



AULAS DE CAMPO E O ENSINO DA DIVERSIDADE DOS MIRIÁPODES: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

**Field classes and the teaching of the diversity of the myriapods: an experience with
students in the 3rd year of high school**

Alex Aguiar Padilha Júnior¹
Joeliza Nunes Araújo²

Resumo:

A incorporação de aulas práticas experimentais e aulas de campo para a aprendizagem das características morfofisiológicas dos animais são relevantes para a aprendizagem significativa de conceitos científicos em Zoologia. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a contribuição de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de conceitos sobre os Miriápodas com alunos da Educação Básica. Quanto à metodologia, teve caráter qualitativo. Foi utilizado, como instrumentos para o desenvolvimento da pesquisa, a revisão bibliográfica e sequência didática sobre a diversidade dos Miriápodas baseada em Araújo (2014). Os textos produzidos revelaram que houve aprendizagem sobre a diversidade e características dos artrópodes e as características dos miriápodas, quilópodes e diplópodes. Também se percebeu um sentimento de contentamento dos alunos por participar de uma aula de campo sobre os animais e relataram sobre suas dificuldades em aprender os nomes técnicos dos animais. Os mapas conceituais mostraram que os alunos conseguiram fazer a diferenciação progressiva dos conceitos tratados na aula. Portanto, o desenvolvimento desta pesquisa contribuiu com a educação científica e a aprendizagem significativa em Zoologia dos alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola pública participante.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Ensino de Zoologia; Diversidade dos Miriápodas.

Abstract:

The incorporation of experimental practical classes and field classes for learning the morphophysiological characteristics of animals are relevant for the meaningful learning of scientific concepts in Zoology. This work aimed to evaluate the contribution of a didactic sequence to the significant learning of concepts about Myriapods with students of Basic Education. The methodology is qualitative. The bibliographic review and didactic sequence on the diversity of Myriapods based on Araújo (2014) were used as instruments for the development of the research. The texts produced revealed that there was learning about the diversity and characteristics of arthropods and the characteristics of myriapods, kilopods and diplopods. There was also a feeling of contentment from the students for participating in a field class on animals and reported on their difficulties in learning the technical names of the animals. The conceptual maps showed that the students were able to progressively differentiate the concepts treated in class. Therefore, the development of this research contributed to the scientific education and significant learning in Zoology of students in the 3rd year of high school at the participating public school.

Keywords: Meaningful learning; Zoology teaching; Diversity of the myriapods.

1 Licenciando em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, email: allexaguiar123@gmail.com

2 Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, e-mail: joara-
ujo2@hotmail.com



INTRODUÇÃO

A incorporação de aulas práticas experimentais e aulas de campo para a aprendizagem das características morfofisiológicas dos animais são relevantes para a aprendizagem significativa de conceitos científicos em Zoologia. Além disso, durante as atividades de campo, os alunos têm contato com a biodiversidade, o que desperta a sensibilização ambiental.

As atividades práticas em Ciências Naturais, de modo geral, assumem caráter construtivista, de produção de conhecimento. Para tanto são conduzidas de forma que permitem a confrontação das concepções atuais do aluno com novas informações, oportunizando o crescimento intelectual individual e coletivo, promovendo o prazer e a alegria da interação, integrando a atividade prática com a possibilidade de o aluno saber fazer uma leitura de mundo responsável e consciente (BARATIERI et al., 2008).

Por meio do contato direto com os seres vivos é possível observações de tamanhos, formas, comportamentos e outros aspectos dinâmicos (BRASIL, 1998). Atividades de observação permitem aos alunos encontrar detalhes do objeto de estudo e passaram a percebê-lo de modo cada vez mais completo e diferente do modo habitual (idem, 1998), o que não é possível em uma aula puramente teórica e abstrata em Biologia.

As aulas de campo em Biologia são mais interessantes e motivadoras por incluírem no contexto da aprendizagem os fenômenos naturais. Ambientes naturais quando usados para atividades de campo favorecem abordagens investigativas e permitem maior integração entre fatores cognitivos e afetivos (SENICIATO; CAVASSAM, 2008). Nota-se que atividades práticas investigativas geraram motivação, despertaram a curiosidade e desenvolvem a aprendizagem significativa.

Diante dessa realidade considera-se que o uso de alternativas metodológicas como aulas de campo em laboratórios vivos, em especial, as reservas da biodiversidade amazônica, permitem aos professores de Biologia dar sentido ao conteúdo específico de Botânica, Zoologia e Ecologia e integrá-los às demais disciplinas do currículo escolar. Segundo as DCNEM (BRASIL, 1998) a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área e integrá-lo às demais disciplinas do currículo escolar. Além disso, proporciona aos alunos o contato direto com o objeto de



conhecimento favorecendo a aprendizagem significativa do conteúdo e os sensibiliza para as questões socioambientais.

Nesse aspecto, este trabalho teve o objetivo de avaliar a contribuição de uma sequência didática para a aprendizagem significativa, de conceitos sobre os Miriápodes com alunos da Educação Básica.

Teoria da Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais

Proposto por David Ausubel, a aprendizagem significativa é o conceito que consiste num processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes já presentes em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL et al., 1980, apud LEMOS; MOREIRA, 2011). Segundo o *construto cognitivista*, ao se falar em aprendizagem, está se encarando a aprendizagem como um processo de armazenamento de informações, se tratando de uma condensação em classes genéricas de conhecimento, que são estruturadas na mente de cada indivíduo, de modo que venha a ser utilizada em algum momento do futuro. Sendo assim, é a habilidade de organização de informações na estrutura cognitiva do aprendiz. É importante enfatizar que Ausubel também chama atenção para o fato de que se o aprendiz não é capaz de resolver um problema através de certas habilidades de compreensão e assimilação, isso não significa, necessariamente, que ele tenha apenas memorizado os princípios e conceitos relevantes à solução do problema. Nesse processo, mesmo depois do aparecimento de significados, é descrito a “subsunção” por meios dos princípios de assimilação, que ocorre quando um conceito ou uma proposição é assimilado com uma ideia já existente na estrutura cognitiva (AUSUBEL, 1968).

De acordo com Ausubel (1968, p. 28-29), o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos envolvidos são introduzidos e diferenciados, em termos de “diferenciação progressiva”. A diferenciação progressiva consiste em que o aluno irá organizar os conceitos do mais geral para os específicos (idem, 1968). Para o autor a reconciliação integrativa consiste em que o aluno cria e recria relações conceituais como forma de integrar os significados a conceitos que previamente não apresentam relações.

A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são dois processos relacionados que acontecem no fluxo da aprendizagem significativa. Toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará também em diferenciação progressiva adicional



de conceitos e proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. É um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre ideias relacionadas (MOREIRA, 1997).

Os mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa. A análise do currículo e o ensino sob uma abordagem ausubeliana, em termos de significados, implicam em organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos. Além de ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem (MOREIRA, 1997).

Com isso, o indivíduo pode contar com uma ferramenta que pode relacionar um assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos, como os mapas conceituais.

Os mapas conceituais têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição é constituída de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras para formar uma unidade semântica (NOVAK; GOWIN, 1988). Os mapas conceituais podem variar conforme os conteúdos propostos, como organizador de conceitos estipulados por tal matéria, assunto ou outros, tendo juntamente o objetivo de avaliação do conhecimento adquirido através dos mapas, avaliando se o conteúdo exposto foi assimilado pelos alunos.

Os mapas conceituais são instrumentos que podem causar modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender, de forma que procuram promover a aprendizagem significativa e deparam-se com técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. A sua utilização implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. Portanto, o uso de mapas conceituais é essencial para os métodos de ensinamentos aplicados e eficazes, obtendo evidências concretas de aprendizagem.

Mapas conceituais são diagramas que obedecem a uma hierarquia na qual os conceitos estão organizados. No topo do mapa dispõem-se os conceitos mais gerais e inclusivos do



conteúdo e, progressivamente surgem os conceitos intermediários, até chegar à base do mapa onde se organizam os conceitos específicos e exemplos (MOREIRA; MASINI, 2006). Pode-se descer e subir no mapa explorando 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.

Os mapas conceituais refletem a organização dos conceitos, explora as relações estabelecidas entre as proposições e os conceitos, aponta similaridades e diferenças. “É um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos numa estrutura de proposições” (NOVAK, 1999, p. 31). Mapas conceituais servem para relacionar e hierarquizar conceitos e não para classificá-los.

Ao desenvolver os mapas conceituais, Novak (1999) oportuniza ao aluno externalizar seus conhecimentos prévios e ao professor a possibilidade de reconhecê-los e, a partir disso, ensinar novos conceitos relacionáveis à estrutura cognitiva do aluno. Os mapas construídos em pequenos grupos de dois ou três alunos desempenham um papel na interação social entre os membros do grupo.

Essa forma de representar conceitos por meio de mapas conceituais são uma ferramenta muito 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 conceptuais 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.

Os mapas conceituais não são os únicos instrumentos no processo de avaliação da aprendizagem, porém pode ser uma ferramenta adequada para avaliar como os alunos organizam e reorganizam sua estrutura cognitiva diante de novos conhecimentos adquiridos (MORAES; SANTANA; VIANA-BARBOSA, 2011). E podem ser usados em qualquer nível de escolaridade da educação básica e ou nível universitário, em diferentes áreas do conhecimento e com alunos de qualquer idade.



Ensino de Zoologia por meio de aulas de campo

Ao ensinar ciências é importante não privilegiar apenas a memorização, mas promover situações que possibilitem a formação de uma bagagem cognitiva no aluno. Isso ocorre através da compreensão de fatos e conceitos fundamentais, de forma gradual.

Nos currículos escolares, a Zoologia está atualmente vinculada às disciplinas de Ciências Naturais no Ensino Fundamental e à Biologia no Ensino Médio e, é por meio dela que a história dos animais, em todos os seus aspectos, tem sido ensinada. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) a história dos seres vivos deve ser abordada com o intuito de permitir aos estudantes o entendimento das relações eventuais entre os organismos e que estes, por sua vez, são produto de um longo processo de evolução. Este enfoque pedagógico, assim como métodos de observação de laboratórios vivos, torna o Ensino de Zoologia mais dinâmico e interessante.

O ensino de Zoologia na Educação Básica é desenvolvido na disciplina Ciências Naturais, no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio. Em pesquisas realizadas nas escolas públicas e durante o desenvolvimento do estágio supervisionado com os alunos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas percebemos que o ensino de Biologia ainda enfrenta sérios problemas em relação à incorporação de metodologias de ensino que propiciem a aprendizagem significativa dos alunos.

Sobre a problemática no ensino de Zoologia, Santos e Teran (2013, p. 2) afirmam que os problemas são:

- a) o uso exclusivo do livro didático, b) a falta de recursos didáticos alternativos, c) a exposição oral como único recurso por parte do professor para ministrar os conteúdos de Zoologia em sala de aula; d) tempo reduzido do professor para planejar e executar suas atividades acadêmicas em sala de aula, laboratórios e espaços não formais; e) a formação inicial do professor deficiente em relação à realidade de ensino.

A ausência de aulas práticas experimentais e aulas de campo para a aprendizagem das características morfofisiológicas dos animais é motivo de preocupação, pois, a educação é uma ferramenta para a conservação e preservação da biodiversidade.

Araújo (2014) afirma que quando colocamos o aluno em contato direto com o objeto de conhecimento estamos motivando-o para aprender significativamente. Para que a aprendizagem



significativa aconteça o objeto de aprendizagem precisa ser potencialmente significativo. Desse modo, estabelecer o contato direto com a riqueza da biodiversidade pode aumentar o conhecimento e sensibilizar as pessoas para questões socioambientais (PIVELLI, 2006). Para a autora o contato com a realidade enriquece a experiência educativa, além disso, aprendemos através dos nossos sentidos (82% através da visão, 11% através da audição, 3,5% através da olfação, 1,5% através do tato e 1% através da gustação) (idem, 2006).

Pivelli nos faz pensar o quanto é importante proporcionarmos aos nossos alunos atividades que envolvam os sentidos, principalmente a visão, quando queremos que aprendam novos conceitos. Segundo Araújo (2014) ao levarmos os alunos para atividades de campo estaremos proporcionando a eles a exploração *in loco* das características dos seres vivos. O estudo *in loco* melhora o aprendizado pelo fato de colocar o aluno diretamente em contato com seu objeto de estudo (NOGUEIRA et al., 2011). No campo, os alunos aprendem sobre zoologia porque os animais estão ali disponíveis para serem tocados, observados e explorados a partir de sua diversidade de formas e das características particulares de cada espécie.

Além disso, a emoção e a afetividade são desencadeadas durante as atividades de ensino em que os alunos são colocados em contato direto com o objeto de estudo por oportunizá-los a substituição abstrata para o concreto. As aulas de Ciências em ambientes naturais podem favorecer a relação entre a razão e as emoções por exporem os alunos aos fenômenos naturais (SENICIATO, 2002).

As atividades práticas em ciências, de modo geral, devem assumir um caráter construtivista, de produção de conhecimento. Para tanto precisam ser conduzidas de forma que permitam a confrontação das concepções atuais do aluno com novas informações, oportunizando o crescimento intelectual individual e coletivo, promovendo o prazer e a alegria da interação, integrando a atividade prática com a possibilidade de o aluno saber fazer uma leitura de mundo responsável e consciente como afirmam Baratieri et al. (2008).

Por meio da observação direta do objeto estudado podem-se obter impressões com todos os sentidos, no caso do contato direto com os seres vivos possibilita observações de tamanhos, formas, comportamentos e outros aspectos dinâmicos (BRASIL, 1998). Atividades de observação fazem com que os alunos encontrem detalhes do objeto que está sendo observado e passem a percebê-lo de modo cada vez mais completo e diferente do modo habitual (idem, 1998), o que não é possível em uma aula puramente teórica e abstrata em Biologia.



As aulas práticas de Ciências são mais interessantes e motivadoras por incluírem no contexto da aprendizagem os fenômenos naturais. Ambientes naturais quando usados para atividades de campo favorecem abordagens investigativas e permitem maior integração entre fatores cognitivos e afetivos (SENICIATO; CAVASSAM, 2008). Notamos que atividades práticas investigativas podem gerar motivação, despertar a curiosidade e desenvolver a aprendizagem significativa.

A metodologia da pesquisa

Quanto à metodologia é de caráter qualitativo. Os instrumentos para o desenvolvimento do projeto foram revisão bibliográfica e sequência didática. A revisão bibliográfica foi realizada em artigos, revistas e periódicos existentes no banco de dados do portal da Capes, Scielo, banco de teses e dissertações das universidades brasileiras e livros da área em estudo de forma que pudéssemos conhecer as contribuições científicas relacionadas ao ensino de Zoologia e à aprendizagem significativa.

Realizamos uma sequência didática em ambiente natural (laboratório vivo) e em dependências de uma escola pública a uma turma de alunos do 3º ano do Ensino Médio com o objetivo de contribuir com a educação científica em Zoologia. Participaram da pesquisa 31 alunos. A sequência didática abordou a temática Diversidade dos Miriápodes e foi baseada em Araújo (2014). O laboratório vivo escolhido foi o “Ramal do Viana”, na estrada do Macurany, município de Parintins, estado do Amazonas, o qual foi apropriado para que os alunos entrassem em contato com a diversidade dos Artrópodes. Os pais ou responsáveis dos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Sequência didática Diversidade dos Miriápodes.

A sequência ocorreu em 5 momentos: **1. Aula prática em campo.** A aula prática em campo foi desenvolvida em laboratório vivo para proporcionar aos alunos a observação da biodiversidade e, em especial, os animais. Eles fizeram anotações em seus cadernos e foram solicitados a expressarem o desvelamento do conhecimento prévio. **2. Coleta de campo:** Os alunos coletaram artrópodes da classe dos Miriápodes durante a aula de campo, como ambuás (diplópodes), pois o local não estava propício para coletar os demais representantes do subfilos dos miriápodes, como as centopeias. Para a coleta dos miriápodes utilizou-se materiais de



captura como, recipientes e com ajuda de galhos para que os animais fossem capturados. Os animais capturados foram fixados em álcool 70% e acondicionados em frascos plásticos (ROCHA, 2010). **3. Produção de texto** destacando o que mais lhe chamou a atenção durante a prática de campo. Os alunos escreveram sobre suas observações e impressões iniciais e finais do laboratório vivo buscando identificar os conhecimentos que possuem acerca da biodiversidade ali presente. Entregaremos aos alunos um roteiro para direcionar a produção do texto. Foram produzidos 31 textos pelos alunos que estavam em sala de aula e foram analisados 28 textos pertencentes a alunos que participaram da aula de campo e coleta de artrópodes. Os textos foram digitados e organizados em um quadro para melhor visualização e, posterior análise textual. **4. Produção de Caixa Artropodológica.** Esta etapa foi desenvolvida em sala de aula com os miriápodes coletados na aula de campo. **5. Mapas conceituais - Orientação e construção de Mapas Conceituais sobre Diversidade dos Miriápodes.** Em sala de aula, os alunos foram orientados a construir mapas conceituais. Utilizamos o conteúdo da disciplina Biologia – Unidade Zoologia – Filo Arthropoda – Subclasse Myriapoda - para orientar os alunos a construírem mapas conceituais. Foi preparado um slide sobre mapas conceituais e um guia de orientação para produção de mapas conceituais. O objetivo foi aprender a fazer mapas de conceitos. Em outro momento, os alunos construíram mapas conceituais sobre a Diversidade dos Miriápodes. A construção de mapas de conceitos teve o objetivo de avaliar a aprendizagem significativa de conceitos sobre o tema Diversidade dos Miriápodes. A atividade foi desenvolvida em sala de aula e cada aluno construiu individualmente seu mapa de conceitos. Foram analisados 16 mapas conceituais produzidos por alunos que participaram de todas as etapas da sequência didática. Os mapas foram transcritos para o programa *Cmap tools*.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados qualitativamente a partir da sequência didática. Os textos foram analisados a partir da análise textual discursiva. Para tanto, todos os textos foram transcritos para quadros e, a partir disso, a desmontagem dos textos, ou seja, o processo de unitarização que implica examinar os textos em seus detalhes para atingir unidades constituintes. Após a unitarização seguiu-se o estabelecimento de relações, processo chamado de categorização que envolve a construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as para formar sistemas de categorias (MORAES; GALIAZZI, 2013). Os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel serviram como base teórica às análises dos dados obtidos.



Resultados e discussão

Aula prática em campo

A aula prática em campo foi desenvolvida em laboratório vivo (Figura 1). O local tem potencialidade para aulas de campo destinadas ao ensino e aprendizagem em zoologia. Os alunos foram bem receptivos à aula. Antes de iniciarmos a prática orientamos os alunos sobre as estratégias a serem adotadas na trilha e fizemos uma introdução sobre o conteúdo diversidade dos Miriápodes, com intuito de aguçar a curiosidade dos alunos. No momento foram feitas perguntas a respeito do conteúdo, com o objetivo de identificarmos quais os conceitos prévios os alunos detinham em seu cognitivo, como por exemplo foram questionados sobre as características gerais dos Artrópodes e do subfiló e explicados aos alunos sobre a divisão em segmentos desses animais. Além disso, o professor precisa identificar quais os conceitos prévios que os alunos possuem em seu cognitivo, para que possa dar início ao ensino e a aprendizagem dos mesmos (AUSUBEL, 2003). Com a identificação de tais conceitos é possível a introdução de novas informações, de modo organizado, para que os alunos possam relacionar as novas informações com as que possui e construir novos significados ou conceitos em seu cognitivo. Caso não tenha tais conceitos prévios, o professor irá introduzir esses conceitos de uma forma mais geral para que aos poucos os alunos possam ir especificando cada vez mais estes conceitos (AUSUBEL, 1964 apud MOREIRA, 2003).

Figura 1: Aula de campo sobre os Miriápodes com alunos do 3º ano do Ensino Médio.



Fonte: AGUIAR, 2019.



Ao total participaram da aula de campo 28 alunos; durante o passeio na trilha alguns alunos perguntaram, por exemplo, sobre os demais artrópodes, como a aranha que apresentava as características dos artrópodes em geral, os apêndices locomotores e a divisão do corpo. Ainda durante a aula, uma aluna perguntou se a minhoca era um artrópode. Foi respondido a aluna que a minhoca fazia parte do grupo dos anelídeos e que não possui as características diagnósticas dos artrópodes, como as patas locomotoras. No decorrer da trilha foram feitas perguntas sobre o conteúdo estudado, pediu-se que os alunos observassem o local para que pudessem localizar representantes do subfilo dos Miriápodes e artrópodes em geral. Foram identificados animais como embuás com diferentes colorações, aranhas, formigas, cupins e outros animais que fazem parte da diversidade do Filo Arthropoda.

Também durante a trilha, outros alunos fizeram perguntas sobre o porquê de animais como os embuás e lacraias serem encontrados em residências. Foi dito aos alunos que por conta da invasão humana em seu habitat esses animais adentram as casas em busca de alimentos e de um local propício para viver e se reproduzir, etc. Durante a trilha houve também outro aluno que perguntou como esses animais faziam para se reproduzir ou achar o parceiro sexual; foi respondido ao mesmo que eles possuem quimiorreceptores nas antenas, que detectam seus parceiros.

As aulas de campo são instrumentos metodológicos alternativos para estimular o interesse de estudantes ao estudo dos conteúdos de zoologia. Durante a aula ocorre o entrosamento dos estudantes com o ambiente e com os animais presentes naquele local, induzindo-os à sensibilização ambiental.

Os recursos bióticos (plantas, animais e fungos) e abióticos presentes no local podem ser explorados durante a aula de campo propiciando a abordagem inicial de conteúdo abordados. Desde modo diferentes temas são suscetíveis de serem explorados no local, como ecologia, meio ambiente, preservação, conservação dos recursos naturais amazônicos (ARAÚJO, 2011, p.70).

Sobretudo as aulas práticas em campo possibilitaram aos estudantes o contato direto com a natureza e os animais existentes, provocando uma reflexão e desvelamento de seus conhecimentos prévios ou populares sobre determinadas características morfológicas dos Artrópodes e seu modo de vida. Houve estímulo à formulação de perguntas sobre conceitos científicos ainda desconhecidos pelos alunos. Detectamos, ainda, nos alunos a reconciliação



integradora entre conhecimentos sobre os artrópodes e conhecimentos sobre ecologia e nicho ecológico.

Coleta dos Artrópodes

Os animais coletados no local foram artrópodes do subfilo dos Miriápodes. Os animais capturados foram cinco diplópodes (embuás) e um chilópode (lacraia ou centopeia). Durante a coleta um aluno teve uma dúvida em relação a centopeias e embuás, por não saber identificar esses representantes dessas classes. Explicamos que a centopeia é representante dos quilópodes e possui um par de pernas por segmento. Enquanto o embuá é representante dos diplópodes e possui dois pares de pernas por segmento. As atividades práticas que envolvem a atividade física dos estudantes são potencialmente significativas, onde cada aluno percebe o conhecimento de uma forma própria, desenvolvendo a capacidade de raciocínio, percepção, sentido e aprimoramento da sensibilidade para com a fauna e a flora do local vivenciado. Onde define-se aulas práticas como:

Aqueles tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com fenômenos e ou dados brutos obtidos no mundo natural ou social. Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer por meio da experiência física (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 840, apud BASSOLI, 2014, p. 2).

Muitos alunos coletaram aranhas durante a prática, porém esclarecemos que a aranha é um artrópode, mas não pertence ao subfilo Myriapoda e que não seria necessária para a produção da caixa artropodológica. Os alunos tiveram grande interesse na lacraia, pois havíamos levado um exemplar para mostrá-los. Foram feitas as seguintes perguntas: “todas as lacrais têm o mesmo tamanho?”; “as lacraias possuem veneno capaz de matar as pessoas?”. Respondemos que, em sua grande maioria, eram encontradas em tamanhos menores e, que apesar de seu veneno causar dor intensa, não chega a matar uma pessoa. Segundo Carvalho e Gil-Perez (2011) citado por Bezerra (2016, p. 6) o docente deve auxiliar no amadurecimento das ideias, fazendo com que o educando explore o mundo de um modo mais ordenado. Com o auxílio feito para o amadurecimento dos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos, pode-se relacionar de forma ativa tais conhecimentos com os novos conhecimentos a serem aprendidos.



Produção de Texto

No dia da produção do texto tivemos uma conversa informal com os alunos para indagarmos sobre a aula de campo. Nesse momento, os alunos puderam expressar suas impressões do local de aprendizagem fora da escola onde ocorreu a aula de campo e sobre a aula de campo propriamente. Após o diálogo com os alunos, entregamos o roteiro para direcionar a produção de texto e explicamos a eles sobre a atividade (Figura 2).

Figura 2: Alunos produzindo o texto.



Fonte: AGUIAR, 2019.

As categorias de respostas encontradas nos textos foram:

A. Aprendizagem sobre a diversidade e características dos artrópodes. Os alunos conseguiram descrever algumas características dos artrópodes como relata A16. Eles exemplificaram os artrópodes (A2, A16 e A28). Observa-se que os alunos foram destacando como exemplos diferentes espécies do filo Arthropoda como a lacraia, aranha e embuá.

Aprendemos muito sobre os artrópodes e que, a maioria dos animais, são artrópodes como o carapanã, lacraia, embuá e entre outros (A2).

Artrópodes é um filo e tem segmentos como o besouro, aranha, caranguejo, piolho de cobra (A16).

Apreendi que os artrópodes são animais como embuá, aranha, centopeia, entre outros. Os artrópodes são quase todos os animais do planeta e eu também pude observar os locais onde os artrópodes podem ser encontrados (A28).

As características que mais me chamou atenção é como se divide o corpo (esqueleto) de cada inseto, como o conhecer por saber sua espécie (A5).



O aluno A5 descreve corretamente características dos insetos como a presença de um esqueleto. Ressalta-se que os insetos são os únicos artrópodos a possuírem uma divisão clara dos três tagmos (cabeça, tórax e abdome) sobre o exoesqueleto.

É interessante notar que os alunos ressaltam a questão da diversidade dos artrópodes como sendo o filo de animais com maior número de representantes como relata em seu texto o aluno A13: *As características que chamaram atenção foram sobre a divisão dos artrópodes e também que são a maior diversidade do planeta (A13).*

B. Aprendizagem sobre as características dos miriápodes quilópodes e diplópodes.

Os alunos apresentam em seus textos características dos miriápodes diplópodes e quilópodes.

Vi uma lacraia debaixo do pau e observei que elas não se enterram muito bem, e que elas são guardadas pelas antenas dela. A característica que mais me chamou atenção foi os seguimentos da lacraia e a quantidade de patas que ela tem (A1).

Eu aprendi que as lacraias são quilópodes por obterem um segmento de patas e já o embuá por obterem 2 segmentos são chamados de diplópodes (A3).

Entramos em fila na trilha, onde tinha muitos buracos, então ele ia explicando sobre as espécies de quilópoda e diplopoda. Quilópoda vai ser a lacraia que tem um par de patas por segmentos, diplópodas são os embuá que tem dois pares de patas por segmento (A4).

Os alunos A1 e A3 descrevem características dos chilópodes e citam a lacraia como exemplo. O aluno A4 consegue diferenciar os quilópodes e diplópodes por suas características peculiares, além de exemplificá-los. Essa capacidade de atribuir significados à aprendizagem ocorre quando o aluno consegue compreender e refletir sobre o mundo que o cerca. (Masini, 2011). Quando acontece a aprendizagem significativa a pessoa consegue traduzir esse conhecimento com suas próprias palavras e é capaz de atribuir significado a este material. (SANTANA; MAZZÉ; SILVA JÚNIOR, 2017).

C. Sentimento de contentamento por participar de uma aula de campo sobre os animais.

Adorei essa aula, as impressões que tive no começo, continuou até a gente sair de lá. Poderíamos participar de mais aulas práticas (A4).

Bom no dia que a gente foi na aula de campo achei muito legal e também a chuva atrapalhou um pouco, mas foi legal. Foi nosso primeiro passeio nesse ano. O que mais me chamou atenção foi quando a gente começou a andar na trilha, achei muito top, nunca tinha andado no mato, achei muito legal e também na aula de campo aprendi várias coisas sobre os animais. (A7).

A afetividade e o contentamento pelo ambiente de aprendizagem diferente da sala de aula são sentimentos que interferem positivamente na aprendizagem do conteúdo científico. O



aluno A7 relata que foi a primeira aula de campo realizada neste ano letivo e a metodologia de ensino (aula de campo) utilizada despertou o interesse do aluno para o estudo sobre os artrópodes.

Moreira (2005) destaca que a aprendizagem não deve se preocupar apenas na aquisição de novos conhecimentos, mas é importante adquiri-los criticamente. E para facilitar a aprendizagem significativa critica o autor sugere alguns princípios como a diversificação do uso de materiais educativos, além do livro texto e das estratégias de ensino e aprendizagem (Idem, 2005). Nesse contexto, as aulas de campo são relevantes para a aprendizagem significativa por propiciarem momentos de problematização, discussão, argumentação, registro e socialização dos conhecimentos acerca do tema da aula.

D. Dificuldade em aprender os nomes técnicos dos animais.

Um dos problemas do ensino de Biologia é a questão da aprendizagem de nomes técnicos da área e dos nomes científicos dos seres vivos. A12 relata sobre essa questão quando diz que:

Minha impressão depois da aula de campo foi que não consegui memorizar aqueles nomes difíceis (A12).

O relato do aluno A12 corrobora com pesquisas em ensino de Biologia em que os pesquisadores observam que os alunos têm dificuldade na aprendizagem de conteúdos de sistemática e taxonomia (ARAÚJO, 2014). Um aspecto a ser considerado aqui é a própria forma de ensino e aprendizagem na área de sistemática e taxonomia, na qual há o predomínio da aprendizagem memorística em detrimento de uma aprendizagem significativa. “Na aprendizagem significativa, o aluno vai além da memorização ou da resolução de exercícios” (Santana; Mazzé; Silva Junior, 2017). Para os autores, o aluno consegue transpor seus conhecimentos aprendidos no contexto escolar para resolver outras situações da vida, fazendo correlações entre seus conhecimentos e outros tipos de saberes (Idem, 2017).

O aluno A23 faz um relato no qual admite que não aprendeu tudo sobre o conteúdo ensinado, quando diz que:

No final de tudo isso, eu pude compreender algumas coisas, não tudo, mas já tenho uma base (A23).

A23 sabe que precisa estudar mais sobre o tema. Desse modo, o professor precisa perceber o que o aluno já sabe e o que ainda será necessário ensinar a seus alunos sobre o conteúdo. Essa “base” a que A23 se refere são subsunçores relevantes para a aprendizagem



significativa de novos conhecimentos sobre o tema. “Neste sentido, quando uma nova informação é conectada com um conceito relevante ("subsunçor") já pré-existente na estrutura cognitiva, as novas ideias, conceitos e proposições podem ser aprendidos significativamente”. (Aviles; Galembeck, 2017). Portanto, as novas ideias, conceitos e proposições que são compreendidas, serão incorporadas a estrutura cognitiva do indivíduo.

Montagem da Caixa Artropodológica

Os miriápodes coletados em campo foram preparados para a montagem da caixa artropodológica. Na preparação os alunos foram orientados sobre os procedimentos e cuidados a serem tomados com os miriápodes como recomendações quanto à posição anatômica dos animais. Notou-se a relevante participação dos alunos que se mostraram interessados a conhecer mais sobre os artrópodes a partir da técnica. Durante a montagem da caixa foi relembrado os conteúdos tratados nas etapas anteriores da sequência didática, em especial, as características do subfilo miriápodes. Na figura 3 pode-se observar os alunos organizando os representantes dos miriápodes na caixa artropodológica.

Figura 3: Alunos participantes da pesquisa montando a caixa artropodológica.



Fonte: AGUIAR, 2019.

Esse exercício de manipulação e observação dos exemplares animais foi significativo para a assimilação e retenção de conceitos trabalhados pelo professor. Ausubel (2003) afirma que as informações teóricas do conteúdo abordado e o material concreto, potencialmente



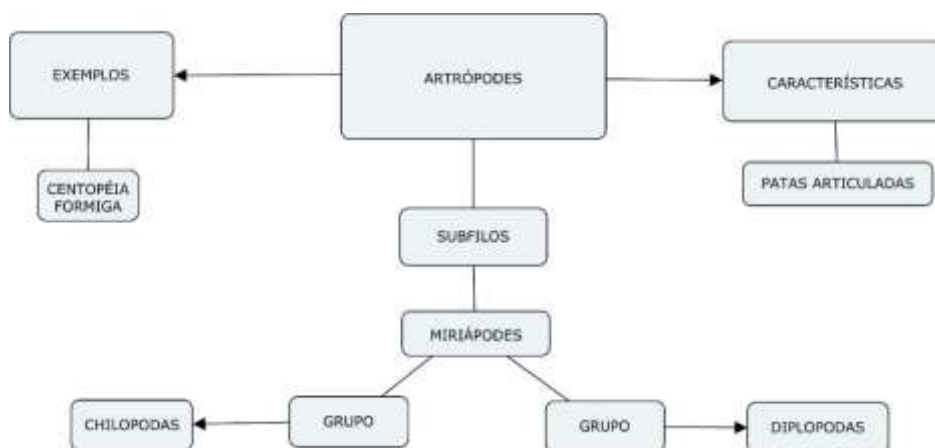
significativo tornam-se relevantes, quando ambos então presentes na mesma atividade de aprendizagem.

Mapas Conceituais

Apresentamos aqui a análise de alguns mapas conceituais dos alunos participantes da pesquisa sobre sua aprendizagem do conteúdo de zoologia.

A Figura 4 traz o mapa conceitual produzido por A11. O mapa apresenta como conceito mais inclusivo “artrópodes”. O aluno consegue fazer a diferenciação progressivo dos conceitos apresentando o subfilo “miriápodes” e sua subdivisão em “chilopodos” e “diplopodos”. O mapa traz exemplos de artrópodes como “centopeia” e “formiga”. O mapa não apresenta, ainda, reconciliação integradora dos conceitos tratados.

Figura 4. Mapa conceitual produzido pelo aluno A11 participante da pesquisa.

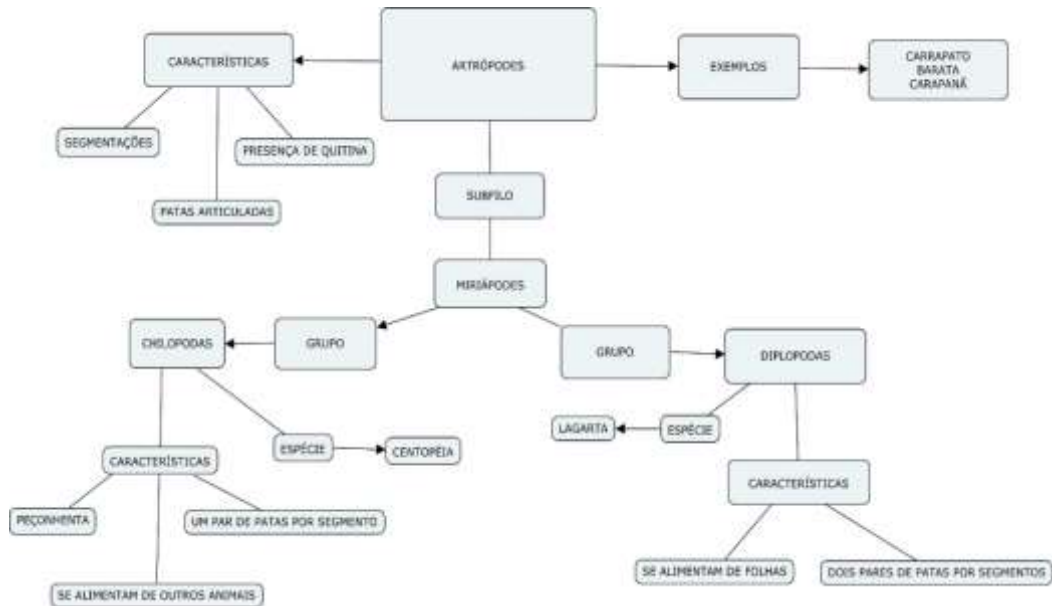


Fonte: AGUIAR, 2019.

O mapa do aluno A10 apresenta como conceito mais geral “artrópodes” (Figura 5). A partir do conceito artrópodes, o aluno agrega outros conceitos como: carrapato, barata e carapanã exemplificando os artrópodes. Ainda no mesmo nível hierárquico aparecem no mapa conceitos relacionados às características dos artrópodes como “segmentações, patas articuladas e presença de quitina”. O aluno mostra em seu mapa a subdivisão dos artrópodes no subfilo miriápodes, associa os dois grupos: chilopodas e diplopoda, exemplifica cada grupo e define características distintas de cada grupo.



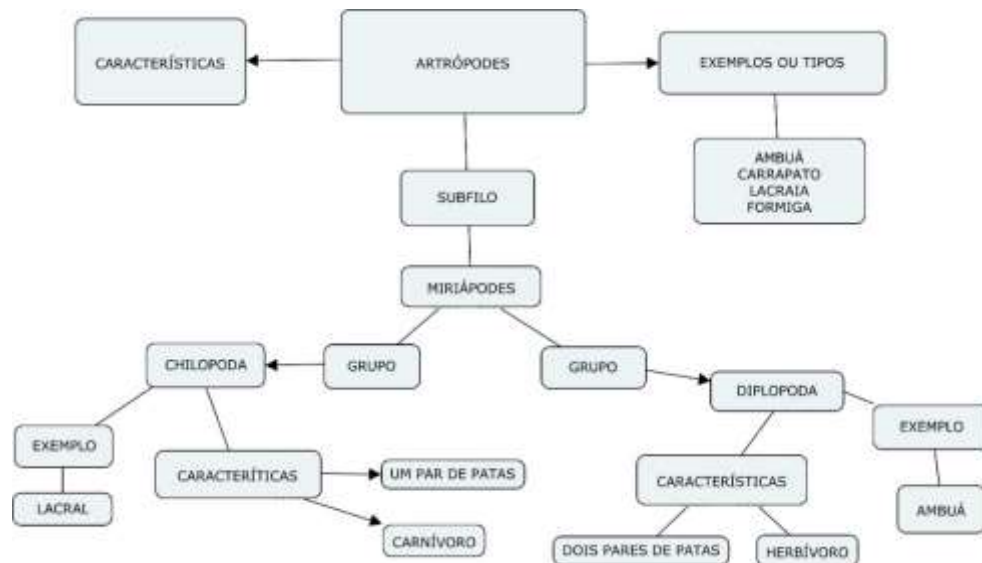
Figura 5. Mapa conceitual produzido pelo aluno A10 participante da pesquisa.



Fonte: AGUIAR, 2019.

A Figura 6 traz o mapa conceitual de A13. O conceito mais inclusivo do mapa é “artrópodes”. O aluno consegue fazer a diferenciação progressiva dos conceitos relativos ao filo artrópoda, apresentando o subfilo miriápode e os grupos chilopoda e diplopoda. Além das características e exemplos referentes a esses grupos de miriápodas.

Figura 6. Mapa conceitual produzido pelo aluno A13 participante da pesquisa.

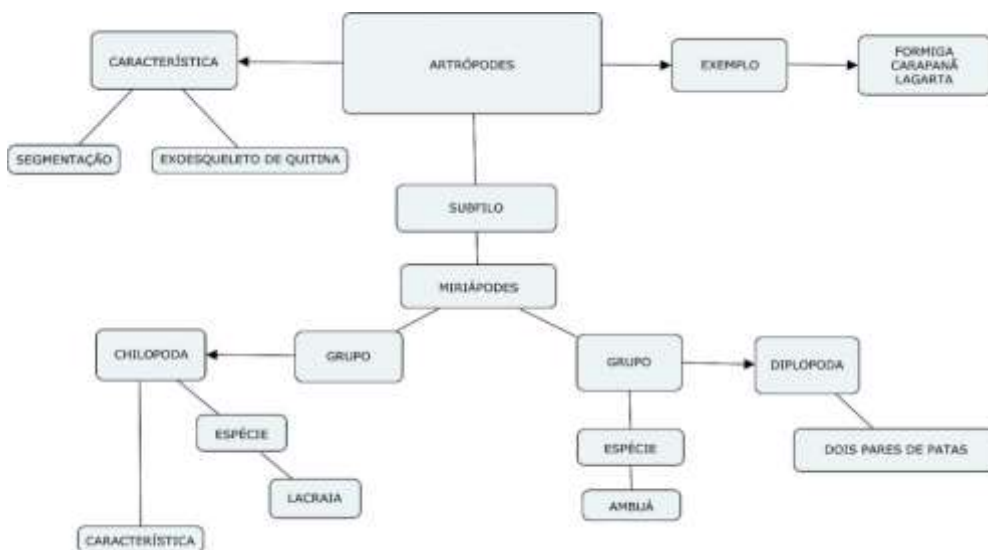


Fonte: AGUIAR, 2019.



O mapa conceitual da Figura 7 foi produzido por A14. O mapa traz o conceito mais geral “artrópode”. É interessante destacar que A14 não conseguiu apresentar características dos chilopodas em seu mapa, apenas o exemplo da lacraia. Sobre o grupo diplopoda, o mapa apresenta uma característica “dois pares de patas” e como exemplo o “ambuá”.

Figura 7. Mapa conceitual produzido pelo aluno A14 participante da pesquisa.



Fonte: AGUIAR, 2019.

Considerações finais

O desenvolvimento desta pesquisa contribuiu com a educação científica e a aprendizagem significativa em Zoologia dos alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola pública participante.

O desenvolvimento do projeto contribuiu para a produção de uma Coleção Artropodológica. A coleção está disponível no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP) – UEA para posteriores estudos científicos e como acervo para o Ensino de Zoologia. Com a realização desse projeto foi possível aproximar os acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas e a comunidade escolar participante do projeto, bem como contribuiu para uma formação docente contextualizada e para a ampliação de suas experiências didático-pedagógicas.



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.
- ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. **Analisando as percepções prévias e estudos de Botânica por alunos do ensino médio**. In.: EDUCERE – XIII Congresso Nacional de Educação, 2017, Curitiba, Paraná. Anais do XIII Congresso... Paraná: PUCPR. Acesso em 10 dez., 2019. https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24310_12086.pdf.
- ARAÚJO, J. N.; SILVA, C.; DIAS, O.; TERÁN, A. F.; GIL, A. X. **Jardim botânico Adolpho Duke: uma possibilidade para a educação científica na Amazônia**. Manaus, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/58023617-Jardim-botanico-adolpho-ducke-uma-possibilidade-para-a-educacao-cientifica-na-amazonia.html>. Acesso em 12 dez, 2019.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Platano edições técnicas: Lisboa, 2003.
- AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AVILES, I. E. C.; GALEMBECK, E. Que é aprendizagem? Como ela acontece? Como facilitá-la? Um olhar das teorias de aprendizagem significativa de David Ausubel e aprendizagem multimídia de Richard Mayer. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review** – V7(3), pp. 01-19, 2017.
- BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 3, p. 19-31, 2008.
- BASSOLI, Fernanda. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, Sept. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000300579&lng=en&nrm=iso. Access em 12 out., 2020.
- BEZERRA, D. S.; SOARES, A. M.; SILVA, G. N.; COSTA, E. N.; MARQUES, J. A. **Estratégias metodológicas para o ensino de zoologia em escolas do município de Nazarezinho – PB**. Paraíba, 2016. Disponível em: <http://docplayer.com.br/45284091->



Estrategias-metodologicas-para-o-ensino-de-zoologia-em-escolas-do-municipio-de-nazarezinho-pb.html. Acesso em 12 out, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CEB n. 15/98. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/CNE, 02 de junho de 1998.

FRANCO, C.; JACOBUCCI, D. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista Em Extensão, v. 7, n. 1, 5 nov. 2008.

GUIMARAES, M.; VASCONCELLOS, M. M. **Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação**. Curitiba, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100010>. Acesso 15 out. 2019.

LEMONS, E. S.; MOREIRA, M. A. **A Avaliação da aprendizagem significativa em Biologia: Um exemplo com a disciplina Embriologia**. Aprendizagem Significativa em Revista, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 15-26, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID8/v1_n2_a2011.pdf. Acesso em 10 dez., 2019.

MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. Aprendizagem Significativa em Revista, Porto Alegre, RS, v1(1), p.16-24, 2011.

MORAES, J. U.; SANTANA, R. G.; VIANA-BARBOSA, C. J. Avaliação baseada na Aprendizagem Significativa por meio de Mapas Conceituais. Atas do VIII ENPEC, Campinas 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0367-1.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018, 10:21.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MOREIRA, M. A. **Mapa conceitual e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. NOVAK, J. D. **Aprender a aprender**. 2. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre. 2005. 47p.



- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa:** a Teoria de David Ausubel. 2. Ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999. Disponível em: <http://www.ir.nmu.org.ua>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D.B. **Aprendendo a aprender.** Barcelona, Martínez Roca. Traducción al español del original **Learning how to learn**, 1988.
- NOGUEIRA, B. G. S.; GONÇALVES, G. M.; MENEZES, R. V.; RODRIGUES, R. Educação Ambiental: a relação entre as aulas de campo e o conteúdo formal da biologia. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2011, Curitiba. **Anais do X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE** (recurso eletrônico), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba: Champagnat, 2011. p. 12713 – 12718.
- 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.
- QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. S.; TERÁN, A. F. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.** Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências, 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>>. Acesso em: 06 ago. 2020.
- ROCHA, S. S. Diferença entre dois métodos de coleta utilizados na captura de crustáceos decápodes em um rio da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo. 2010. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 100(2):116-122, 30 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/isz/v100n2/a05v1002.pdf>. Acesso em 21 abr 2018.
- SANTANA, I. S.; MAZZÉ, F. M.; SILVA JÚNIOR, C. N. **Água como tema gerador em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordar conceitos químicos.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V7(3), pp. 20-42, 2017.
- SANTOS, S. C. S.; TERAN, A. F. **Condições de ensino em zoologia no nível fundamental:** o caso das escolas municipais de Manaus-AM. Revista Areté. Manaus, v.6, n.10, jan-jun, 2013. Disponível em: <http://files.ensinodecienciasnaamazonia.webnode.com/200000186->



124341339b/2013%20Santos%20Teran%20Arete%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20do%20ensino%20de%20zoologia.pdf. Acesso em: 22 abr 2018.

SENICIATO, T. **Ecosistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades de ensino de ciências**. Baurú: UNESP, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2002.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Revista Ciências & Cognição**, v. 13 (3): p. 120-136, 2008.

TOMITA, L. M. S. **Ensino de Geografia: aprendizagem significativa por meio de mapas conceituais**. São Paulo: USP, 2009. Tese de doutorado (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, SP, 2009.

Trabalho apresentado em 20/12/2019

Aprovado em 12/03/2020