta abordagem qualitativa e compreende a pesquisa de campo. Os sujeitos participantes foram uma turma de estudantes do 7º ano do Ensino fundamental de uma escola da rede pública do município de Parintins-Am. Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada para identificar quais as concepções prévias de Botânica dos estudantes. A sequência didática visou a aprendizagem sobre o grupo vegetal Angiospermas, e se deu através de uma aula em espaço não formal, um jogo didático e a construção de um mapa conceitual. A partir da análise dos dados obtidos, foi possível constatar que a proposta implementada trouxe contribuições para aprendizagem de conceitos botânicos com indícios de aprendizagem significativa.

Palavras-Chave: Aprendizagem em botânica; Sequência didática, Aprendizagem significativa; Mapas conceituais.

Abstract

The Botany, which studies the plant characteristics, lacks constructivist methodologies that utilize the resources of the Amazon rainforest as an alternative to improve the teaching-learning process, in detriment to a formal education that often conditions the student a low level of learning about vegetables, due to theoretical classes that prioritize a mnemonic process. This work aimed evaluating a didactic proposal focusing on non-formal spaces as a methodology to the Botanical teaching in view of their possible contribution to the development of meaningful learning of botanical concepts. It presents a qualitative approach and comprises field research. The subjects were a group of students from the 7th grade of elementary school at a public school in the city of Parintins-Am. For the data collection, the semi-structured interview was used to identify the previous conceptions of Botany of the students. The didactic sequence aimed at the learning about the plant group Angiosperms, and occurred through a class in non-formal space, a didactic game and the construction of a conceptual map. From the obtained data analysis, it was possible to verify that the implemented proposal contributed to the learning of botanical concepts with evidence of significant learning.

Keywords: Learning in Botany; Didactic sequence; meaningful learning; conceptual maps.

INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica que visa o estudo dos vegetais se caracteriza como uma possibilidade da formação científica do aluno, sendo parte importante no processo de compreensão da biodiversidade Amazônica. Apesar de se estar em meio à floresta, que apresenta grande biodiversidade, tanto florística quanto faunística, espaços que aproximem o estudante do objeto de estudo, ainda são pouco utilizados pelos professores de Ciências como forma de aproximar os alunos do conhecimento quanto aos vegetais. Atividades com metodologias diferenciadas podem ajudá-lo a aprender conceitos como os vistos em Botânica, passando a colocá-los na situação de construtores do conhecimento (Peticarrari, Trigo & Barbieri, 2011).

A busca por espaços que envolvam o estudante para compreender os conceitos de Botânica pode não ser o principal fator estimulante para aprender e ensinar sobre o tema, contudo pode favorecer maior interação dos alunos, pois ao se estabelecer uma relação entre teoria e prática que o ambiente não formal proporciona, tais conhecimentos podem ser mais bem apreendidos (Vercelli, 2011).

Considera-se a relevância do ensino de Botânica por meio de atividades de campo em espaços não formais como metodologias diferenciadas para que o ensino desta área de conhecimento propicie a compreensão da importância do estudo acerca dos vegetais e da biodiversidade Amazônica. Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que atividades desenvolvidas apoiadas a esses espaços poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo.

O presente trabalho insere-se, portanto, no âmbito dos espaços não formais para o Ensino de Ciências visando à promoção do ensino da Botânica. Tem por objetivo, avaliar uma proposta didática com enfoque em espaço não formal como metodologia para o ensino de Botânica tendo em vista sua possível contribuição para o desenvolvimento de aprendizagem significativa (Ausubel, 1980) de conceitos botânicos por alunos do Ensino fundamental, considerando que estes locais podem possibilitar um estudo *in loco* sobre os vegetais. Para isso, foi necessário identificar suas concepções prévias sobre o tema, e posteriormente realizada uma sequência de atividades visando à aprendizagem sobre o grupo vegetal Angiospermas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Espaços não formais para a aprendizagem em Botânica

Segundo os autores Bianconi e Caruso (2005), “é sabido que ensinar ciências é mais que promover a fixação dos termos científicos, é privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva”. Para Schafranski (2007), a educação não formal “[...] representa uma modalidade diferenciada de ensino comprometido com a humanização do indivíduo e da própria sociedade” (p.2). Considera-se então que a educação não formal visa estimular o interesse dos alunos pelo conteúdo, estudado fora da sala de aula.

Bianconi e Caruso (2005) destacam que pesquisas realizadas com os docentes revelam que os espaços não formais de educação são percebidos como recursos pedagógicos que complementam as carências da escola, como, por exemplo, a falta de infraestrutura adequada, não dispondo de laboratórios, dificultando assim, a possibilidade de ver, tocar e aprender fazendo. Em um espaço não formal, o estudante é levado a um pensamento sistêmico e na medida em que vivencia diante de seus olhos os organismos vivos, passa a perceber o ambiente e suas inter-relações (Queiroz *et al.*, 2011).

Em um olhar para a escola, Faria, Jacobucci e Oliveira (2011) ressaltam que o interesse ou a importância sobre o desenvolvimento do conhecimento acerca dos vegetais fica comprometido não somente por conta do distanciamento que as pessoas revelam, mas, também, pelas inúmeras dificuldades que os educadores indicam a respeito do tema. No ensino básico, a Biologia (e no caso do Ensino fundamental, a disciplina de Ciências) é apresentada de forma fragmentada e descontextualizada, no caso específico de Botânica, o ensino se reduz à mera descrição de estruturas (Peticarrari, Trigo & Barbieri, 2011).

Atividades restritas à teoria não despertam no estudante o interesse pela Ciência, e, para mudar este cenário é necessária uma iniciativa por parte do professor com apoio da escola de forma geral, pois segundo Freitas *et al.* (2011), “diante da realidade apresentada na sociedade e seu reflexo no ambiente escolar, o processo de ensino precisa ser pensado de forma diferente da qual geralmente é feita”.

No ensino de Botânica a realização de atividades práticas é muito importante, a observação de uma estrutura vegetal articulada com a teoria pode ser uma eficiente ferramenta de aprendizagem (Peticarrari, Trigo & Barbieri, 2011). Portanto, os espaços não formais podem servir como método eficaz para uma aprendizagem significativa, uma vez que “todo aluno sente-se interessado quando descobre as aplicações práticas de um conteúdo” (Vieira & Volquind, 2002, p. 9).

A Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel: breves considerações

A teoria da aprendizagem significativa foi desenvolvida pelo psicólogo americano David Paul Ausubel (1918-2008), e difere dois tipos de aprendizagem, a mecânica ou memorística e a significativa (Roratto, Nogueira & Kato, 2011). Essa teoria proposta por Ausubel (1980) trata da apreensão de novos conhecimentos a partir dos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. A estrutura cognitiva é o local onde se guarda todo o conhecimento adquirido. Dessa forma, a cognição é o processo que dá origem ao mundo de significado que se inicia nas primeiras relações que se estabelecem entre o ser e o mundo (Costa, 2011).

Segundo Costa (2011, p.17), “a estrutura cognitiva do indivíduo é originada por seus primeiros significados, os quais se compõem de elementos diversos como “pontos básicos de ancoragem” dos quais derivam novos significados”. Para entender esse processo, aborda-se o conceito central da teoria de Ausubel, que “se propõe a lançar as bases para a compreensão de como o ser humano constrói significados e desse modo apontar caminhos para a elaboração de estratégias de ensino que facilitem uma aprendizagem significativa” (Tavares, 2008, p. 94).

Para Ausubel, o processo de apreensão de novos conhecimentos pelo indivíduo se torna mais eficaz quando “ancora” esses novos conceitos a outros já existentes em sua estrutura cognitiva, os chamados subsunçores. Segundo Moreira (2002, p.2), “em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto”.

Assim, de acordo com Moreira, esse processo permite que os novos conhecimentos adquiram significado consistente para o sujeito e seus conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva, “nesta interação, não só o novo conhecimento adquire significado mas também o conhecimento anterior fica mais rico, mais elaborado, adquire novos significados” (Moreira, 2016, p.31). O autor resalta que essa interação (entre conhecimentos novos e prévios) é a característica chave da aprendizagem significativa.

Se o aprendiz retém um novo conhecimento de forma arbitrária e literal, a aprendizagem será mecânica, ou seja, ele apenas poderá reproduzi-lo da mesma forma e será esquecido facilmente. Portanto, cabe ao aprendiz ter pré-disposição em aprender o novo conhecimento. “Em uma aprendizagem significativa não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou” (Tavares, 2008, p. 95).

De acordo com Moreira (2016, p. 34),

“Em termos de ensino e aprendizagem, diz-se que o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, ou seja, relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva do aluno e este deve buscar, deliberadamente, relacionar o novo material com aquilo que já sabe.”

Dado o momento que o indivíduo adquire um conceito aprendido de forma significativa, ocorre a internalização deste à sua estrutura cognitiva, desse modo acarreta em modificações do novo e dos subsunçores pré-existentes (Costa, 2011), ou seja, uma vez estes conhecimentos internalizados, e adquirindo significado ao aluno, poderá utilizar nos mais diversos aspectos de seu cotidiano, ele agora tem valor de aplicabilidade. Logo, “a aprendizagem significativa implica a aquisição de novos significados e, reciprocamente, estes são produto da aprendizagem significativa.” (Moreira, 2016, p. 31).

A utilização de mapas conceituais implementados por Joseph Novak (1932-atual) pode auxiliar no processo para a aprendizagem significativa, uma vez que estes propõem caminhos para a construção e a organização dos conhecimentos do aprendiz (Gomes *et al.*, 2009). Para Tavares (2008, p. 96), ao se construir um mapa conceitual o aprendiz tem a capacidade de elucidar os conceitos aprendidos que são mais relevantes e quais suas conexões em um corpo de conhecimento. É por meio da análise do mapa construído pelo aprendiz que é possível verificar como ele está assimilando o conteúdo abordado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho utiliza abordagem qualitativa. Os sujeitos de análise foram uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino da cidade de Parintins, um município do estado do Amazonas. Visando alcançar o objetivo proposto, os procedimentos para coleta de dados se deu da seguinte forma: foi realizada uma entrevista com os alunos a fim de verificar quais suas concepções prévias sobre os vegetais. Esses conhecimentos prévios, chamados subsunçores (Ausubel, 1980) adquiridos nos mais diferentes ambientes (formal, informal e não formal) podem auxiliar na busca de métodos e estratégias que se adequem à realidade dos alunos visando possibilitar uma aprendizagem significativa.

A entrevista foi realizada com 30 alunos atuantes em sala de aula e foi conduzida através de um roteiro com perguntas abertas e diversificadas sobre o ensino dos vegetais. Após as entrevistas individuais, os alunos participaram de uma sequência de atividades sobre a Botânica, organizada em 3 etapas:

Na primeira etapa ocorreu a realização de uma aula de campo em um espaço não formal institucionalizado, as dependências de uma Universidade local (Centro de Estudos Superiores de Parintins – Cesp/UEA) que dispõe de uma área caracterizada por espécies vegetais que pode subsidiar um estudo em Botânica. Esta aula ocorreu em dois momentos:

a) Problematização do conteúdo sobre Morfologia foliar de Angiospermas¹,

b) Coleta e prensagem de folhas pelos alunos trabalhando em equipe para elaboração de exsiccatas que consiste no vegetal seco e desidratado.

Na segunda etapa, os alunos receberam informações sobre mapas conceituais, a saber, o que é um mapa conceitual, qual sua utilização no estudo e como construir um mapa, além de construírem exemplos de mapas a partir de um dado tema. Esse foi o método utilizado para análise da aprendizagem.

Na terceira etapa, foi realizada uma oficina intitulada “As folhas de Angiospermas” com o objetivo de promover a socialização de conhecimentos e trabalho em equipe. Essa etapa ocorreu no laboratório de ciências da escola. Os alunos confeccionaram um jogo a partir das exsiccatas para aprender sobre a classificação das folhas deste grupo vegetal.

E por conseguinte, na quarta e última etapa, já em sala de aula, cada aluno produziu um mapa conceitual com base nas aprendizagens da sequência de atividades. Durante a análise dos dados, os alunos foram codificados em A1, A2, ... etc, como forma de mantê-los em anonimato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos da turma participante da pesquisa possuem faixa etária de idade entre 11 e 13 anos, a maioria está na faixa etária adequada (12 anos) para o nível de escolaridade que estão cursando.

A entrevista individual com os alunos

Primeiramente foi perguntado aos alunos sobre o que é uma planta, e pelas respostas é possível observar o que eles entendem a respeito, ou seja, qual o conceito que eles têm em sua estrutura cognitiva. A pergunta foi a seguinte: para você, o que é uma planta?. As respostas dos alunos foram categorizadas de acordo com o conceito apresentado.

Dos entrevistados, 63% apresentam o conceito de que uma planta é um ser vivo autotrófico e fotossintetizante, 16% que é um tipo de vegetal, 16% que é um ser vivo que tem importância medicinal, alimentar e ecológica e 3% que são árvores com flores. Interessante que os alunos possuem conhecimentos mais inclusivos sobre as plantas, sendo esses conhecimentos fundamentais no processo de aprendizagem significativa.

Para Ausubel, as novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, servindo, dessa forma, de ancoradouro a novas ideias e conceitos (Moreira, 1984).

Com base no conceito que apresentam sobre as plantas, perguntou-se sobre o que eles conhecem a respeito. Houve uma diversidade de respostas quanto ao que cada um conhece, conforme descrito na Tabela 01 a seguir. Alguns alunos disseram conhecer mais de um assunto.

¹ Maior grupo de plantas do mundo, as angiospermas, também tratadas como divisão Magnoliophyta, têm seu nome derivado do grego *angio* = urna e *sperma* = semente. Esses termos juntos fazem alusão à presença do fruto envolvendo as sementes (Forzza *et al.*, 2010).

Tabela 01: Conhecimentos prévios dos alunos sobre as plantas.

Eu conheço que/ Eu conheço as	Alunos
Raízes	A1
Produzem oxigênio	A2; A7; A22; A30
Produzem seu próprio alimento	A2; A5; A9; A10; A13; A16; A27
Tem várias espécies	A3
Importantes para o ser humano	A4; A12; A20; A25
São seres vivos	A4; A7; A21; A24
Realizam fotossíntese	A5; A7; A13
Tem ciclo de vida	A5; A18; A19; A26
Tem vários grupos	A6
Algumas são venenosas	A7; A24
Precisam de oxigênio e água	A8
São heterotróficas	A9; A10; A13
Elas crescem e tem nome	A11
Geram gás carbônico para nossa respiração	A14; A29
Servem para dar frutos	A15; A27
Servem para fazer remédios e chás	A15; A27
Possuem metabolismo	A16
Não conheço	A17; A28

Pelas categorias de respostas, pode-se observar que os alunos apresentam diversos conceitos a respeito dos vegetais, no entanto, não é possível verificar o nível de organização desses conceitos. Alguns apresentam conceitos errôneos como é o caso de A9, A10 e A13 quando afirmam que as plantas são heterotróficas.

Tendo em vista os subsunçores sobre as plantas, perguntou-se onde eles adquiriram esses conhecimentos. Eles apontaram vários locais, sendo que a maioria (24 alunos) aprendeu no espaço formal (escola), também citaram a educação informal (em casa com os pais), a mídia (TV, vídeos, internet), e os livros didáticos.

O entrevistado A5 comentou: “Aprendi sobre as plantas na sala de aula e algumas vezes na televisão”;

A24 comentou que “Aprendi em livros e na sala de aula e também na televisão”.

Nota-se que a escola cumpre um papel de disseminação de conhecimentos, portanto, faz-se necessário a utilização de estratégias que motivem o aluno a aprender. Neta *et al.* (2010) apontam que o ensino de botânica é, em geral, tradicional e centralizado em conteúdos extensos e muitas vezes complexos, onde há a necessidade expressiva da memorização de conceitos e nomes, tornando-se um conteúdo maçante e monótono, fazendo com que os alunos se tornem menos motivados.

Ainda é necessário destacar a importância da educação informal e não formal na aquisição de conhecimentos, pois sua integração pode promover a socialização de conhecimentos em sala de aula.

Outro questionamento foi sobre a importância das plantas. A maioria dos alunos (43%) considera que elas são importantes porque produzem o oxigênio utilizado na respiração e, portanto, fundamental à vida dos seres humanos.

A7 respondeu: *“As plantas são muito importantes para a sociedade porque elas nos dão muito alimento e o ar que respiramos”*.

A maioria dos alunos apresenta uma visão antropocêntrica dos vegetais, ou seja, que estes existem em função de proporcionar alguma utilidade para o ser humano, principalmente o oxigênio.

Outros 20% de entrevistados considera importante pelas propriedades medicinais que muitas possuem, nesse caso, A9 destacou que

“A importância da planta é porque algumas servem para fazer remédios medicinais e os vegetais precisamos deles para o nosso alimento como o tomate, a cebola e cheiro verde e outros”.

Aqui também se percebe a visão antropocêntrica, onde os vegetais são utilitários na questão medicinal e alimentar. 10% dos alunos se referiram à dimensão social da Botânica. Quanto a isso, A11 comentou:

“As plantas deixa um lugar alegre e prazeroso de viver”;

A20 também comenta: *“a gente precisa pra que uma natureza mais bonita, com as plantas tudo fica mais bonito, precisamos dela”*.

Além das respostas anteriores, 27% dos entrevistados não souberam explicar ou não responderam a essa questão, deixando evidente que apesar de apresentar subsunções, estes são limitados, muitos ainda não entendem ou conhecem a importância das plantas, não só em relação ao homem, mas também para o ambiente.

Dos entrevistados, 97% disseram que gostam de estudar sobre as plantas. A maioria (37%) revelou que são interessantes, 27% disseram que querem conhecer mais sobre elas, 23% dizem respeito à dimensão social da Botânica, 7% disseram que gosta de plantas e 3% devido à grande diversidade de espécies que possuem. Eles justificaram sua resposta, o qual se exemplificou aleatoriamente algumas delas:

A1: *“Por que as plantas servem de auxílio para a natureza e às vezes ajudam as pessoas que estão doentes”*;

A10: *“Por que é muito importante saber mais sobre elas, tem algumas plantas que podem ser um remédio para nós”*;

A15 *“Por que aprendemos a preservar o meio ambiente, a não jogar lixo no meio das plantas”*;

A28: *“Por que assim conhecemos mais sobre o que convivemos todos os dias”*;

Na concepção dos alunos, as plantas são interessantes por que englobam várias dimensões. A etnobotânica, “uma área científica que estuda a relação que existe entre o homem e as plantas e o modo como às populações usam os recursos vegetais” (Barbosa, Mesquita & Aguiar, 2012, p. 1) sempre tem destaque nas respostas. Com isso demonstra que o uso dos recursos vegetais está fortemente presente e é transmitida de pais para filhos, como nas comunidades tradicionais. Os que

disseram que não gostam de estudar sobre plantas, afirmam não se sentir confortável com o assunto, não justificando sua resposta.

Sobre o que eles já estudaram sobre o tema, perguntou-se o que lhes chamou mais atenção. Destes, 17% referiram-se à fotossíntese, 13% falaram da questão de serem autotróficas e outros 13% devido algumas serem carnívoras e venenosas, 7% respectivamente apontaram sobre a produção de frutos e de remédios, outros assuntos também foram citados como troca das folhas, cuidados com as plantas, redução da poluição, crescimento, movimento (girassol), formação das raízes, folhas que não molham, nomenclatura, e os que não responderam somam 3% respectivamente. Vale ressaltar que não foram estipuladas categorias para respostas, estando os alunos livres para responder os aspectos. Os entrevistados comentaram:

A3 *“que elas podem fazer seu próprio alimento e são importantes para o nosso bem estar”*;

A11 *“Sobre como elas fazem a fotossíntese”*;

A12 *“O que me chamou atenção foi como as plantas criam oxigênio”*;

A22 *“Me chamou muito minha atenção foi o girassol se move de acordo com a posição do sol”*;

A24 *“O que me chamou atenção foi que uma planta muito legal que a gente molhava e ela não se encharcava”*.

Os conteúdos podem ser trabalhados de maneira diferenciada para que a partir da atenção do aluno para o conteúdo possa possibilitar uma aprendizagem significativa. Segundo Melo *et al.* (2012), despertar nos alunos o interesse pela Botânica é um desafio, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o estudante está inserido. Para os autores, é fundamental dinamizar e utilizar recursos metodológicos multivariados, capazes de proporcionar, o contato direto com as plantas em seu ecossistema natural, destacando suas funções, seus aspectos ecológicos, a sua distribuição, a diversidade e características morfológicas, dentre outros aspectos que geralmente são colocados de forma maçante na teoria e não são vistos na prática.

Aula de campo em espaço não formal como proposta para aprendizagem em Botânica

Os alunos participaram de uma aula de campo no Campus de uma universidade local que apresenta uma área de vegetação, onde puderam fazer observações *in loco* sobre os vegetais. A professora da turma também acompanhou todas as etapas da atividade.

No local foram repassadas informações sobre as Angiospermas e sobre a morfologia das folhas desse grupo vegetal. Conforme a abordagem dos conteúdos, eles faziam diversas perguntas de interesse, possibilitando a interação entre interlocutor e sujeitos aprendizes. Melo *et al.* (2012) destacam que a aprendizagem em Botânica exige alguns requisitos, a exemplo de atividades pedagógicas capazes de estimular a interação dos homens com as plantas, métodos, aulas vivenciadas, dentre outros que possam facilitar o aprendizado do aluno tornando-o significativo para o mesmo.

Ao final da aula, foi proposto o trabalho em equipe para coleta de folhas de Angiospermas do local, permitindo assim, maior interação entre os alunos. Cada grupo coletou folhas diferentes, as quais foram prensadas para desidratação utilizando folhas de jornais e prensa de madeira, sendo que cada equipe ficou responsável por realizar o procedimento de secagem em casa, conforme orientação dos procedimentos no local.

Oficina “As folhas de Angiospermas”

Uma semana após a aula de campo, foi realizada a oficina intitulada “As folhas de Angiospermas”, que consistiu na classificação das folhas coletadas e desidratadas após a prensagem. Estas foram classificadas quanto à forma do limbo, margem do limbo e tipo de nervura foliar. As informações foram repassadas durante a aula de campo e também no dia da realização da oficina. Esta última, por sua vez, consistiu na construção de um jogo pelos alunos (Figura 01), que funcionou da seguinte forma:

Cada grupo jogava dois dados por rodada, um para indicar qual folha seria classificada no painel produzido por eles, assim, o dado possuía numeração de um a cinco, e uma opção de passa a vez. O outro continha as opções que a folha selecionada pelo dado anterior seria classificada, como margem do limbo, forma do limbo, ápice, base e uma opção de jogue outra vez. Uma vez escolhido o que seria classificado da folha sorteada, o grupo colocava uma ficha com a resposta na referida folha.



Figura 01 - construção do jogo.

Com o jogo foi possível aprender sobre os diferentes tipos de folhas, os alunos demonstravam-se bastante envolvidos na atividade e assim foi possível chamar sua atenção por meio de uma atividade diferenciada para aprender o conteúdo. O jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar os processos de ensino e aprendizagem, por favorecer a construção do conhecimento ao aluno, que quando recebe a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, torna-se mais entusiasmado, resultando em um aprendizado significativo (Neta *et al.*, 2010).

Construção de Mapa conceitual

Após a realização da oficina, 20 alunos que participaram de todas as atividades da sequência proposta produziram um mapa conceitual em sala de aula como forma de verificar o nível de organização dos conceitos de Botânica apreendidos. Ressalta-se que cada aluno construiu um mapa (total de 20 mapas) e que foram selecionados aleatoriamente os aqui apresentados.

Os mapas conceituais são diagramas que através de uma hierarquia na distribuição e quantidade de relação entre conceitos expressam relações e permitem que o professor avalie o modo e/ou forma como determinado conteúdo se encontra organizado na estrutura cognitiva do aluno (Krummenauer & Costa, 2009). Estes foram produzidos pelos alunos em forma de desenho e digitalizados para melhor visualização dos conceitos utilizando o Software livre Cmaptools², sendo

² License Free for Commercial Use. <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>

estes iguais na estrutura. Estes mapas foram identificados como MC1, MC2, etc, sendo que a numeração indica o aluno que o construiu.

No mapa da Figura 02 o aluno utiliza vários conceitos da Botânica apreendidos durante as atividades, que vão desde os mais gerais como natureza aos mais específicos como na proposição “folhas contêm nervuras”. Pode-se perceber que o aluno apresenta os conceitos organizados em sua estrutura cognitiva e seu mapa apresenta muitas proposições válidas. Quando o aluno consegue identificar conceitos ou palavras-chave e estabelece relações, significados entre esses conceitos, ele mobiliza diferentes subsunçores em sua estrutura cognitiva, de forma não arbitrária e não substantiva, facilitando à assimilação e conseqüentemente a aprendizagem do conteúdo proposto (Yano & Amaral, 2011).

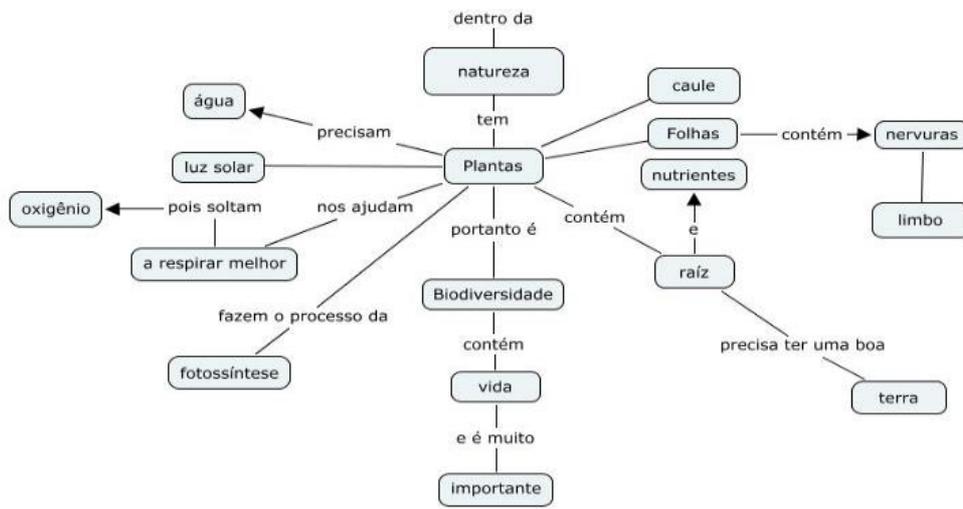


Figura 02 - Mapa do aluno MC1.

No entanto, percebe-se também que o mapa apresenta ausência de algumas palavras de ligação entre conceitos para formar proposições. Nesse caso, é preciso destacar a falta de habilidade dos alunos na construção de mapas, uma vez que estes foram seus primeiros mapas construídos. Assim, é preciso considerar que nenhum mapa é perfeito e geralmente o primeiro mapa elaborado pelo aluno quase sempre apresenta falhas devido à falta de domínio na construção dos mapas (Novak & Gowin, 1984).

O mapa da Figura 03 apresenta como conceito mais inclusivo o termo “Planta” formando uma proposição com o conceito “Árvore”. Para o aluno MC2 toda planta é árvore, o que é um equívoco, pois existem plantas que podem ser árvores, outras arbustos, ervas, etc. Ele generaliza os conceitos quando forma as proposições “planta tem fruto, tem semente, tem raiz, tem caule”, uma vez que isso depende do grupo vegetal a que se refere, e nesse caso, ele se refere às angiospermas. Demonstra dificuldade de expressar em seu mapa a função das plantas no ambiente quando faz a proposição “árvore é natureza”.

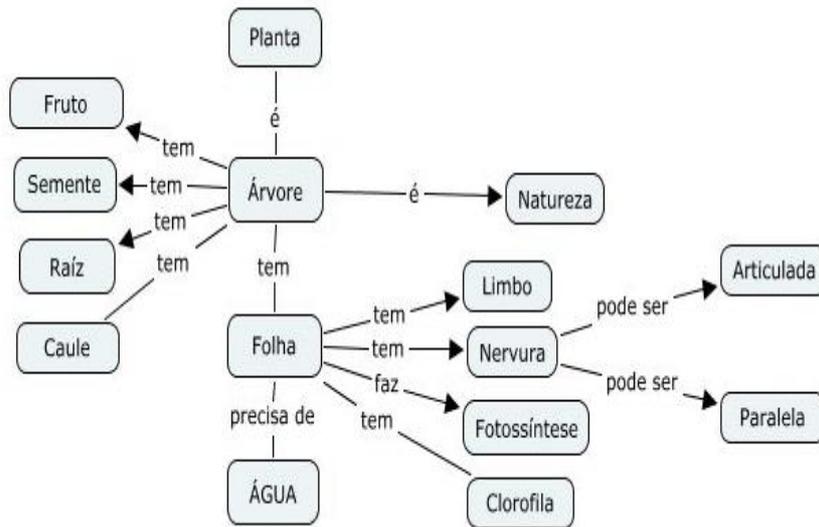


Figura 03 - Mapa do aluno MC2.

MC2 apresenta proposições válidas demonstrando aprendizagem quando diz que “folha tem limbo”, “folha faz fotossíntese”, e “folha precisa de água” para a realização da fotossíntese. Demonstra que os conceitos sobre morfologia das folhas estão organizados em sua estrutura cognitiva e, ao mesmo tempo, consegue integrar conceitos da morfologia a conceitos da fisiologia foliar. Assim, demonstra reconciliação integrativa de conceitos na medida em que percebe a relação dos novos conceitos com os já existentes em sua estrutura cognitiva, passando a reorganizá-los e adquirindo novos significados.

Já o mapa da Figura 04 construído por MC10 também apresenta proposições válidas e evidencia aprendizagem, quando, por exemplo, faz as proposições “folha tem limbo” e “limbo é a lâmina da folha”. Deixa clara a apreensão dos conceitos sobre morfologia das angiospermas (raiz, caule e folhas), mas demonstra falta de habilidade na construção do mapa uma vez que repete palavras de ligação para formar proposições para as diferentes formas de limbo.

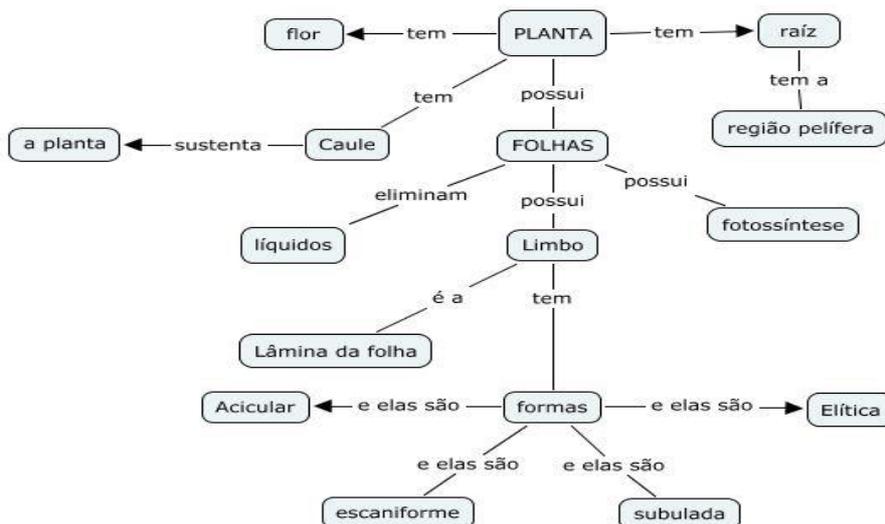


Figura 04 - Mapa do aluno MC10.

O mapa da Figura 05 demonstra que o aluno MC13 consegue dominar a técnica da construção de mapas com facilidade. Traz o conceito mais inclusivo “Árvore” formando uma proposição com o conceito “Planta”. Acrescenta outros conceitos de menor inclusividade como “raiz”, “folhas”, “sementes”, “frutos”. O mapa apresenta uma proposição equivocada “Terra e possui folhas”. O

conceito “folhas” deveria estar ligado ao conceito “planta” e não ao conceito “terra”, o que demonstra um equívoco do aluno na construção do seu mapa. No entanto, não foi possível trabalhar com a reconstrução dos mapas para mostrar se haveria melhorias tanto estruturalmente quanto na quantidade de proposições.

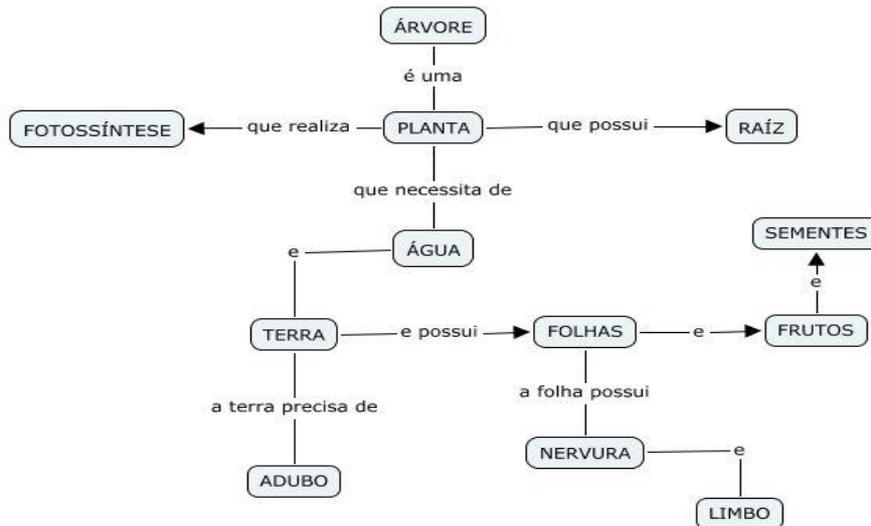


Figura 05 - Mapa do aluno MC13.

Na maioria dos mapas apresentados os alunos fazem a proposição de que “árvore é uma planta”, nesse caso, o conceito árvore se refere às angiospermas que é um vegetal. Ele demonstra aprendizagem uma vez que os conceitos apresentados são corretos, e utiliza subsunçores para formar proposições como em “terra precisa de adubo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível observar que os alunos do 7º ano apresentavam muitos conhecimentos prévios a respeito das plantas, sendo estes adquiridos não só no espaço escolar como também através da educação informal e não formal. A identificação dos subsunçores é o primeiro passo (e não somente) para que se possa promover uma aprendizagem significativa baseada na proposta Ausubeliana.

No entanto, esses conhecimentos muitas vezes apontam uma visão antropocêntrica dos vegetais, ou seja, que a relação destes é para benefício do ser humano, seja na produção de oxigênio utilizado na respiração quanto na questão medicinal e alimentar como mencionados pelos alunos. Todavia, esses conhecimentos não podem ser menosprezados, mas considerados e desvelados para que possam favorecer a aprendizagem de outros conceitos na área.

A partir dos dados obtidos neste trabalho, constata-se que o uso de espaços não formais que possuem diversidade vegetal permitem a percepção das inter-relações dos vegetais para com o ambiente quando o estudante se encontra diante do objeto de estudo. A metodologia utilizada atingiu as expectativas no que diz respeito à aprendizagem de Botânica com destaque para a aula de campo e o jogo didático que foram importantes para o aprimoramento das relações interpessoais por meio do trabalho em equipe.

A produção dos mapas conceituais foi um instrumento eficaz para a avaliação da aprendizagem significativa em Botânica, pois percebeu-se que conceitos sobre as angiospermas foram apreendidos pelos alunos e, apesar da pouca habilidade na construção de mapas, conseguiram

demonstrar como os conceitos encontram-se organizados em sua estrutura cognitiva. No entanto, vale ressaltar que não é possível a partir desse estudo, que os alunos aprenderam significativamente, pois esta aprendizagem não requer somente um material potencialmente significativo e pré-disposição para aprender, pois aquilo que um aluno considerou significativo para outro talvez não o pôde ser.

Em todo caso, a proposta executada demonstrou importantes aspectos referentes à aprendizagem significativa, demonstrando no geral, que atividades diferenciadas podem propiciar construção de conhecimentos pelos alunos. Portanto, destaca-se a necessidade da utilização de propostas pedagógicas que permitam a assimilação dos conteúdos de Botânica que leve em consideração aquilo que o aluno já sabe para que novos conhecimentos sejam aprendidos significativamente. Tais propostas devem possibilitar o contato direto do aluno com as plantas para que estes sintam-se motivados ao estudo dos vegetais e suas relações com o cotidiano. Sugere-se ainda a utilização dos mapas conceituais como forma de verificar a organização e apreensão dos conceitos na estrutura cognitiva dos alunos.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Barbosa, M. G.; Mesquita, M. R. & Aguiar, M. I. (2012). *Conhecimento etnobotânico tradicional de moradores do Município de Corrente, Piauí*. In: VII CONNEPI.
- Bianconi, M. L. & Caruso, F. (2005). Educação não formal. *Cienc. Cult.* Vol. 57 n. 4. São Paulo. Oct/Dec.
- Costa, M. V. (2011). Material instrucional para Ensino de Botânica: cd-rom possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio. Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS.
- Faria, R. L.; Jacobucci, D. F. C. & Oliveira, R. C. (2011). Possibilidades de ensino de Botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de Ciências. *Rev. Ensaio, Belo Horizonte*, v.13. n.01, p.87-104, jan-abr.
- Forzza, R. C., et al. (Orgs) (2010.) Introdução: as angiospermas do Brasil. Recuperado de: <http://books.scielo.org/id/z3529/pdf/forzza-9788560035083-10.pdf>.
- Freitas, R. L et al.(2011). *Uso de jogos como ferramenta didática no ensino de Botânica*. In X Congresso Nacional de Educação – Educere. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – CURITIBA, 7 a 10 Nov.
- Gomes, A. P. et al. (2009-2010). Ensino de Ciências: dialogando com David Ausubel. *Revista Ciências&Idéias* n.1, Volume 1, Outubro/Março.
- Krummenauer, W. L. & Costa, S. S. C. (2009). Mapas conceituais como instrumentos de avaliação na educação de jovens e adultos. *Experiências em Ensino de Ciências*, V4(2), p.33-38.
- Lorenzetti, L. & Delizoicov, D. (2001) Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 03, N. 1, Jun.

Melo, E. A.; Abreu, F. F.; Andrade, A. B. & Araújo, M. I. O. (2012). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *SCIENTIA PLENA*, VOL. 8, NUM. 10.

Moreira, M. A. (1984). Melhorias do Ensino, n. 29, PADESUFGRS. Material org. por Nilson O. da Silva. Dourado-MS, 2007.

Moreira, M. A. (2002). O que é afinal Aprendizagem Significativa?. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

Moreira, M. A. (2016). Subsídios teóricos para o professor pesquisador em Ensino de Ciências. 2ª Edição revisada, Porto Alegre, Brasil.

Neta, M.; Paes, L.; Casas, L.; M. Alencar, B. C. & Lucena, J. (2010). *Estratégia didática para o ensino de botânica utilizando plantas da medicina popular*. In V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação CONNEPI. 15 a 19 de novembro, Maceió – AL.

Novak, J. D. & Gowin, B. (1999). Aprender a aprender. Paralelo Editora, Coleção Plátano Universitária. Tradução autorizada da obra Learning how to Learn, Joseph D. Novak, Cmbridge University Press, 1984.

Perticarrari, A.; Trigo, F. R. & Barbieri, M. R. (2011). A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. *Ciência em tela*, Vol4, N. 1.

Queiroz, R. M.; et al. (2011). A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, ISSN: 1984-7505. Rev. ARETÉ, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23, ago-dez.

Roratto, C.; Nogueira, C. M. I. & Kato, L. A. (2011). Ensino de matemática, história da matemática e aprendizagem Significativa: uma combinação possível. *Investigações em Ensino de Ciências – V16(1)*, pp. 117-142.

Schafranski, M. D. (2007). Educação não-formal e educação de adultos: um relato de experiência. *Conexão*. UEPG, Vol. 3 n. 1.

Tavares, R. (2008). Aprendizagem significativa e o Ensino de Ciências. *Ciências & Cognição*; Vol 13 (1): 94-100.

Vercelli, L. C. A. (2011). Estação Ciência: Espaço educativo institucional não formal de aprendizagem. In *Anais do IV Encontro de Pesquisa Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNINOVE*.

Vieira, E. & Volquind, V. (2002). Oficinas de Ensino: O quê? Por quê? Como? *Cadernos Edipucrs.*, Ed. 4 Porto Alegre.

Yano, E. O. & Amaral, C. L. C. (2011). Mapas conceituais como ferramenta facilitadora na compreensão e interpretação de textos de Química. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(3)*, pp. 76-86.