

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE A MORFOLOGIA DAS FLORES COM O USO DE LABORATORIOS VIVOS: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Evair Magalhaes Nascimento¹
Joeliza Nunes Araújo²

RESUMO

O presente artigo resulta de pesquisa realizada com 24 estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Parintins/Am, cujo objetivo pautou-se em avaliar a implementação de uma sequência didática para a aprendizagem significativa sobre a morfologia da flor em laboratórios vivos. O estudo contou com a utilização de espaços na escola e um espaço não formal. A metodologia adotada na pesquisa deu-se qualitativamente com a observação participante e os instrumentos para a coleta de dados a revisão bibliográfica e sequência didática. A sequência didática foi baseada em Araújo (2014) seguindo cinco etapas: Passeio pela trilha, Coleta de flores, Produção de texto, Montagem de um álbum sobre a morfologia das Flores, Orientação e construção de Mapas Conceituais sobre Morfologia das Flores. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel serviram como base teórica às análises dos dados obtidos. Os resultados deste estudo apontam que a implementação de novas metodologias de ensino e aprendizagem com uso de espaços não formais e aulas de campo é importante na disciplina Ciências Naturais, pois promove a aprendizagem significativa do conteúdo escolar.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Morfologia das Flores, Aprendizagem Significativa, Mapas Conceituais.

INTRODUÇÃO

A área do conhecimento responsável pelo estudo dos vegetais denomina-se Botânica, cuja origem etimológica, segundo Raven et.al. (2007) “vem do grego *botané*, que significa “planta”, deriva por sua vez, do verbo *boskein*, “alimentar”(p. 7).

O conhecimento da Botânica torna-se necessário, atualmente, porque está vinculada ao cotidiano do homem e o ajuda compreender a realidade e a construção da cidadania (ARMSTRONG; BARBOZA, 2011).

Com o avanço tecnológico e científico as informações dentro da área de Botânica estão ficando cada vez mais complexas, deste modo, nas descobertas científicas destaca-se,

¹Mestrando em Educação em Ciências na Amazônia, Universidade do Estado do Amazonas, evairmagalhaes03@gmail.com;

²Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, joaraujo2@hotmail.com

sobretudo a linguagem técnica, apresentam-se conceitos os quais pode-se considerar superlativos. Para Cachapuz (2005) e Bueno (2010) os assuntos científicos remetem a uma linguagem altamente técnica, linguagem que sem encaixa apenas no meio científico e sobretudo cifrados entre o público leigo, deste, aluno da escola básica, tal que para esse tipo de público exige-se uma “recodificação da linguagem”.

Uma das grandes precursoras do conhecimento é a escola cujo papel principal pauta-se em propagar informações. Segundo Marques (2002) a escola é um ambiente de aprendizagens formal e sistematizada onde se trata do conhecimento científico, porém diante de inúmeras dificuldades, não tem conseguido desenvolver com excelência o seu papel, que é promover um ensino de qualidade. Nesse contexto, o ensino da Botânica ainda é memorístico e sem relação com a realidade do aluno o que pode levar ao fracasso na aprendizagem dos conteúdos científicos (ARAÚJO, 2014).

Diante da problemática no ensino de Botânica, faz-se necessário buscar outros espaços de aprendizagem e novas metodologias de ensino que promovam a aprendizagem de forma significativa. Neste sentido, corrobora-se com Araújo (2014), Fachín-Terán e Santos (2016), que os espaços não formais enquanto laboratórios vivos, podem ser considerados locais potencialmente didáticos e proporcionam aulas interessantes, atraentes aos alunos e, carregam uma gama de conhecimentos a serem explorados.

Com base no potencial educacional destes espaços é que trazemos os resultados de uma pesquisa realizada com 24 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Parintins/Am. A pesquisa teve como objetivo avaliar a implementação de uma sequência didática para a aprendizagem significativa da morfologia da flor em laboratórios vivos.

METODOLOGIA

A abordagem adotada na pesquisa é de carácter qualitativo com observação participante. Utilizamos como instrumentos para a coleta de dados a revisão bibliográfica e sequência didática. Os pressupostos bibliográficos para embasamento teóricos da pesquisa foram acessado em bancos Capes, Scielos e livros que tratam do tema, além de autores que tratam de aprendizagem, na perspectiva da aprendizagem significativa. A sequência didática foi baseada em Araújo (2014). Realizamos a sequência didática com 24 alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. A sequência foi registrada, com auxílio de filmadora, considerando as perguntas, as respostas (as falas dos alunos e dos pesquisadores) para

compreendermos como os alunos produzem os sentidos. Após a atividade, as filmagens foram transcritas para análise.

A sequência didática ocorreu em 5 momentos: **1. Passeio pela trilha.** Utilizamos a Técnica Aula-passeio de Celestin Freinet (FREINET, 1973). Considerando este método, o objetivo da aula-passeio foi proporcionar aos alunos a observação da biodiversidade; as características dos órgãos vegetativos e reprodutivos vegetais, em especial **a morfologia da Flor**; eles anotaram em seu caderno o que lhe aguçou a curiosidade, o interesse e foram solicitados a expressarem o desvelamento do conhecimento prévio. **2. Coleta de flores:** Os alunos coletaram ramos férteis que foram acondicionados em folhas de jornal dobrado e o conjunto de amostras colocado na prensa; o material foi etiquetado com informações de identificação e o material botânico foi desidratado. **3. Produção de texto.** Os alunos escreveram sobre suas observações e impressões iniciais e finais do local buscando identificar os conhecimentos que possuem acerca da biodiversidade ali presente. Entregamos aos alunos um roteiro para direcionar a produção do texto. **4. Montagem de um álbum sobre a morfologia das Flores.** Esta etapa foi desenvolvida no laboratório de ciências da escola em estudo. O álbum foi produzido em grupos. **5. Mapas conceituais - Orientação e construção de Mapas Conceituais sobre Morfologia das Flores.** Em sala de aula, os alunos foram orientados a construir mapas conceituais. Utilizamos o conteúdo da disciplina Ciências Naturais – Unidade Botânica – Morfologia das flores - para orientar os alunos a construírem mapas conceituais. Em outro momento, os alunos construíram mapas conceituais sobre Morfologia das Flores.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Os fundamentos da teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel serviram como base teórica às análises dos dados obtidos.

REFRENCIAL TEÓRICO

Pressuposto da Aprendizagem Significativa

A Aprendizagem Significativa (AS) é uma teoria cognitivista proposta em 1963 com a publicação da obra *“The Psychology of Meaningful Verbal Learning”* de David Paul Ausubel, nos Estados Unidos (PRÄSS, 2012). Essa teoria tem como ponto principal que a influência na aprendizagem é “aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 17).

Segundo Pellazari et.al (2002) a teoria de David Ausubel incita a valorização dos conhecimentos “prévios”, cujo proposito desta é que o aluno desenvolva mecanismos, que os permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos.

Conforme Ausubel (1968), para que ocorra a AS, deve haver a integração entre conhecimentos que o aluno já possui na sua estrutura cognitiva com novos conhecimentos agregados, sobretudo relacionada de maneira não-arbitraria e não literal. Nesta perspectiva, Carvalho (2002) infere que a AS, na sua ocorrência, produz uma série de alterações dentro da estrutura cognitiva do aluno modificando os conceitos existentes e formando novas relações entre eles, isto é, ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores³ relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende, desta forma, pode-se dizer que quando há essas alterações nas estruturas cognitivas há aquisição de conceitos e significados para o aluno, possibilitando-o uma aprendizagem poderosa e permanente.

Os subsunçores, segundo Moreira e Masini (2006) são conceitos pelos quais atribui-se significados e à medida que ficam cada vez mais significativos, vão sendo mais elaborados e, portanto, mais capazes de ancorar novos subsunçores, dessa forma, a AS ocorre quando há interação entre os subsunçores; sendo estes, pontos fundamentais para aprendizagem significativa.

Há situações em que o aluno não possui subsunçores relevantes aos novos conceitos, nesse caso Ausubel (2003) sugere que sejam introduzidos através de organizadores prévios. Ao tratarem da Teoria Ausubeliana, Moreira e Masini (2006) destacam três características dos organizadores e sua importância aos subsunçores:

- a) identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material; b) dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes; c) prover elementos organizacionais mais eficientes e ponham em melhor destaque o conteúdo do novo material (MOREIRA; MASINI, 2006, p.22)

Contrastando à AS, pode haver a Aprendizagem Mecânica (AM). Ausubel et al. (1980) propõe uma definição ‘rote learning’ como sendo um tipo de aprendizagem sem vínculo com aspectos relevantes na cognição do indivíduo. Moreira e Masini (2006) aponta este tipo de aprendizagem como uma aprendizagem de novas informações com pouco ou nenhuma relação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Corroborando

³ **Subsunçores**- Conceitos, ideias ou proposições mais amplas que funciona com subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e ancorador no processo de assimilação.

com os autores, Almeida e Fachín-Terán (2013, p. 79) aponta a AM como “aquela que não consegue unir os conhecimentos prévios e novos”, ou seja, não relaciona informações já presentes na estrutura cognitiva com as novas informações. Nestes casos, Ausubel (2003) propõe utilizar *organizadores prévios* como estratégia para o ensino e a aprendizagem.

A partir desse pressuposto, pode-se considerar que, a aprendizagem no aspecto da aprendizagem significativa é aquela que tem como produto o armazenamento organizado de informações na estrutura cognitiva de quem aprende, objetivando fazer com que o mesmo aprenda buscando o potencial que existe dentro do ser para fazer alcançá-lo.

2.1.2. Aprendizagem Significativa e os Mapas Conceituais MC

Na prática de ensino é crucial a utilização de recursos didáticos que facilitem a compreensão e apreensão dos conceitos e conteúdo. Nesta perspectiva, o Mapa Conceitual (MC), criado na década de 1970 por Joseph Novak, baseado na teoria ausubeliana, constitui-se um recurso para aprender de modo significativo. O MC consiste numa estratégia pedagógica de grande relevância no ensino para a construção de conceitos científicos pelos alunos, ajudando-os a integrar e relacionar informações, atribuindo, assim, significado ao que estão estudando (NOVAK, GOWIN, 1984; NOVAK, CAÑAS, 2010)

Ontoria (1995), ao tratar sobre os mapas conceituais, destaca algumas características próprias dos MCs:

- “(1) Ierarquización: en los mapas concepcionales los conceptos están dispuestos por una ordem de inclusividad. Los conceptos mas inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura grafica;
- (2) selección: los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante significativo de una mensaje, tema o texto;
- (3) impacto visual: mapa concepcionales es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de uno modo simple y vistoso” (ONTORIA, 1995. p,37-39).

Uma das formas que auxilia na ocorrência do aprendizado significativo, sugerido por David Ausubel é a organização dos conceitos numa estrutura hierárquica do mais geral para os específicos, um princípio que o autor chamou de “diferenciação progressiva”. Conforme Ausubel este princípio envolve a estruturação de conceitos do abrangentes para o específico. Segundo Moreira e Masini (2006) este princípio busca outro princípio, a “reconciliação integrativa”, em que o aluno é capaz de explorar relações entre conceitos e proposições, “apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes “ (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 30).

Para Novak (2000, p. 36) conceitos são “regularidades percebidas em fatos ou objetos, designados por um rótulo”, neste contexto pode-se inferir que os mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. São utilizados para auxiliar a ordenação e as sequências hierarquizadas dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulo e representar relações significativas entre conceitos e proposições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Sequência didática foi realizada em cinco etapas e será discutida aqui.

1. Aula passeio - Durante o passeio na trilha buscamos descobrir conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre os vegetais. Ao visualizarem plantas entre elas Murici (*Byrsonima crassifolia*), Erva-de-passarinho (*Struthanthus* sp). Notou-se que os alunos os reconheceram pelas suas características morfológicas e pela presença de frutos. Para Ausubel (2003) o conhecimento prévio é a base para a aprendizagem significativa. Segundo o autor, aprendemos a partir daquilo que já sabemos.

Com a inflorescência de Murici foi possível adentrar no tema específico da aula: morfologia das flores. Ao longo do percurso, flores de outras espécies vegetais foram analisadas pelos alunos quanto à sua morfologia com auxílio de lupas. A flor de Maracujá (*Passiflora edulis*) chamou a atenção dos alunos. Nesta foi possível apresentar aos alunos a constituição dos verticilos florais estéreis e férteis.

Os alunos tiveram curiosidade sobre o fruto de Abacaxi (*Ananas comosus*). Indagamos sobre seus conhecimentos sobre esse vegetal. Alguns alunos disseram: “o fruto dele possui uma coroa”, “suas folhas possuem espinhos”. Aproveitamos a oportunidade para explicarmos sobre as infrutescências tendo como exemplo o fruto de Abacaxi e para esclarecermos o equívoco sobre a presença de espinhos nas folhas, que são acúleos e que a inflorescência possui um tufo de brácteas foliares, identificadas por eles pelo nome vulgar de “coroa” (CAVALCANTE, 1996).

2. Produção de exsicatas - Como o objetivo da aula foi aprender sobre a morfologia das flores e produzir uma coleção de flores, após a aula passeio solicitamos aos alunos que coletassem ramos férteis para posterior análise no laboratório da escola.

A atividade proporcionou contato com a diversidade de flores e foi importante para a aprendizagem significativa sobre a morfologia das flores, pois permitiu que os alunos se sentissem motivados para a aprendizagem das características individuais do vegetal. Pivelli

(2006) aponta que o contato com o objeto de conhecimento é motivação para a aprendizagem porque aprendemos por meio dos nossos sentidos.

É importante destacar que o valor estético das plantas é relevante para motivar à aprendizagem (ARAÚJO, 2014). Desse modo, as cores fortes e vibrantes de muitas pétalas e sépalas chamam a atenção dos alunos. Eles se encantam com a beleza da diversidade vegetal.

3. Produção do texto - Foram analisados 22 textos produzidos pelos alunos que participaram do passeio e da coleta de material botânico. Foi realizada análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Os alunos reconheceram a diversidade de espécies vegetais existente no laboratório vivo local da aula passeio. Eles descrevem em seus textos sobre os diferentes tipos de frutos, árvores frutíferas.

Vimos uma coisa muito importante no abacateiro: a erva-de-passarinho, mas o que é erva-de-passarinho? Erva de passarinho é parasita e pode causa a morte da árvore porque ela retira o nutriente da planta (A3).

Eu aprendi o nome de muitas flores e estudei o abacaxi, o maracujazeiro, eu aprendi que a erva de passarinho é um parasita e retira o nutriente da planta. O abacaxi não é só um fruto é uma infrutescência (A20).

O aluno A3 reconheceu a planta parasita *Struthanthus* sp. crescendo em um indivíduo de Abacateiro (*Persea americana*). A observação representa conhecimentos prévios que o aluno já possui sobre o assunto e que será necessário para a aprendizagem de novos conceitos. Desse modo, o aluno conhecia a planta erva de passarinho, porém não sabia que a mesma é um vegetal parasita. Do mesmo modo, o aluno A20 conhece a planta *Ananas comosus*, porém não tinha conhecimento sobre o tipo de fruto/infrutescência desse vegetal. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conhecimentos prévios presentes na estrutura de conhecimento daquele que aprende (MOREIRA; MASINI, 2006).

A aprendizagem sobre a diversidade florística aconteceu gradativamente à medida que os alunos tinham contato com as flores de diversas espécies vegetais. Eles demonstraram encantamento com a beleza das flores e com a oportunidade que lhes foi dada de visualizar, tocar e coletar amostras de flores.

O aluno A3 descreve com propriedade o significado de cada conceito: “*Gente vocês sabem que é inflorescência e flor? Flor: só uma ou apenas uma; Inflorescência: várias flores ou muitas flores (...)*”. O aluno A16 relata aprendido: “*Eu aprendi sobre a morfologia das*

flores. Sobre o “gameta” masculino e feminino, as sépalas, as pétalas. O androceu, o gineceu” (A16).

Acreditamos que dificilmente seria possível a aquisição e retenção desse conhecimento sobre flores por A16 se a aula tivesse ocorrido apenas em espaço formal. Aqui o laboratório vivo enquanto espaço pedagógico, demonstrou seu potencial significativo possibilitando a aprendizagem significativa do conteúdo morfologia das flores.

A aula de campo enquanto metodologia de ensino e o laboratório vivo enquanto espaço potencialmente significativo foram relevantes para a aprendizagem em Botânica, como mostram os relatos de A9 e A19.

Eu gostei bastante de toda aula nós aprendemos sobre flores, árvores frutíferas e diversas outras coisas sobre a famosa erva de passarinho que eu não sabia porque ela mata as plantas, nós fizemos uma prensa foi minha primeira vez, foi legal o passeio todo. Foi tudo muito interessante (A9).

Nós fizemos um grupo com 6 pessoas e cada grupo tinha que coletar seis (06) tipos de flores e plantas, o meu grupo ficou “maluco” que tinha tantas flores lindas que a gente não sabia qual nós pegávamos, porque era uma mais linda do que a outra (A19).

A9 faz um relato de sua aprendizagem ao final, afirma o quanto foi interessante o desenvolvimento da atividade para ele. A19 descreve sobre o entusiasmo do seu grupo ao se deparar com a diversidade florística durante a coleta das amostras. Ausubel et al. (1980) apontam que uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para aquele que aprende, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal.

4. Produção do álbum sobre a morfologia das flores - No laboratório da escola os alunos puderam produzir o Álbum sobre a Morfologia das Flores. Essa etapa foi realizada após as amostras botânicas estarem desidratadas. O processo de desidratação foi realizado em estufa no Laboratório de Biologia do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA) por bolsistas do Programa de Iniciação Científica (PAIC).

Neste trabalho, as exsiccatas produzidas pelos alunos durante a sequência didática se constituem em um material de estudo em Botânica, diferente dos materiais educativos como o livro didático, por exemplo. Nessa perspectiva, Moreira (2010) afirma que um dos princípios para facilitar a aprendizagem significativa crítica é da não centralidade apenas em recurso, o livro por exemplo. Para o autor, os materiais educativos devem ser diversificados ao invés de centralizar no livro didático (idem, 2010).

5. Mapas conceituais: orientação e construção de mapas conceituais - Apresentamos aqui a análise de alguns mapas conceituais dos alunos que participaram de todas as etapas da sequência didática. Foram 22 mapas conceituais produzidos pelos alunos que participaram de todas as etapas da sequência didática.

Ao observarmos o mapa conceitual do aluno A2 nota-se como conceito mais inclusivo “Flores”. Outros conceitos menos inclusivos estão presentes neste mapa: pétalas, sépalas, corolas, cálice, pedúnculo. O aluno descreve erroneamente que “pedúnculo é conjunto de flores”. Sendo que o pedúnculo é a haste de sustentação da flor e que liga a flor ao caule (figura 1). Embora a A2 apresente preposição errônea em seu mapa, percebe-se a hierarquização dos conceitos, o que denota a aprendizagem do aluno ao ponto que relaciona a maioria dos conceitos gerando para si próprio significância.

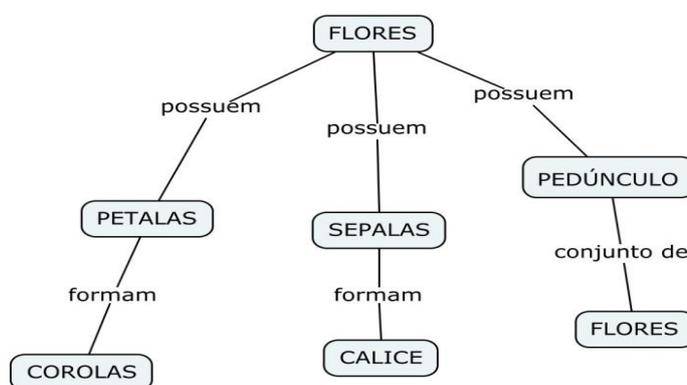


Figura 1. Mapa conceitual do aluno A2.
Fonte: Magalhães (2018).

O aluno A13 apresenta o conceito “flores” como o conceito mais inclusivo. O qual vai se diferenciando e relacionando-se a outros conceitos formando proposições válidas sobre a morfologia das flores (Figura 2). No mapa observa-se que A13 faz uma reconciliação integrativa entre os conceitos gineceu e androceu e entre sépalas e pétalas. O mapa evidencia a externalização de significados que o aluno construiu acerca do tema morfologia das flores. Pode-se considerar que neste mapa conceitos estão relacionados ao conteúdo estudado e ligados com a presença de conectores de forma estes estão associados. Isso demonstra que houve organização na estrutura cognitiva do aluno acerca do conteúdo e, portanto, a ocorrência da A S.

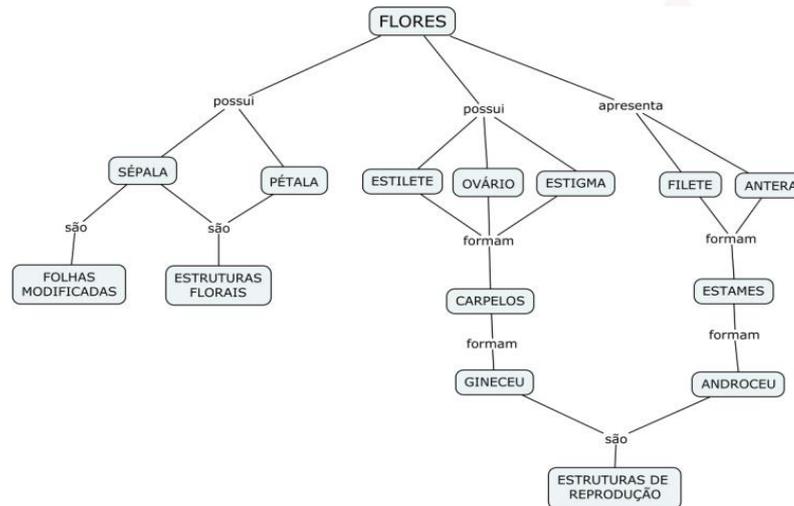


Figura 2. Mapa conceitual do aluno A13
Fonte: Magalhães (2018).

O conceito mais abrangente do mapa conceitual de A18 (figura 3) é “Flor”. A reconciliação integrativa se faz presente também neste mapa entre os conceitos corolas e cálice.

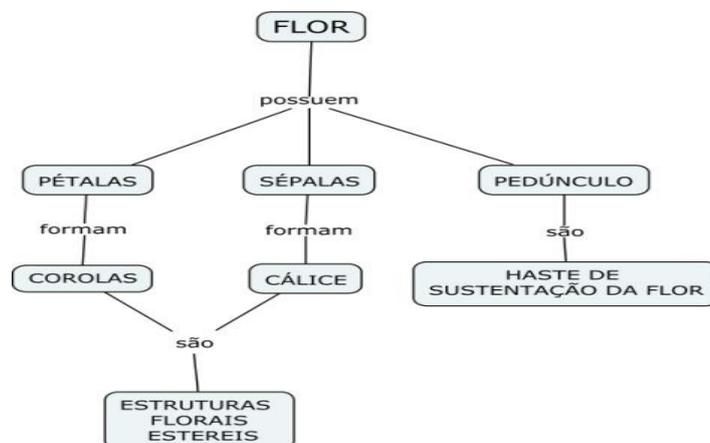


Figura 3. Mapa conceitual do aluno A18
Fonte: Magalhães (2018).

Nos mapas dos alunos A18 e A13 há relações claras, proposições que se podem considerar válidas e significativas, e relações cruzadas, indicando a integração entre os conceitos estudados. Ausubel (1968) aponta que a aprendizagem ocorreu quando o aprendiz denota significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

A aula de campo proporcionou situações em que o aluno foi atuante, cuja motivação o levou a descobrir e redescobrir seu conhecimento diante do objeto a ser estudado, ao mesmo tempo em que foi construindo seu conhecimento, a partir da interação entre seus conhecimentos prévios e novos conhecimentos sobre a morfologia das flores. As concepções errôneas existentes sobre os vegetais foram substituídas por conhecimentos científicos ao longo de toda a sequência didática.

A valorização dos conhecimentos prévios dos alunos durante a sequência foi relevante para novas aprendizagens sobre o tema. Desse modo, pode-se dizer que os ambientes não formais, além de facilitar a assimilação de conceitos científicos pelos alunos, possibilita o diálogo entre o aluno e o mundo que o cerca, e direciona os valores construídos durante a formação escolar para a sociedade.

Quanto à implementação da sequência didática realmente ofereceu aprendizagem para os alunos, o processo desta constitui-se em um método de trabalho eficiente, organizado e dinâmico. Os momentos da sequência didática contribuíram para a aprendizagem significativa da morfologia das flores. Desta forma podemos dizer que a sequência pode ser empregada em qualquer nível de ensino, pois traz resultados satisfatórios que proporcionarão aprendizagem significativa e favorecerão o ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos**. 2014. 229 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

ARMSTRONG, D. L. P; BARBOSA, L. M. V. **Metodologias do ensino de Ciências biológicas e da Natureza**. Curitiba: ibpex, 2011.

AUSUBEL, D. P. **Educational psycholy**: A Cognitive view. Nov York, Holt, Rinehart an Winston Inc., 1968.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Platano edições técnicas: Lisboa, 2003, p.155.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ALMEIDA, D. P.; FACHIN-TERÁN, A. **Aprendizagem Significativa e seu uso em Espaços não formais**. Manaus: UEA EDIÇÕES, 2013, p.79.

BUENO, W. **Comunicação científica e divulgação científica**: aproximações e rupturas conceituais. inf. inf. Londrina, v. 15, n, esp., p. 1-12, 2010.

- CACHAPUZ, A. et. al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém, CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996.
- FACHÍN-TERÁN, A; SANTOS, S. C. S.; **Temas sobre os Ensino de Ciências em Espaços não formais: avanços e perspectivas**. Manaus: UEA EDIÇÕES 2016, p.16.
- FREINET, C. **As técnicas Freinet da escola moderna**. 2. ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1973.
- MARQUES, M. O. **Educação nas ciências**. Interlocução e complementaridade. Ijuí: Inijuí, 2002.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>> Acesso em: 16.mai. 2018, 22:15.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. 2. Ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. p. 36.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. 1ª ed. em português. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1984.
- NOVAK, J. D. CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v.5, n.1, p. 9-29, jan.-jun. 2010
- ONTORIA, A. (org.), *Mapas conceptuales - Una tecnica para aprender*. Quinta edição. Madrid: Ediciones Madrid, 1995, p.37-39).
- PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul., 2002
- PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. São Paulo: USP, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <HTTP://www.teses.usp.br>. Acessado em: 28 nov. 2017.
- PRÄSS, A. R. **Teorias de Aprendizagens**. Monografia de pós-graduação/ UFRGS. Rio Grande do Sul: scrinialibris, 2012.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.