

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM BOTÂNICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO ENVOLVENDO O TEMA BRIÓFITAS

*Significant Learning in Botany: A Study with High School Students Involving the Theme Bryophytes*

**Eliandra Araújo Souza**<sup>1</sup> [eliandra826@gmail.com]

*Universidade do Estado do Amazonas- Centro de Estudos Superiores de Parintins- CESP  
Estrada Odovaldo Novo,4768-Djard Vieira*

**Joeliza Nunes Araújo**<sup>2</sup> [joaraujo2@hotmail.com]

*Universidade do Estado do Amazonas- Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP  
Estrada Odovaldo Novo,4768-Djard Vieira*

*Recebido em: 12/02/2022*

*Aceito em: 25/08/2022*

### Resumo

Este trabalho teve por objetivo aplicar uma sequência didática no Ensino de Botânica sobre o tema Briófitas com alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública localizada na zona rural de Parintins-AM. Inicialmente houve a aplicação de um questionário para identificarmos os conhecimentos prévios dos alunos sobre Briófitas a partir da aprendizagem significativa e sua familiaridade com o tema. Após aplicou-se a sequência didática em 5 etapas: Aula de campo, onde os alunos puderam observar as Briófitas em seu habitat natural, analisando suas características e relações ecológicas no ambiente, assim como sua importância para a natureza. Produção de Exsicatas, onde os alunos preparam as amostras que foram conservadas em envelopes e aprenderam na prática o objetivo e montagem de exsicatas. Produção de texto, em sala de aula os alunos foram orientados a produzirem um texto de suas impressões sobre a aula de campo. Orientação sobre mapas conceituais, nesta etapa os alunos tiveram uma aula sobre como construir mapas conceituais, sua estrutura e apresentação de conceitos gerais e específicos e por fim Produção de Mapas Conceituais, os alunos construíram mapas de conceitos sobre o tema Briófitas, para verificarmos quais conceitos foram aprendidos pelos alunos e se a aula de campo contribuiu para uma Aprendizagem Significativa. Com a análise dos dados coletados considerou-se que a sequência didática contribuiu de forma significativa para o Ensino de Botânica. Conclui-se que os alunos demonstraram conceitos novos e refutaram concepções errôneas que foram verificadas pelas respostas nos questionários.

**Palavras-Chave:** Sequência Didática; Aprendizagem Significativa; Ensino de Briófitas

### Abstract

This work aimed to apply a didactic sequence in the Teaching of Botany on the subject of Bryophytes with students of the 3rd year of High School in a public school located in the rural area of Parintins-AM. Initially, a questionnaire was applied to identify the students' previous knowledge about Bryophytes based on significant learning and their familiarity with the subject. After that, the didactic sequence was applied in 5 stages: Field class, where students could observe the Bryophytes in their natural habitat, analyzing their characteristics and ecological relationships in the environment, as well as their importance to nature. Production of Exsiccates, where students prepare samples that were preserved in envelopes and learned in practice the purpose and assembly of exsiccates. Text production, in the classroom, students were instructed to produce a text of their impressions about the

---

<sup>1</sup> Graduada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

<sup>2</sup> Professora Doutora no Curso de Ciências Biológicas

field class. Orientation on concept maps, at this stage the students had a class on how to build concept maps, their structure and presentation of general and specific concepts and finally Concept Map Production, the students built concept maps on the topic Bryophytes, to verify which concepts were learned by the students and whether the field class contributed to Meaningful Learning. With the analysis of the collected data, it was considered that the didactic sequence contributed significantly to the Teaching of Botany. It is concluded that the students demonstrated new concepts and refuted misconceptions that were verified by the answers in the questionnaires.

**Keywords:** Didactic Sequence; Meaningful Learning; Teaching Bryophytes

## Introdução

Resultados de avaliações conduzidas por instituições tais como PISA e o IBED tem evidenciado baixo rendimento escolar nas disciplinas de ciências no ensino médio. O resultado da edição de 2019 do IBED correspondeu a 4,2 aquém da meta estipulada. A média na área de ciências do último ciclo, segundo o PISA, foi de 401 em 2015 e 455 em 2018. Tais resultados podem ser considerados pouco expressivos. A preocupação em adotar metodologias diferenciadas para melhorar o Ensino-Aprendizagem dos estudantes, tais como permitir a participação ativa dos alunos e que possam se interessar pelos conteúdos científicos em Botânica é fundamental. Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Significativa apresenta-se como um importante recurso.

A aprendizagem significativa é um processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes presentes na estrutura cognitiva (Ausubel et al, 1980). Para Masini (2011) as condições para ocorrência da aprendizagem significativa requerem a consideração à totalidade do ser cultural e social em suas manifestações e linguagens, corporais, afetivas e cognitivas. Para a autora o aprender ocorre em cada um em sua individualidade imbricado nas relações: do ser que aprende com o objeto do conhecimento em cada situação específica; na interação sujeito-aprendiz com sujeito-professor em um contexto cultural e social ao qual pertencem (idem, 2011).

Aulas de campo são metodologias alternativas que potencializam a aprendizagem significativa, no contato do aluno com o material potencialmente significativo, como a flora amazônica. Inglez (2018 p. 34) afirma:

A aula de campo se apresenta tal qual uma importante metodologia pedagógica a ser empregada pelo professor tanto para explicar os conteúdos propostos, quanto para colaborar para a formação cidadã do indivíduo, pois é no campo em que o discente desenvolve sua visão crítica/cidadã do local onde vive, além de aumentar seu poder de observação e correlacionar teoria/prática.

Ao discutir a relação entre ensino e aprendizagem, Lemos (2011) afirma que ensinar e aprender são ações que não possuem relação direta de causa e efeito e, além disso, não existe um modelo de ensino ideal. Para a autora ensinar significa favorecer a aprendizagem e compreende um conjunto de ações que o professor (considerando a natureza do conhecimento, do contexto e dos seus alunos) realiza para ajudar o aluno a aprender significativamente um determinado tema.

Partindo desses pressupostos é que propomos o desenvolvimento de uma pesquisa por meio da identificação dos conhecimentos prévios e percepções dos alunos sobre Botânica e o tema Briófitas, a partir disso, elaboramos uma sequência didática para ampliar as concepções iniciais dos alunos na qual os participantes pudessem aprender significativamente os conceitos sobre as características das Briófitas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

### Aprendizagem Significativa

A teoria da aprendizagem significativa surgiu com a necessidade de compreender o processo de Ensino e Aprendizagem. É uma teoria cognitiva que aborda as questões de percepção e retenção de informações do meio e como essas informações são organizadas e armazenadas no cognitivo humano. Baseia-se na abordagem construtivista, onde os educandos buscam a sua própria aprendizagem. David Ausubel (1918) foi um psicólogo americano que desenvolveu a teoria com o propósito de informar outros teóricos, estudiosos, professores e alunos sobre como ocorre a aprendizagem, de forma a fazê-los refletirem sobre o assunto propondo metodologias que possam melhorar como o ensino é abordado nas escolas.

A aprendizagem significativa é uma grande referência para perceber a importância de considerar as informações que cada aluno trás consigo e aproveitá-las, de forma a contribuir na aquisição de novos conceitos. Para Ausubel (2003, p.8) “A teoria da assimilação explica a forma como se relacionam de modo seletivo na fase da aprendizagem, novas ideias potencialmente significativas, do material de instrução com ideias relevantes e também mais gerais e inclusivas bem mais estáveis, existentes (ancoragem) na estrutura cognitiva”. As ideias relevantes são aquelas que os alunos possuem sobre determinado conteúdo que está sendo trabalhado pelo professor e aos poucos irão se relacionando com novas informações a partir do material de instrução, tornando um processo ativo de ensino.

Na visão de Pontes Neto (2006) a teoria de Ausubel é a explicação de como ocorre a aprendizagem de Corpus organizados de conhecimentos que caracterizam a aprendizagem cognitiva no contexto escolar. Essa organização de informação é uma das bases que Ausubel (2003) relata em sua obra “*Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva Cognitiva*” havendo uma hierarquia conceitual, partindo de conhecimentos gerais e inclusivos para os mais específicos, ou seja, os estudantes aprendem inicialmente os conteúdos mais gerais de determinado assunto e conforme o ensino avança aprendem a especificar tais conceitos relacionando-os com as informações que já possuem. Moreira (2012<sup>a</sup>, p.6) afirma que “É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária”. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito assim como os conhecimentos prévios tem uma maior estabilidade cognitiva, ou seja, as informações relevantes do aluno são transformadas e enriquecidas com novas características que as especificam, a nova informação é agregada à idéia ancora possibilitando a formação de um novo significado para o educando. É importante lembrar que essa ancoragem tem um sentido metafórico, as idéias não são simplesmente posicionadas umas em relação as outras, mas são relacionadas pelo aluno em um processo cognitivo ativo, dando um significado as tais informações (Ausubel,2003).

Ausubel (2003) propõe que a aprendizagem significativa deve ocorrer por três princípios fundamentais: 1. partir do que o aluno já sabe, ou seja, os subsunçores como ele os chama. 2 O material instrucional tem que ser potencialmente significativo e logico para o aluno. 3 O aluno tem que se predispor a aprender significativamente. Entende-se que a predisposição do aluno à aprender é um dos fundamentos mais importantes no processo de ensino, pois caso o aluno não queira aprender nenhuma metodologia mais interativa e estimulante na qual o professor desenvolva não será bem sucedida. Com isso verifica-se a importância de o professor partir das idéias previas dos alunos, estimulando-os, para depois iniciar o processo de ensino e aprendizagem.

## Mapas Conceituais

São estratégias pedagógicas elaborados por Joseph Novak, Gowin e colaboradores como forma de ajudar os estudantes a compreender, aprender conceitos e proposições significativamente. Tem um embasamento teórico nas ideias de David Ausubel sobre a aprendizagem significativa.

Mapas conceituais visam conhecer a estrutura conceitual de determinados assuntos e sua organização no cognitivo dos alunos. Os conceitos têm uma organização de hierarquia, na qual conceitos mais gerais e inclusivos estão no topo do mapa e os conceitos mais específicos e menos inclusivos na base do mapa (Novak, 1984).

Na obra de Novak “Aprender a Aprender” (1984) há uma abordagem sobre a utilização dos mapas conceituais e sua introdução em diferentes atividades da educação, como sua aplicação nas avaliações escolares, construção de mapas através da leitura de capítulos de livros, artigos e literatura, para a abordagem de um conteúdo em aulas de campo, etc. Onde os alunos possam compreender e identificar os conceitos chaves dos conteúdos para melhor assimilação.

Os mapas conceituais são formados por conceitos gerais interligados através de palavras de ligações, formando frases ou proposições lógicas construídos pelos alunos. É importante que os estudantes saibam identificar a partir do conhecimento que possuem de determinado assunto, conceitos gerais e específicos que melhor o resumem podendo relacioná-los de forma lógica, correta e significativa. Uma escolha de palavras de ligação que possam dar sentido aos conceitos é essencial pois, às vezes determinadas palavras podem dar um novo e diferente sentido para as proposições. Uma escolha adequada de palavras de ligação demonstra o quão o aluno compreende e sabe relacionar tais conceitos. (Novak & Cañas, 2010)

A construção de mapas conceituais pode ser difícil à primeira vista para os alunos. Por isso, é preciso que os professores possam orientar seus alunos a construir mapas, fornecendo-lhes conceitos de determinado assunto, orientando-os a organizarem e relacionarem dentro de uma hierarquia (estacionário)(IDEM). Entretanto, nem todos os conceitos fornecidos podem ser utilizados no mapa pelo aluno, o que demonstra a sua dificuldade em perceber relacionamentos permitindo ao professor identificá-los. Muitos alunos têm dificuldades, pois estão acostumados com a aprendizagem mecânica e avaliações objetivas. (Novak, 1984; Novak & Cañas, 2010)

Para construir mapas os alunos utilizam sua criatividade. A criatividade é um indício de aprendizagem significativa, na qual os alunos podem estruturar, organizar e relacionar conceitos de diversas formas, realizando ligações cruzadas de diversas ramificações do mapa, demonstrando a familiaridade com o conteúdo estudado. (IDEM, 2010)

## Metodologia

A metodologia tem por caráter qualitativo. Utilizou-se como instrumentos de coleta de dados a fundamentação teórica sobre aprendizagem significativa e mapas conceituais, aplicação de questionários e sequência didática.

Realizou-se a sequência didática em ambiente natural, (laboratório vivo) e em dependências de uma escola pública localizada na Agrovila Caburi área rural da cidade de Parintins-AM, com uma turma de 12 alunos (devido às restrições da Covid-19) no ano de 2021, cursando o 3º ano do Ensino Médio com faixa etária entre 16 e 18 anos. O trabalho foi baseado em Araújo, 2014.

## Sequência Didática Diversidade das Briófitas.

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 vegetais. Eles anotaram em seu caderno o que lhe aguçou a curiosidade, o interesse e foram solicitados a expressarem o desvelamento do conhecimento prévio.

**2. Produção de exsiccatas:** Os alunos coletaram amostras de briófitas presentes no local da aula de campo. As amostras coletadas pelos alunos durante a aula de campo, posteriormente foram guardadas em envelopes preservando suas características. Muitas amostras foram coletadas com o substrato.

**3. Produção de texto** destacando o que mais lhes 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. Entregamos aos alunos um roteiro para direcionar a produção do texto.

**4. Produção da Coleção de Briófitas.** Esta etapa foi desenvolvida em sala de aula em uma aula prática na qual os alunos puderam tocar nas amostras novamente. Foram explicados aos alunos que elas fariam parte de uma coleção didática e que o passo seguinte seria identificar as amostras, fazendo uma classificação taxonômica para serem guardadas. Durante o processo os alunos analisaram novamente o material de estudo, lembrando as características das plantas. O objetivo da atividade foi buscar elementos relevantes no conteúdo estudado para a superação do senso comum e a construção do conhecimento científico procurando corroborar com Tomita (2009, p. 131) na “busca da cientificidade e do conhecimento consistente cientificamente enquanto condição fundamental para ir além da descrição, auxiliando os alunos a se posicionarem perante os fatos e fenômenos naturais e sociais que facilitarão a prática da autonomia”.

**5. Mapas conceituais - Orientação e construção de Mapas Conceituais sobre Diversidade das Briófitas.** Em sala de aula, os alunos foram orientados a construir mapas conceituais. Utilizamos o conteúdo da disciplina Biologia – Unidade Botânica – Filo Briophyta para orientar os alunos a construir mapas conceituais. Na lousa foi construído um mapa conceitual junto com os alunos para que pudessem entender a sua estrutura. O objetivo foi aprender a fazer mapas de conceitos. Em outro momento, os alunos construíram mapas conceituais sobre a Diversidade das Briófitas. A construção de mapas de conceitos teve o objetivo de avaliar a aprendizagem significativa de conceitos sobre o tema. A atividade foi desenvolvida em sala de aula e cada aluno construiu individualmente seu mapa de conceitos.

### **Tabulação e Análise dos Dados:**

Os textos foram analisados a partir da análise textual discursiva. Para tanto, todos os textos foram transcritos para quadros e, a partir disso, sua desmontagem, ou seja, o processo de unitarização que implica examinar os textos em seus detalhes para atingir unidades constituintes. Após a unitarização segue-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 e os princípios da Educação Científica serviram como base teórica às análises dos dados obtidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1. Aplicação do Questionário**

O objetivo foi identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, aqueles conhecimentos sobre o ensino de botânica, sabendo que os alunos já haviam trabalhado o assunto com a professora da escola. Assim obtivemos as seguintes categorias de respostas:

### 1.1 Descreva o que é um vegetal em sua concepção:

**Quadro 1:** Categoria de Respostas 1.1

Categoria de Respostas	Alunos
Aparentemente não possuem conceitos prévios	A1, A3, A4, A6, A7
Dimensão social da botânica	A2 ,A5,A8,A9,A10,A11
Concepções errôneas	A12

Os alunos A1, A3, A4, A6 e A7 não estavam familiarizados com o conceito de vegetal, devido talvez à falta de conhecimentos gerais sobre o tema. As respostas foram deixadas em branco ou os alunos relataram não compreender o conceito, o que sugere que não possuem conhecimentos prévios sobre os vegetais.

Os conhecimentos gerais são aqueles na qual aprendemos inicialmente para depois aprendermos os mais específicos, segundo a teoria de David Ausubel (1980, 2003), frisa que os professores devem compreender o que os alunos sabem para depois fazer o trabalho de ensino-aprendizagem, utilizando de uma metodologia adequada. Moreira (2012b, 2006, 2010) demonstra o processo dos inseridores, na qual utiliza-se para serem introduzidos os conhecimentos prévios, caso os alunos não estejam familiarizados com os conceitos gerais do conteúdo. Os conceitos gerais são importantes, pois são a base para a formação e ou derivação de muitos outros conceitos, sem eles não seria possível a formação de conhecimentos mais específicos e não faria sentido, pois os alunos desconhecem o assunto.

Relatos de outros alunos se adequam à categoria **dimensão social da botânica** termo utilizado por Araújo (2014) em sua tese de doutorado intitulada “Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratório Vivo” pois, associam os vegetais ao seu uso na alimentação e ou na produção de alimentos como afirmam os alunos **A5, A2, A8,A9 e A11**. Segundo os relatos, os vegetais:

*“São legumes que são muito saudáveis a saúde tem suas folhas bem verdes e também fortalece.” (A8).*

*“São plantas que produzem alimentos” (A11).*

*“É aquela que usamos para nos alimentar” (A5).*

Geralmente esses alunos associam os vegetais às leguminosas e a outros vegetais utilizados na alimentação como o tomate, pimenta, cenoura, batata, etc. Vegetais que estão presentes em seu cotidiano.

Percebe-se que os alunos apresentam um conceito prévio sobre os vegetais que está intimamente relacionado à sua vida, as suas necessidades existenciais e a sua realidade (Araújo, 2014). Os conhecimentos prévios que possuem sobre a importância dos vegetais para a alimentação humana podem servir de idéias ancoras para a aprendizagem de novos conceitos em Botânica.

Para a Teoria da Aprendizagem Significativa, na assimilação é necessário que a estrutura cognitiva do aluno contenha as idéias ancoras bem estruturadas, segundo Ausubel (2003, p.17) “Que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha idéias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos”. Ou seja, as idéias ancoras podem ser formadas também pela aquisição de conhecimentos específicos, gerando um conhecimento mais geral como o conceito de **vegetal** e **comestível** nesse caso são termos específicos agregados à Botânica, estando assim bem estruturados em seu cognitivo. Dessa forma, quando os alunos dizem que os vegetais são frutíferas, onde o conceito vegetal é mais geral e frutíferas um conceito mais específico estão relacionando-os aos vegetais que naturalmente conhecem, como as mangueiras, os coqueiros, os cajueiros, etc. Muitos desses vegetais podem estar presentes em seus quintais, no quintal da escola fazendo parte de seu cotidiano.

O aluno **A12** se enquadrrou na categoria **concepções errôneas**, na qual é um conceito falso ou incorreto (Ausubel, 2003). O aluno respondeu que “*Vegetal, são todas as plantas e outros seres vivos que fazem parte dessa cadeia*”. O aluno associou os vegetais a outros seres vivos que fazem parte do ecossistema, como se outros seres vivos também fossem vegetais. O que demonstra uma concepção errônea sobre o que são vegetais.

## 1.2 Por que é importante aprender sobre as plantas?

**Quadro 1:** Categoria de Respostas 1.2

Categoria de Respostas	Alunos
Conhecer as características dos vegetais	A1, A3, A11
Dimensão social Botânica	A2,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10, A12

Os alunos que se enquadram na categoria **Dimensão social Botânica** relatam que:

“*Estão presentes em nosso cotidiano*” (A10)

“*Pode ser bom para o nosso dia a dia e também ampliar os conhecimentos sobre plantas*” (A12).

Analisando as repostas, onde é muito ampla e geral, percebe-se que os alunos têm uma compreensão da importância das plantas para a vida. Apesar de ainda não apresentarem uma visão mais clara e específica sobre a importância das plantas, porém reconhecem sua importância em estudá-las pela sua utilização no dia-a-dia. Nesse sentido na aprendizagem por assimilação e retenção de conceitos, podem utilizar de tais essas informações já existentes na estrutura cognitiva dos alunos e inserirem novos conceitos que os possibilitem relacioná-los, formando uma hierarquia conceitual que façam sentido em sua estrutura.

De acordo com Escudeiro, Gonzalez e Jaime (2018, p.28) “A Biologia tem a particularidade de estar fortemente ligada às subjetividades, uma vez que muitos de seus conteúdos nos afetam desde questões delicadas como saúde, alimentação, cuidado com o meio ambiente, etc”. A biologia por ser uma área bastante diversificada em conteúdos, alguns mais fáceis de chamar a atenção do que outros podem ajudar na contextualização em sala de aula. Como por exemplo o aluno A8 relatou: “*É importante porque são elas as responsáveis pela fotossíntese, oxigênio e ar puro que respiramos*”. Nessa afirmativa o aluno faz a referência à fotossíntese que é a forma, como as plantas produzem seu alimento e liberam oxigênio no processo. O aluno demonstra que reconhece esse papel fundamental das plantas como seres fotossintetizantes que produzem oxigênio. Os alunos A4 e A5 também frisam que as plantas “são importantes para a produção de oxigênio, que tanto precisamos para sobreviver”. Com essas informações é possível construir muitos outros conceitos que irão se relacionar, de forma consciente e ativa pelo aluno.

Na teoria da Aprendizagem Significativa, a aprendizagem verbal é baseada na proposição de que a aquisição e retenção de conhecimento é o produto de um processo ativo integrativo e interativo entre o material instrucional e as noções relevantes na estrutura cognitiva com as quais novas idéias podem ser vinculadas de uma maneira particular. (Escudeiro; Gonzalez e Jaime, 2018, p.29)

Os alunos que se enquadraram na categoria **Conhecer as características dos vegetais** foram A11, A3 e A1.

A11 relatou que: “*Para ter um conhecimento específicos sobre certas plantas e para não se confundir, as que são comestíveis e as que não são*”.

A1 afirmou que: “*Assim nós conhecemos e podemos estudar as suas características*”.

A3 descreveu: “*Para conhecermos suas principais característica*”.

Analisando os relatos dos alunos percebe-se que os mesmos reconhecem a necessidade de adquirir conhecimentos científicos sobre os vegetais. O conhecimento científico permite que os educandos conheçam mais afundo as características, evolução, reprodução e conceitos específicos das plantas, assim como os primeiros estudos e descobertas por cientistas que contribuíram deixando informações para a sociedade. Sabemos que adquirir conhecimentos científicos é uma tarefa bastante difícil em si tratando de ciências e Biologia, na qual possuem conceitos e termos com nomes difíceis e muito abstratos que necessitam serem bem explorados com uma boa metodologia e recursos didáticos eficazes que possam chamar a atenção dos alunos. “O ensino de Biologia visa que o estudante aprenda conceitos e processos fundamentais da área, compreenda a natureza e o processo



de construção do conhecimento científico e seja capaz de analisar criticamente as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade”. (Ursi et al, 2018, p.8). O conhecimento científico embasa as atitudes a serem tomadas pelos indivíduos na escolha de algo, colocando na balança fatores positivos e negativos, que podem surgir como consequências de suas escolhas. Assim o cidadão que tem o conhecimento científico sobre algo sempre vai escolher a opção que mais pode contribuir positivamente para a sociedade.

### 1.3 Você gosta de estudar botânica?

**Quadro 2:** Categoria de Respostas 1.3

Categoria de Resposta	Alunos
Alunos que responderam não	A1, A4, A6, A7, A10
Alunos que responderam sim	A2, A3, A5, A9, A11, A12
Aluno que respondeu as vezes	A8

Os alunos que disseram que não gostam de estudar Botânica aparentemente desconhecem o conceito botânica, ou não estão familiarizados com o conceito. O aluno A4 relatou: *“Não porque ainda não tenho conhecimento sobre o assunto botânico”* e a exemplo do A7: *“Bom ainda não estudei sobre botânica, então por isso não tenho conhecimento sobre esse assunto”*.

Os demais alunos responderam, neste mesmo sentido de não saberem se gostam ou não gostam, por falta de entendimento e apresentação deste conceito por seus professores. Lembrando que os conteúdos de botânica são ensinados desde o início do ensino fundamental. Consoante percebe-se que os alunos compreendam muito pouco do conceito “Botânica”, assim não gostam pela ausência de informações sobre os vegetais em sua estrutura cognitiva. É fato que, se o aluno ainda não teve contato com o conteúdo de ensino, não gostará de estudá-lo. E, se nunca estudou os referidos conceitos sobre Botânica certamente não tem subsunçores relevantes sobre o tema. O que justifica suas respostas quando dizem que não gostam de estudar Botânica.

O conhecimento e a apresentação de conceitos gerais sobre botânica é essencial para estruturar os conceitos mais específicos sobre os diversos assuntos que o agregam, como os grupos de plantas por exemplo. Segundo a teoria de David Ausubel (1980), a aprendizagem de conceitos gerais e ou apresentação deste, são fundamentais para a aprendizagem estrutural e assimilação de novos conceitos.

Os alunos que responderam que gostam de estudar botânica deram repostas como o A3: *“Sim, porque é muito importante”*. Porém, sem mesmo tentar explicar porque é importante estudar Botânica. O aluno A5 disse: *“Sim, porque gosto muito de plantas”*. O fato de os alunos gostarem de estudar sobre os vegetais já é um bom começo para ensiná-los os conceitos científicos sobre o reino. Eles demonstram motivação para o estudo da Botânica. A motivação é importante, porque o aluno demonstra disposição para aprender sobre algo que gosta, que ache interessante e que desperta

curiosidade em buscar aquele conhecimento. Isto está ligado aos tipos metodológicos ou recursos didáticos usados no ensino, que pode levá-lo a se interessar pela aula ou pode ser entediante para o mesmo.

“Tais recursos favorecem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois propiciam meios de motivá-los e envolvê-los ao conteúdo que está sendo discutido, proporcionando, assim, uma melhor compreensão e interpretação do que está sendo trabalhado”. (Nicola & Paniz, 2016, p.4)

Segundo Ausubel (2003) um dos critérios para a aprendizagem significativa é que o aluno tenha disposição para a aprendizagem.

O aluno A8 respondeu que **as vezes** gosta de estudar Botânica. “*Às vezes sim, porque temos que aprender sobre plantas, como cuidar delas, porque elas são muito importantes para o meio ambiente*” (A8).

O aluno reconhece a importância de aprender sobre os vegetais para lidar com as questões ambientais. Tanto os alunos que responderam gostar de estudar sobre os vegetais quanto o aluno que respondeu que gosta às vezes, demonstram disposição para a aprendizagem significativa de conceitos em Botânica. Nesse caso é interessante que pudéssemos estimular o gosto e apreciação do estudo da Botânica relacionando-as às questões práticas, como relata Varela (2021) na qual discute as ideias compartilhadas por Francisco Caminhoá, um dos primeiros botânicos do Brasil que acreditava que as pessoas deveriam ser apresentadas à botânica pela sua forma mais bela e útil, afim de criarem gosto pelo estudo da área e posteriormente inicia-los aos conceitos mais “aprofundados”. O mesmo corrobora com Batista (2020), quando afirma que os alunos são apresentados a conceitos muito abstratos, com nomenclaturas difíceis, culminando no desinteresse pelas disciplinas.

#### 1.4 Quais assuntos de botânica acha interessante?

**Quadro 3:** Categoria de Respostas 1.4

Categoria de Resposta	Alunos
Ausência de subsunçores sobre Botânica	A1, A3, A4, A6, A7, A9, A11, A12
Alunos que citaram briófitas, frutos e anatomia vegetal	A2, A8 e A10

Os alunos que se enquadraram na categoria Ausência de subsunçores sobre Botânica relatam que:

A1 “*Eu não acho interessante porque não conheço assuntos que a botânica estuda*”

A12: “Gostei mais dos assuntos sobre botânica”,

A7: “Nenhum porque ainda não estudei sobre botânica”, e

A11: “Não sei porque não tenho muito conhecimento sobre botânica”

Percebe-se que os alunos não possuem subsunçores sobre Botânica. Isto pode ter ocorrido pelo fato de ainda não terem estudado o reino Plantae ou pelo fato da aprendizagem ter sido memorística levando rapidamente ao esquecimento. Ausubel (2003) ressalta que a aprendizagem mecânica é muito pouco útil em relação à significativa, pois permanece no cognitivo por um tempo mais curto e momentâneo, caindo no esquecimento logo após a sua aplicação, pois ela não é uma aprendizagem ativa, somente passiva.

É necessária a implementação de metodologias para o ensino da Botânica e demais ciências, apresentando ao aluno um conteúdo mais amplo, conectado e menos conceitos prontos, possibilitando o estudo de forma mais crítica e menos passiva. Como defende Sasseron e Carvalho (2011), que em vez de apresentar conceitos prontos, é necessário haver a introdução de um histórico sobre a área em estudo, apresentando a origem e conceitos relevantes-

Os alunos A2, A8 e A10 afirmaram que acham interessante os temas **Briófitas, Frutos e Anatomia Vegetal**. Segundo os relatos:

A8: “Sobre os frutos, como eles se desenvolvem muito rápido e já saiam prontos para o consumo”,

A10: “Anatomia”

A2: “Briófitas que não contem frutos e nem sementes”.

Os alunos conhecem algumas características morfológicas e fisiológicas das plantas. O Aluno A2 consegue caracterizar o grupo das Briófitas.

**1.5: Existem 4 grupos de vegetais: Briófitas, Pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Um exemplo de briófitas são os musgos, Pteridófitas são as samambaias, gimnospermas os pinheiros e angiospermas são todas as plantas com flores. Comente as características que você conhece sobre cada grupo citado:**

**Quadro 4:** Categoria de Respostas 1.5

Categoria de Resposta	Alunos
Falaram características sobre briófitas e pteridófitas	A5, A4 e A1
Apresentaram características errôneas dos grupos	A2, A5, A9 e A3

Demonstraram possível falta de subsunçores	A7,A10, A 12,A6,A8
Apresentou características das angiospermas	A11

Os alunos A5, A4 e A1 relataram alguns exemplos de plantas e características de briófitas e pteridófitas, A1 descreveu que as briófitas são: *“Plantas de tamanho reduzido, a maioria vive em ambiente úmido, rochas e solo úmidos”* A5 deu exemplos de plantas do grupo das angiospermas: *“Abacateiro, laranjeiras e limão”*, e A4 apresentou características das briófitas quando afirma que *“A maioria vive em ambiente úmido”* e pteridófitas quando diz que *“São dependentes da água para sua reprodução”*

Os alunos que citaram características incorretas ou conceitos errôneos sobre os grupos vegetais, foram o A2, A3, A5e A9 enquadrando-se na **categoria características errôneas**.

*A2 citou “Coqueiro, jabuticaba, mamoeiro” como exemplos de gimnospermas e*

*A5 citou “Palmeiras e seringueiras” também como exemplos de gimnospermas. Sendo que esses vegetais são angiospermas.*

*A3 citou “samambaias” como exemplo de briófitas. As samambaias são vegetais do grupo das pteridófitas.*

*A9 afirmou que as briófitas possuem “Folhas, plantas, cacto”.*

Os dados demonstram que os alunos possuem concepções alternativas ou errôneas sobre as características dos grupos vegetais, ou seja, conceitos que foram internalizados de forma incorreta, que precisam de revisão. As concepções alternativas, segundo Ausubel (2003, 1980,1960), Novak e Gowin (1984) e Moreira (2006) são conceitos em que os alunos aprendem de forma incorreta ou reproduzem por falta de conhecimentos prévios, ou seja, conceitos gerais consolidados.

Os conhecimentos prévios são bases para uma aprendizagem de conceitos a serem assimilados e retidos. Mesmo que os alunos já estivessem estudado sobre o assunto, aparentemente não possuem conceitos sobre os grupos de plantas, devido a aprendizagem mecânica ou memorística. Ausubel (2003) afirma que na aprendizagem memorística não há retenção e assimilação de conceitos que façam sentido, muito menos uma estruturação organizada, na qual as informações não ficam retidas no cognitivo por muito tempo, não restando nenhum “resíduo” de tais informações, pois foi algo momentâneo. Segundo Masini (2016, p.73) *“Aprendizagem Significativa diz respeito à integração de novas informações em um complexo processo pelo qual, situado no tecido dos acontecimentos aprende e adquire conhecimento”*. Não havendo uma simples ligação entre conceitos.

Os alunos A7, A6, A8 A10 e A12 aparentemente não possuem subsunçores sobre os grupos de plantas, A7 afirmou que desconhece os grupos e os demais deixaram em branco a resposta.

Na categoria **Angiospermas** somente A11, citou exemplos corretos, falando da mangueira: *“As mangueiras possuem frutos e suas sementes pode plantar”*, demonstrando que esse aluno conhece e sabe definir as características do grupo angiosperma.

## 1.6: Você conhece as briófitas? Se sim descreva suas características.

Quadro 5: Categoria de Respostas 1.6

Categoria de Resposta	Alunos
Alunos que citaram características das briófitas	A1, A5, A11 e A12
Demonstraram possível falta de conhecimentos prévios	A3, A4, A6, A7, A8, A9
Características de Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas	A10
Concepções Errôneas	A12

Os alunos A1, A5, A11 e A12 citaram algumas características básicas sobre briófitas, que já haviam visto com a professora da escola, segundo os relatos:

A1: *“Eu conheci só um pouco. São os tipos de plantas que vivem em lugares úmidos e vivem em rochas e solos úmidos”;*

A5: *“São plantas de tamanho reduzidos, ficam em lugares úmidos perto de rios”*

A11: *“As briófitas são plantas que não possuem sementes e frutos”*

Com base nestes relatos, os alunos já sabiam quais seriam os conceitos básicos deste grupo de planta que não é muito estudado e tampouco conhecido pelas pessoas, pois o seu tamanho diminuto não chama a atenção em relação às outras plantas de maior porte. Os conceitos abordados pelos alunos já estão internalizados em seu cognitivo de uma forma final, os quais são chamados de conceitos prévios. Os demais alunos A3, A4, A6, A7, A8 e A9 afirmaram desconhecer este grupo de plantas e não responderam, por possível falta de subsunçores.

O aluno A10 citou características das briófitas, Pteridófitas, angiospermas e gimnospermas, demonstrando possuir conceitos ancoras e o aluno A2 apresentou concepções errôneas sobre as Briófitas: *“Sim são frutos avasculares que não contem sementes, especificamente uma planta” (A2)*. Em sua afirmativa relata que as briófitas são frutos avasculares, neste caso as briófitas não possuem frutos nem sementes, sendo uma planta avascular.

Conclui-se que poucos alunos apresentaram conceitos prévios estáveis psicologicamente em sua estrutura cognitiva sobre as Briófitas, havendo muitos conceitos errôneos sobre a botânica e o grupo briófitas. Conceitos básicos precisam ser mais explorados para a melhor compreensão, podendo assim adquirir novos conceitos.

## Aula De Campo

Após a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, foi realizada a aula de campo na qual os alunos puderam identificar os exemplares presentes no local. Em uma área ao ar livre onde havia vários exemplares de briófitas, os alunos puderam observar com mais atenção suas características, bem como os locais onde são encontradas.

Durante a aula explicou-se aos alunos sobre as estruturas das briófitas, como por exemplo plantas pequenas, com **filoides**, **cauloides** e **rizoides**, não possuem tecidos condutores de seiva por isso o tamanho diminuto dessas plantas, e também sua história evolutiva, tal qual sua importância para o meio ambiente. Estes conceitos são essenciais para a aquisição de conceitos mais específicos sobre briófitas, os chamados conceitos gerais ou subsunçores ou idéia ancora.

Segundo Ausubel para aprender significativamente é necessário que os alunos contenham alguns pré-requisitos, tais como:

Que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. (Ausubel,2003, p.17)

O material de estudo analisado e apresentado para os alunos foram as briófitas, na qual alguns alunos já detinham conhecimentos prévios. Talvez por ser um assunto de difícil compreensão os estudantes ficaram um pouco desconfortáveis, não havendo nenhum tipo de questionamento. “Quando o aluno formula uma pergunta relevante, apropriada e substantiva, ele utiliza seu conhecimento prévio de maneira não-arbitrária e não-literal, e isso é evidência de aprendizagem significativa” (Moreira, 2010, p. 9). Continuando as explicações falamos muito sobre o habitat onde vivem as briófitas, tais lugares úmidos, sombreados sendo encontrados em troncos de arvores, pedras, muros, etc. Esses conceitos são importantes para que os educandos possam associar os conceitos, fazendo uma interligação entre o habitat e o desenvolvimento dessas plantas, que necessitam de um substrato para a fixação e crescimento bem como não sendo tão expostas aos raios solares, porque há uma maior desidratação. Todos esses conceitos podem ser relacionados diretamente durante a aula, tornando-se mais esclarecedor.

Ausubel (2003, 1980) aborda muito a questão da aprendizagem lógica de conceitos, ou seja, aquela que faz sentido no cognitivo dos alunos. Não basta os alunos aprenderem uma lista de conceitos sem ter uma lógica. É preciso que haja uma interação transformadora entre conceitos prévios e novos conceitos, onde ambos são transformados criando ideias mais bem estruturadas com um significado psicológico eficaz. Em suma é potencializado com o material potencialmente significativo ou material de estudo.

Para que os alunos pudessem analisar as briófitas detalhadamente levou-se uma impressão da estrutura de uma briófita ampliada mostrando as partes que não são visíveis a olho nu, tais como

o gametófito, o esporófito, os folíolos, cauloides e rizoides, onde explicou-se tais estruturas e os alunos puderam observar com mais detalhes.

As aulas de campo são de extrema importância no ensino de ciências, pois tem uma proposta mais ativa de ensino, onde os alunos possam ter mais controle do que está sendo discutido e mostrado. Analisando as estruturas de plantas, animais encontrados, o habitat em si, verificando diretamente no ambiente o que está sendo trabalhado.

Acredita-se que uma atividade em espaços não formais deve ocorrer como meio de fortalecer o aprendizado do aluno, dando a ele a oportunidade de se conectar cognitivamente a uma teoria já conhecida, porém, muitas vezes assimilada erroneamente, devido ao elevado grau de abstração apresentado, além da falta de analogias que possam ser utilizadas para aplicação dela em sua vida cotidiana.(Cleofhas, 2016, p. 269)

Em uma aula ao ar livre todos os conceitos trabalhados em sala de aula, são potencializados durante a atividade, criando novos significados que antes não haviam sentido, uns são incorporados, outros são esquecidos ou compreendidos de uma forma mais clara. De qualquer forma a aprendizagem através de experiências vivenciadas são mais notáveis do que as que são trabalhadas de forma passiva. “Essa estratégia de ensino é capaz de fazer a conexão não somente entre a teoria e a prática, mas também interliga conteúdos distintos. Tal integração possibilita melhor compreensão dos conteúdos e de situações cotidianas, proporcionando um sentimento de “encontro” no mundo, e do mundo”.(Rempel; Strohschoen; Gerstberger & Dietrich, 2016, p.87)

Ao final da aula os alunos puderam tocar nas plantas, observando-as de perto e foram questionados acerca de perguntas e dúvidas. Somente ao final da aula uma aluna perguntou se existiam outros grupos de plantas, ou eram somente classificadas dessa forma. Respondeu-se à aluna que havia outros grupos de plantas e que as briófitas surgiram primeiramente na linhagem evolutiva e depois surgiram outros grupos, como pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

### **COLETA DE CAMPO:**

Após a aula de campo e as devidas observações, os alunos coletaram amostras de algumas espécies de Briófitas localizadas no ambiente.

Durante a coleta, os alunos puderam observar com detalhe, as características das briófitas. No entanto, foi bastante frisado o motivo pelo qual as briófitas são plantas de pequeno porte. Explicamos que o pequeno porte é pelo fato de as briófitas não possuírem vasos condutores, como xilema e floema. Os vasos condutores estão presentes em plantas, como mangueiras, laranjeiras, etc. Nas briófitas, os nutrientes e água são transportados por difusão célula a célula, até contemplar toda a planta, não permitindo que alcancem maiores portes. Os representantes típicos das briófitas, os musgos, são rasteiros crescendo linearmente ao chão, formando densos tapetes verdes.

Entendemos que as práticas são aulas inovadoras que levam os alunos à experiência física com o ambiente e com os animais presentes, estimulam o interesse dos alunos pela disciplina, melhoram a definição de conceitos aprendidos na teoria e permitem a assimilação de outros conceitos a partir das características observadas na prática de modo a favorecer a construção de significados pelos educandos.(Souza & Araújo, 2020 )

Atividades que envolvem o fazer prático de forma ativa são potenciais para o ensino em botânica e áreas afins, onde os alunos estão analisando o objeto de estudo de forma concreta. As aulas práticas permitem a construção de perguntas e esclarecimento de dúvidas sobre o que está sendo estudado e, por conseguinte, a construção do próprio conhecimento.

A importância de realizar aulas de campo e práticas com mais frequência principalmente no ensino de Ciências, como biologia, física e química, são essenciais para consolidar o processo de Ensino e Aprendizagem, permitindo a integração de aulas práticas, análise do ambiente e materiais de estudo com os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula. A integração entre teoria e prática, tal como sua contextualização fazem com que os alunos se motivem a buscarem novas informações para construir seu próprio aprendizado.

### **PRODUÇÃO DE COLEÇÃO DE BRIÓFITAS:**

Após a coleta realizada pelos alunos, apresentou-se aos estudantes como fazer uma coleção botânica e foram explicados os processos de produção de exsiccatas. Como as amostras das plantas coletadas são de tamanho reduzido, colocaram-se somente em envelopes para melhor conservação. No entanto, explicou-se novamente as características mais importantes das briófitas, principalmente o porquê de serem diminutas, sua importância na linha evolutiva das plantas, etc.

A produção de uma coleção botânica pode ser feita de várias formas, a partir do material vegetal com folhas, frutos, raízes, amostras com flores, etc. A coleção botânica é importante como material didático para o ensino de botânica. “Ao ensinar e estimular os alunos a produzirem exsiccatas, estamos ensinando como se constrói o conhecimento científico na botânica” (Silva et al, 2019, p.32).

Com essa forma dinâmica de se construir os conhecimentos sobre botânica é possível aguçar a curiosidade dos alunos, novas informações irão aparecendo, assim como as dúvidas são sanadas. Todo esse processo além de fornecer conhecimento se transformará em uma experiência agradável para os estudantes.

### **PRODUÇÃO DE TEXTOS**

Nos textos produzidos pelos alunos verificou-se as percepções e impressões do local de estudo, assim como a interação com o material em estudo. Apresentamos alguns relatos sobre a importância das aulas de campo para a aprendizagem:

*As Briófitas depois da aula de campo, ressaltou meu entendimento sobre as mesmas, que tem como característica principal uma cor esverdeada e de tamanho minúsculo, o que chamou minha atenção.... Portanto vale ressaltar que essa pesquisa de campo foi bastante produtiva e explicativa para os alunos. Pude entender o que são briófitas e como elas reproduzem em nosso cotidiano (A1)*

*A aula sobre briófitas foi bem interessante, pois pudemos visitar o lugar onde estão mais propícias a nascerem. Desse modo aprimoramos ainda mais o nosso conhecimento em relação a elas. Saber em que ambiente vivem, como se alimentam e reproduzem, foi bem legal. (A7)*

*[...] A minha primeira impressão, foi que eu pensei que não sabia sobre o assunto, mas depois fui entendendo que eu já conhecia esse assunto, mas não estava lembrando... (A10)*



Segundo os relatos dos estudantes é nítido a importância de uma aula que leve em consideração as suas análises e percepções do ambiente, considerando relatos de experiências prazerosas que permitem a aprendizagem centrada no aluno e não no conteúdo. Acredita-se que é muito mais eficiente uma aprendizagem que leva em consideração o conhecimento dos alunos para depois serem aprendidos e agregados novos conceitos (Ausubel, 2003). Assim o professor não está como o centro do conhecimento, mas como um intermediário que auxilia e direciona a aprendizagem dos alunos.

Outro aspecto importante para o aprimoramento do ensino da botânica é desenvolver estratégias educativas a partir dos conhecimentos trazidos pelos alunos e por suas comunidades de origem, para torná-lo mais significativo e eficaz do que o saber científico desvinculado da realidade do indivíduo (Figueiredo; Coutinho & Amaral, 2012, p. 490).

As aulas em campo têm a capacidade de mudar percepções acerca de muitos assuntos considerados entediantes pelos alunos, na qual passam a terem mais interesse, visto de um novo ângulo, saindo da rotina de sala de aula. Assim verifica-se a importância da utilização mais frequente de metodologias diversificadas, buscando sempre a melhor forma de estimular a aprendizagem.

“Os procedimentos realizados em espaços não formais de educação estão poucos codificados na palavra escrita e bastante organizados na fala. As ações interativas entre os indivíduos são fundamentais para a aquisição de novos saberes conferindo a ela um caráter coletivo”. (Pivelli, 2006, p.75)

A importância que se tem na utilização de metodologias que tiram professores e alunos da zona de conforto tem se mostrado cada vez mais eficiente na aprendizagem, não somente aulas em campo em espaços não formais institucionalizados ou não. Mas, também por investigação com análise de problemas a serem resolvidos, uma aula prática em laboratório ou simplesmente uma aula observacional, fazendo os alunos manipularem objetos em estudo, verificando cada detalhe mostrado pelo professor. Também é uma forma de criar experiências que promovam uma aprendizagem ou simplesmente causam uma boa impressão. “Por estarem intrinsecamente ligados às questões sociais, os conhecimentos construídos em espaços educativos não formais contribuem para construção de uma sociedade autônoma, preparando os cidadãos para vida”(Rodrigues, 2017, p.30).

É através das relações sociais que ocorre a aprendizagem. A interação entre alunos e professores gera uma colaboração e troca de conhecimentos, proporcionando aos alunos fazerem parte do processo e não como meros observadores.

Outros alunos frisaram sobre as características das Briófitas:

*A característica que me chamou atenção foi que as briófitas gostam de estar em lugares úmidos. Aprendi que as briófitas só se reproduzem em lugares úmidos embaixo de árvores, em local que tem sombra para que elas não ressequem, nem morram. (A2)*

*As briófitas são plantas que não podem pegar sol, porque ela resseca por ser uma planta pequena... As briófitas não possuem vasos condutores o que explica o seu tamanho reduzido, geralmente de pequeno porte, onde se produz a fotossíntese. (A5)*

*Elas são bem verdinhas e fofas, possuem rizoide, caulóide e filóides, elas também podem ser encontradas em desertos e regiões frias, crescem sobre as rochas, solo úmidos, troncos e galhos e de outras plantas. (A6)*

*As briófitas são seres vivos e que não passam de 30 cm, algumas são bem pequenas que não é possível de ver sua estrutura a olho nu, apenas através de microscópios. (A9)*

Com as descrições dos alunos sobre as características apresentadas por esse grupo de pequenos vegetais é notável que a aula de campo foi eficiente para a aprendizagem significativa. As estratégias de ensino usadas na prática como as informações sobre as características das briófitas apresentadas pela pesquisadora durante sua fala e a observação do material em estudo *in loco* pelos alunos permitiu-lhes a aprendizagem de conceitos científicos bem estruturados.

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento. (Moreira,2010, p.5)

Segundo Ausubel (2003;1980) a linguagem é um código na qual é possível haver uma comunicação direta entre indivíduos e sem ela não é possível ter uma aprendizagem significativa ou qualquer outro tipo de aprendizagem. A linguagem é o principal elo que temos inicialmente para desenvolvermos um trabalho de Ensino-Aprendizagem e criar relações sociais.

Cada linguagem, tanto em termos de seu léxico como de sua estrutura, representa uma maneira singular de perceber a realidade. Praticamente tudo o que chamamos de "conhecimento" é linguagem. Isso significa que a chave da compreensão de um "conhecimento", ou de um "conteúdo" é conhecer sua linguagem. (Moreira,2010, p. 12)

O aluno A6 afirma que as briófitas são encontradas em desertos e regiões frias. Sua afirmativa está correta, pois as briófitas são encontradas em uma diversidade de habitats, exceto no mar.

De forma geral todos os alunos descreveram conceitos que melhor caracterizam as briófitas, demonstrando que houve aprendizagem sobre o tema, o que despertou a curiosidade e o interesse dos alunos. Como relatam os alunos A10 e A11:

*Eu gostei da aula, porque aprendi algo mais, vou pesquisar sobre briófitas, para saber mais um pouco, eu gostei foi muito legal hoje. (A 10)*

*Foi muito interessante aprender sobre as briófitas porque assim temos mais conhecimentos específicos, mais abrangentes do que elas precisam para sobreviver e para se adaptar em um determinado ambiente. (A 11)*

*No início da aula achei bastante interessante sobre as briófitas e no final da aula entendi bastante, e que as briófitas são pequenas mais chamam a atenção, não só pelo seu tamanho, mas pelas suas características. (A8)*

A perspectiva de Novak é que quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens na área. Mas o corolário disso é que quando a aprendizagem é sempre mecânica o sujeito acaba por desenvolver uma atitude de recusa à matéria de ensino e não se predispõe à aprendizagem significativa. (Moreira, 2005; 2006; 2007. p.4)

As aulas em ambientes não formais proporcionam uma sensação de entusiasmo frente às descobertas do aluno, permitindo uma aprendizagem prazerosa e menos cansativa, onde o aluno pode descobrir as características presente no ambiente, tirando suas próprias conclusões.

Por fim dois alunos descreveram características menos frequentes do que os demais como os alunos A12 e A4:

*Achei as briófitas bem legal de estudar porque elas são bem verdinhas e elas nascem onde tem limos. (A12)*

*As briófitas se localizam em lugares úmidos, denomina-se legumes qualquer planta comestível ou parte comestível de planta leguminosa ou herbácea. (A4)*

A afirmativa do A12 demonstra uma característica peculiar das briófitas que é o seu surgimento em locais colonizados por líquens. O “limo” que o aluno descreve em seu texto se refere aos líquens que são associações simbióticas entre algas e fungos “Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa”.(Moreira, 2016, p. 8)

O aluno A4 demonstra concepções errôneas sobre as briófitas quando as caracterizam como plantas comestíveis e como leguminosas. Sabemos que as leguminosas são pertencentes ao grupo das angiospermas e à família Fabaceae, como o feijão, a ervilha e a soja, e outras. Plantas que contêm vagens. Além disso, as briófitas servem de alimentos para alguns insetos, mas não para humanos.

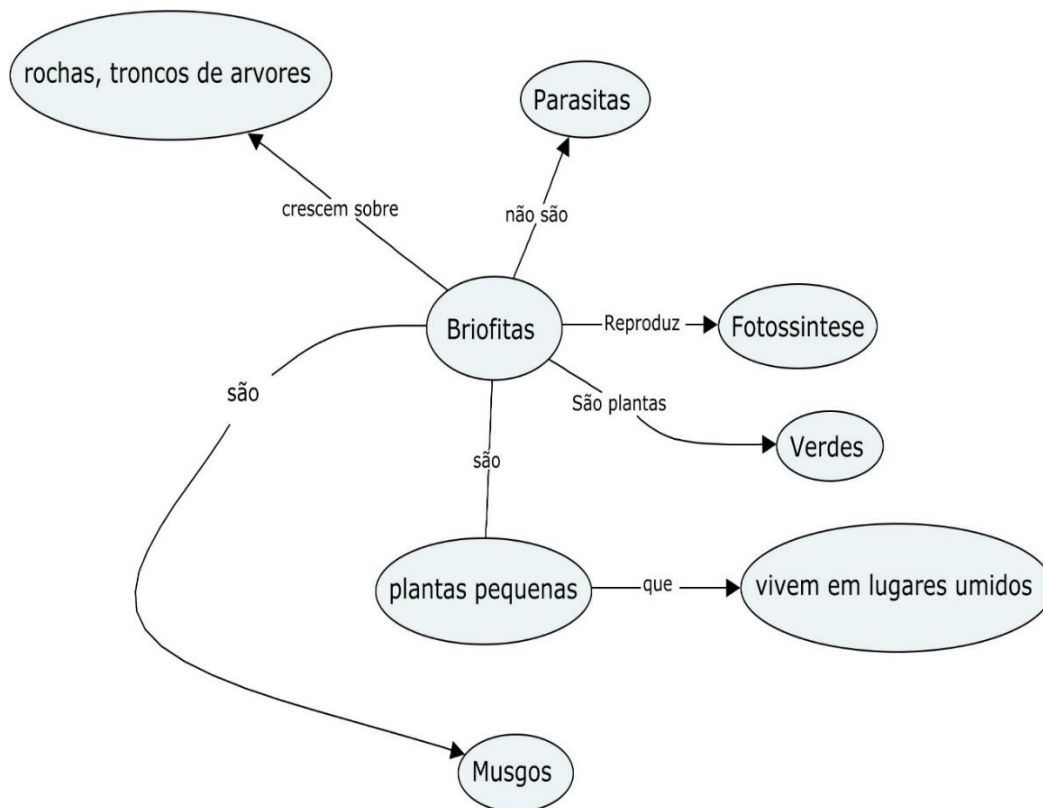
Sobretudo o aluno descreveu outras características das briófitas de forma correta, como o habitat úmido onde vivem.

### Orientação e Construção De Mapas Conceituais

Após a elaboração dos textos pelos alunos, realizou-se uma orientação para a construção de mapas de conceitos. Para a compreensão dos alunos utilizou-se o quadro branco, na qual construiu-se um mapa conceitual, explicando a estrutura hierárquica dos mapas, assim como os diversos tipos de modelos de mapas, tais como palavras de ligação, conceitos gerais e específicos.

Apresentamos a análise de alguns mapas conceituais produzidos pelos alunos:

No mapa construído pelo aluno A3 apresentam-se alguns conceitos que melhor caracterizam as briófitas de modo geral (Figura 1). O aluno utilizou o conceito Briófitas e, a partir disso, foi inserindo conceitos mais específicos formando proposições como, por exemplo, **Briófitas são plantas pequenas que vivem em lugares úmidos**. Há também uma dinâmica hierárquica de conceitos que estão bem estruturados, partindo de conceitos gerais para os mais específicos ou restritos à aquele tema. Mapas conceituais são representações mentais da estrutura hierárquica do cognitivo dos alunos, demonstrando o nível de organização e estruturação de conceitos, servem para verificar o que foi aprendido pelos alunos, assim como o que falta a ser compreendido. (Novak; Gowin,1984 & Moreira,2012; 2010; 2006)

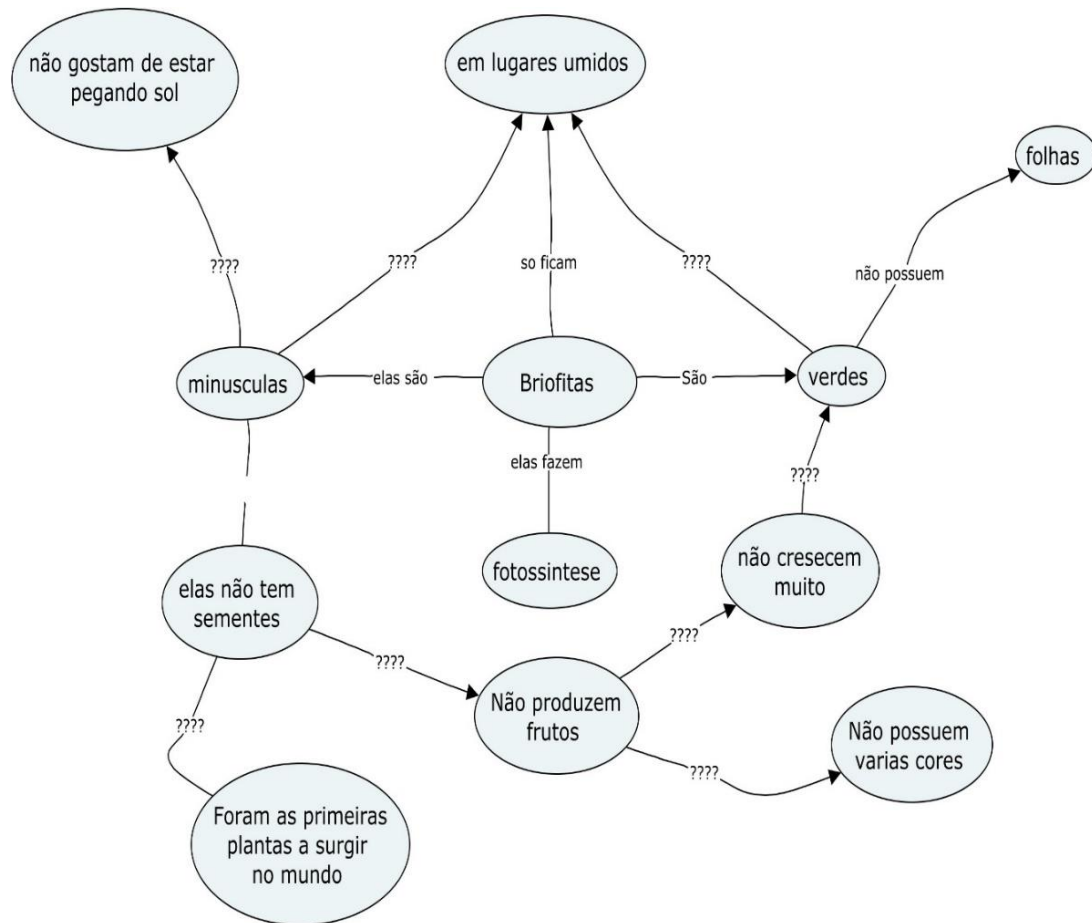


**Figura1:** Mapa Conceitual do Aluno A3

**Fonte:** Souza, E.A

Neste mapa (figura 1), a proposição formada pelo aluno **Briófitas não são parasitas** chamou a atenção da pesquisadora. Durante a aula de campo o aluno A3 indagou sobre as briófitas serem parasitas, pois ele acreditava que eram parasitas ou fungos, que cresciam sobre rochas ou troncos de árvores. Com a prática o aluno aprendeu que as briófitas são pequenos vegetais que crescem em lugares com umidade. Esse fato é interessante para mostrar a importância de combinarmos aulas teóricas e aulas de campo no ensino de ciências. Este mapa mostra uma diferenciação progressiva de conceitos, e consolidação que permite ao aluno inserir novos conceitos mudando a organização sequencial e proporcionando o surgimento de outros, menos abrangentes. Os conceitos de organização sequencial, diferenciação progressiva, reconciliação integradora e consolidação são princípios básicos para a aprendizagem significativa, segundo a teoria de David Ausubel (Ausubel, 2003; 1980).

No mapa do aluno A5 (figura 2) são apresentados conceitos que caracterizam as Briófitas, tendo o conceito mais abrangente **Briófitas**. Estes conceitos formam proposições válidas sobre as características distintivas desse grupo vegetal: “briófitas só ficam em lugares úmidos”; “briófitas são minúsculas”, etc.



**Figura 2:** Mapa Conceitual Aluno A5

**Fonte:** Souza, E.A

Neste mapa há uma quantidade expressiva de falta de palavras de ligações que formam as frases, na qual o aluno as introduziu na caixa com conceitos, o que é normal, pois os alunos não estavam familiarizados com a construção desses tipos de mapas, sendo seu primeiro contato produzindo mapas.

É importante ressaltar que orientou-se os alunos a construírem mapas para responder a uma questão focal. O que são Briófitas? A questão focal segundo Novak e Cãnas (2010) é uma estratégia utilizada para estimular o senso crítico dos alunos a desenvolverem e escolherem os conceitos que melhor caracterizam um tema para que a pergunta seja respondida da melhor forma.

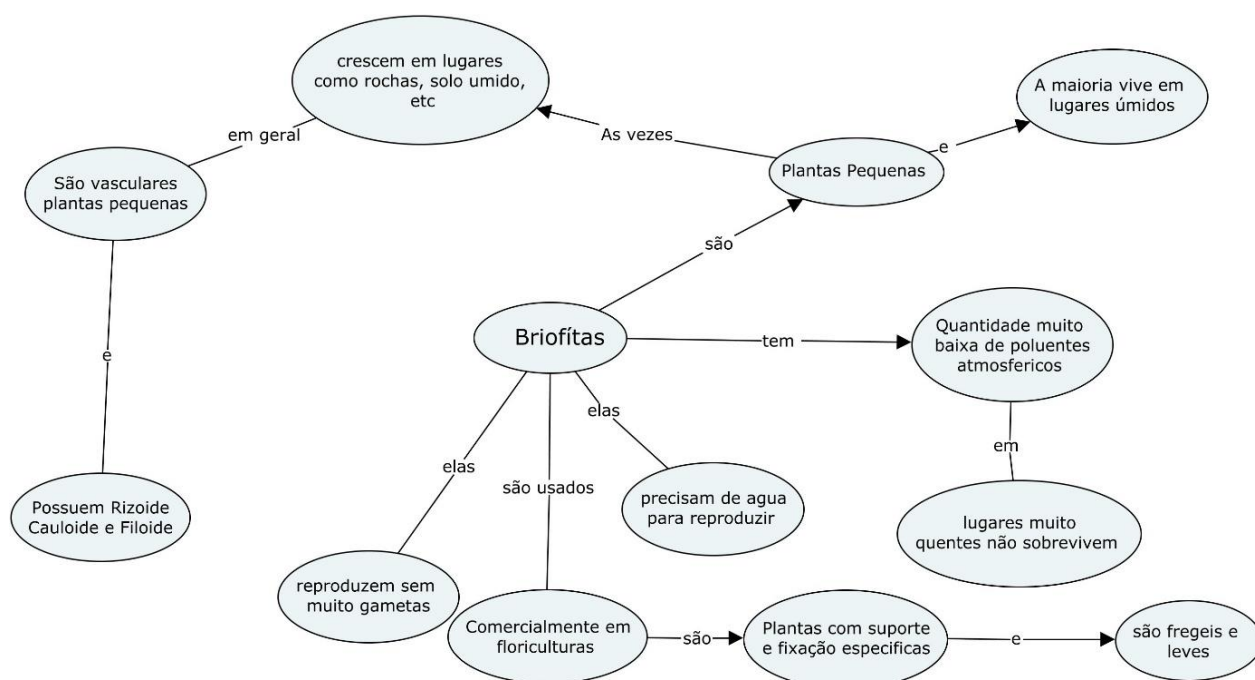
Um MC é uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento, sendo utilizados para indicar relações entre conceitos. Formados basicamente por conceitos, proposições, frases ou palavras de ligação, em sala de aula, estes podem ser usados com diversas finalidades: investigar conhecimentos prévios, como um recurso de aprendizagem, uma ferramenta didática ou instrumento de avaliação. (Rocha & Sporh, 2016, p. 27)

O modelo utilizado pelo aluno mostra um fluxograma de entrada e saída de conceitos formando uma hierarquia. Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos.

“O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina,

de uma matéria de ensino” (Moreira, 2012<sup>a</sup>, p.42). Em suma os mapas conceituais servem para obter uma identificação do que os alunos aprenderam, e como eles estão relacionando conceitos que lhes são apresentados e o que falta a ser compreendido melhor.

Os mapas conceituais podem ser construídos e reconstruídos à medida que a aprendizagem for se tornando significativa para o aluno, isso significa que os mapas irão melhorando, aparecendo reconciliações integradoras de duas vertentes distintas, com um grau de diferenciações enormes, à medida que o aluno estará diferenciando e organizando tais conceitos (Novak & Cãnas, 2010). A prática de construir muitos exemplares de mapas de um mesmo tema proporcionará experiência ao aluno e também seu progresso de aprendizagem.

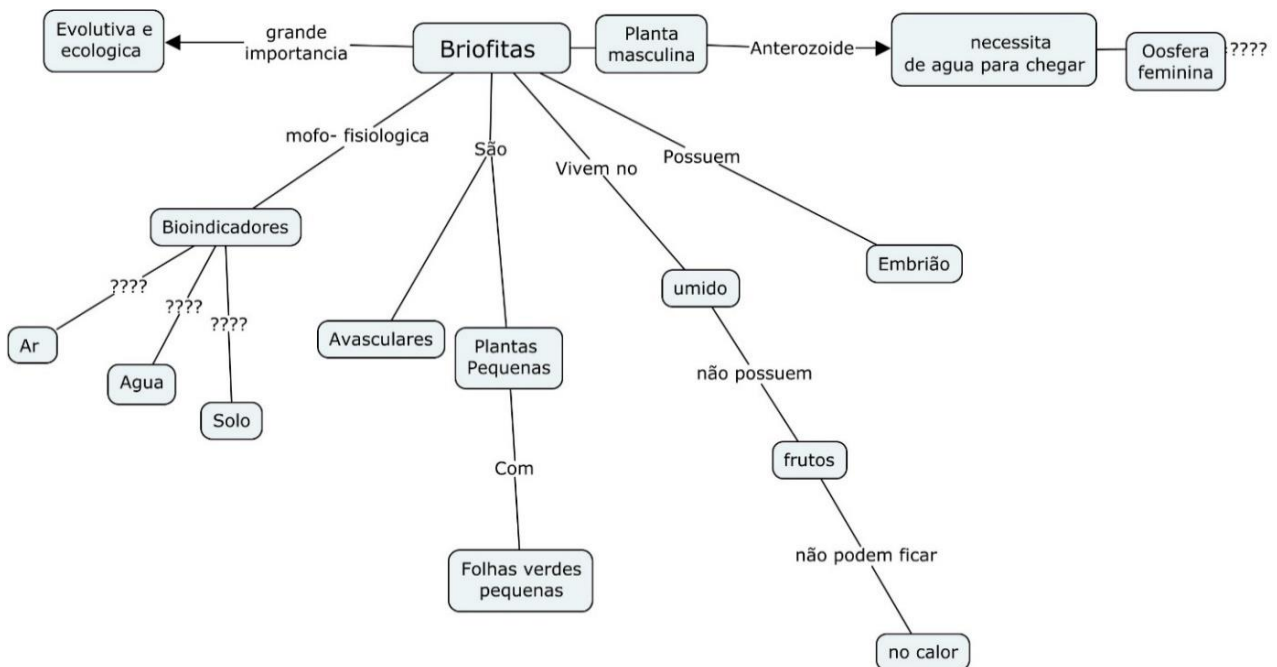


**Figura 3:** Mapa Conceitual Aluno A8

**Fonte:** Souza, E.A

O mapa produzido pelo aluno A8 (figura 3) apresenta uma quantidade expressiva de conceitos sobre o tema briófitas na qual é o conceito geral. O aluno apresenta características típicas das briófitas como **rizoide, caulóide e filóide**. O mapa apresenta uma concepção falsa das briófitas caracterizada pelo conceito **vasculares**. É interessante que o aluno descreveu uma característica muito importante para o meio ambiente, na qual cita “*briófitas possuem uma quantidade baixa de poluentes atmosféricos*”, ou seja, são bioindicadores de qualidade ambiental, vivem em lugares com uma taxa de poluição mínima e também fazem parte da serapilheira, importante para a nutrição de outros vegetais. Pode-se dizer que onde tem briófitas há um lugar rico em nutrientes e certo grau de pureza ambiental, importante para a proliferação de plantas e microrganismos.

O aluno não organizou os conceitos e palavras de ligações corretamente, fazendo balões com frases e muitas vezes colocando vários conceitos juntos. Um mapa conceitual nunca está finalizado precisando haver mais revisões a medida que novos conceitos irão sendo construídos assim como o avanço do entendimento do aluno em relação aos conceitos expostos, verificando as relações entre diferentes vertentes dos mapas. Bons mapas podem ter até 3 versões distintas mostrando o progresso na aprendizagem e sua construção. (Novak & Cañas, 2010)



**Figura 4:** Mapa Conceitual Aluno A10

**Fonte:** Souza, E.A

O mapa construído pelo aluno A10 (figura 4) traz conceitos novos em relação aos demais mapas como, por exemplo, a importância evolutiva e ecológica das briófitas e os conceitos relacionados à reprodução. Apesar do conceito anterozoide não ter sido colocado na caixa que representa os conceitos, o aluno evidencia sua aprendizagem sobre as células sexuais das briófitas: o anterozoide e a oosfera. “Nos mapas, os conceitos são apresentados no interior de “caixas” ou alguma forma geométrica, enquanto as relações entre eles são especificadas por linhas às quais são agregadas palavras ou frases explicativas, que procuram aclarar relações proposicionais significativas”. (Souza & Boruchovich, 2010, p. 800)

Outro conceito importante também descrito é “**avasculares**”. Uma característica que afeta diretamente o porte desse tipo de planta é a ausência de tecidos vasculares. É um mapa com conceitos gerais e específicos que caracterizam e mostram como esses conceitos estão sendo assimilados, permitindo a exploração e construção de novos conceitos que serão remodelados dentro dessa estrutura, o que é muito importante para a aprendizagem significativa. Os mapas conceituais tem diversas finalidades, utilizados em avaliações, verificar se houve uma aprendizagem significativa, fazer uma análise de páginas de livros, uma revisão rápida, verificar quais conceitos os alunos detêm e seu nível de entendimento, assim como a identificação de concepções alternativas internalizadas. (Moreira, 2012, 2006; 2010 & Novak, 1984)

Os mapas não são importantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem corretos ou errados, mas por estarem constantemente sendo alterados em consonância com as recomposições processadas na estrutura cognitiva do educando. A cada novo olhar, o mapa sofre alterações, conferindo dinamicidade e progressividade ao ensino e à aprendizagem. (Souza & Boruchovich, 2010, p. 803)

Sobretudo a cada construção de mapas por diversos alunos de determinado tema específico, evidencia como os conceitos foram assimilados e o grau de organização estrutural e criativa, que formam diversos diagramas conceituais. A partir do momento que tais diagramas são construídos e reconstruídos, novos conceitos são inseridos ou retirados, ou simplesmente há uma reformulação espacial do mapa. Reafirmando a estrutura cognitiva idiossincrática de cada aprendiz.

### **Considerações Finais:**

Este trabalho teve por objetivo a aplicação de uma sequência didática com alunos do 3º ano do Ensino Médio centrado no conteúdo de Botânica e no grupo briófitas. A sequência proporcionou aos alunos a exploração do ambiente natural em que as briófitas vivem, analisando suas características morfológicas e ambientais, através de uma aula de campo em um ambiente fora da sala de aula, ou seja, em um espaço não formal de educação. A sequência didática partiu de conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema briófitas obtido pela aplicação inicial de um questionário. Com a análise dos questionários percebemos quais conhecimentos sobre as briófitas e outros grupos vegetais (pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) os alunos já possuíam em sua estrutura cognitiva. Alguns alunos já sabiam qual o habitat natural das briófitas e informações sobre as características morfológicas e evolutivas desse grupo. Outros alunos pareciam confusos sobre a organização de conceitos sobre as briófitas e demais grupos de plantas como pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, assim como a definição do conceito Botânica e muitos alunos pareciam não ter conhecimentos ou subsunçores sobre o grupo briófitas.

A aplicação da sequência didática e suas estratégias de ensino como as aulas de campo, coleta de briófitas, produção de texto e produção de mapas conceituais causou uma boa impressão para os alunos, tendo-as como atividades prazerosas e dispôs os alunos à aprendizagem ativa, além de uma troca de conhecimentos entre os alunos e estes com a pesquisadora. Foram compreendidos mais sobre as briófitas e enriquecidos os conceitos prévios que já tinham antes da aplicação da sequência didática mudando as suas percepções em relação ao estudo das briófitas, refutando concepções alternativas ou falsas de alguns conceitos constatados na aplicação dos questionários.

### **Referências**

- Ausubel, D. P (2003). Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Platano edições técnicas: Lisboa
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D & Hanesian, H (1980). Psicologia Educacional. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana
- Souza ,E .A & Araújo, J.N (2020). Sequencia Didática no Ensino da Diversidade de Crustáceos: Contribuição para a Formação Científica na Educação Básica. Rev. Experiências no Ensino de Ciências V.15 No 3. p. 475-471.
- Araújo, J.N (2014). Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos . 229 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Mato Grosso
- Aviles, I.E.C & Galembeck. E (2017). 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



Batista, L. N & Aguiar, J. V. S (2021). Diálogos Possíveis: Articulações Dos Saberes Locais Com O Ensino de Botânica. *Revista Pedagógica*, v.23, p. 1-24. ISSN 1984-1566 (on-line) ISSN 1415-8175 (impressa).

Cleophas, M.G (2016). Ensino por Investigação: Concepções dos Alunos de Licenciatura em Ciências da Natureza Acerca da Importância de Atividades Investigativas em Espaços Não Formais. *Revista Linhas. Florianópolis*, v. 17, n. 34, p. 266-298, maio/ago.

Escudero, C; González, S.B & Jaime, J.E.A (2018) El Papel Del Aprendizaje Significativo Em la Articulación Entre Ciencias Básicas y Tecnologías Aplicadas. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V8(3)*, pp. 28-38

Figueiredo, J.A; Coutinho, F.A & Amaral, F.C (2012). O Ensino de Botânica Em Uma Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS*, p. 488-498.

Inglez, Í; Severo. S (2018). Aulas de campo como estratégia de integração entre espaços educativos não formais e escola: o Rio Pardo como local para abordar uma educação ambiental. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Vitória

Lemos, E. S. A (2011). Aprendizagem Significativa: Estratégias Facilitadoras e Avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – VI(1)*, pp. 25-35

Masini, E. F. S (2011) Aprendizagem Significativa: Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – VI(1)*, pp. 16-24.

Masini, E.F.S (2016). Aprendizagem Significativa na Escola. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V6(3)*, pp. 70-78

Moraes, R. & Galiazzi, M.C (2013). *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. Ijuí: Unijuí.

Moreira, M. A & Masini, E. F.S ( 2006). *Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. 2ed.São Paulo: Centauro.

Moreira, M. A (2012<sup>a</sup>). O Que é Afinal Aprendizagem Significativa? . *Revista Curriculum, La Laguna*, 25: 29-56.

Moreira, M.A (2005;2010). *Aprendizagem Significativa Crítica*. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro. Publicada nas Atas desse Encontro, pp. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva. Publicada também em *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, nº 6, pp. 83-101(2005) com o título *Aprendizaje Significativo Crítico*. 1ª edição, em formato de livro; 2ª edição; ISBN 85-904420-7-1.

Moreira, M.A (2006;2007;2005). *Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica*. Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina, abril. Uma versão preliminar e reduzida desta conferência foi apresentada no I Encontro

Nacional de Aprendizagem Significativa, Campo Grande, MS, Brasil, abril . Em ambos os casos, o texto Correspondente está publicado nas respectivas Atas.

Moreira, M.A (2009;2016). A Teoria da Aprendizagem Significativa. (1ª edição), (2ª edição revisada) Porto Alegre, Brasil.

Moreira, M.A (2012b). Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio- Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988. Publicado também em Cadernos do Aplicação, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em espanhol, em 2005, na Revista Chilena de Educação Científica, 4(2): 38-44. Revisado.

Nicola, J.A; Paniz, C.M (2016). A Importância da Utilização de Diferentes Recursos Didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381. ISSN 2525-3476.  
NOVAK, J. D & CAÑAS, A.J (2010). A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e Como Elaborá-los e Usa-los. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.- jun. 2.

Novak, J. D & Gowin, B. D (1984). *Aprender a Aprender*. Lisboa: Paralelo Ldt.

Pivelli, S.R.P (2008). Análise do Potencial Pedagógicos de Espaços não Formais de Ensino Para o Desenvolvimento da Temática da Biodiversidade e Sua Conservação. Dissertação apresentada a Faculdade de Educação de São Paulo.

Pontes, N.; Jose, A.S (2006). Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e resposta. *Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB*. Campo Grande- MS, n. 21, p.117-130, jan./jun.

Proetti, S (2018). As Pesquisas Qualitativas e Quantitativa como Métodos de Investigação Científica: Um Estudo Comparativo e Objetivo- *Revista Lumen-ISSN: 2447-8717*.

Rempel, C; Strohschoen, A.A.G; Gerstberger, A & Dietrich, F (2016). Percepção de Alunos de Ciências Biológicas sobre Diferente Metodologias de ensino. *Revista Signos, Lajeado, ano 37, n. 1. ISSN 1983-0378*.

Rocha, C.E.S & Sporth, C.B (2016). O Uso de Mapas Conceituais Com Instrumento Didático Para Identificar Indícios de Aprendizagem Significativa em Diferentes Níveis De Ensino. *Investigações em Ensino de Ciências – V21(3)*, pp. 23-52

Rodrigues, M.G (2017). A Aula de Campo e Suas Potencialidades Para a Promoção da Alfabetização Científica: Um Olhar Além do Alumbramento. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Vitória.

Sasseron, L. A. H; Carvalho, A. M. P (2011). Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências – V16(1)*, pp. 59-77

Silva, J.L .J; Cavalcante, F.L.P; Xavier, V.F; Gouveia, L.F.P (2019). Produção de Exsiccatas Como Auxílio Para o Ensino de Botânica Na Escola. *Conex.Ci e Tecol*. V13, n1,p.30-37,maio. Fortaleza-Ceará.

Souza, N.A & Boruchovitch, E (2010). Mapas Conceituais e Avaliação Formativa: Tecendo Aproximações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 36, n.3, p. 795-810, set./dez.

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

Ursi, S.; Barbosa, P.P.; Sano, P.T; Berchez, F.A.S (2018). Ensino de Botânica Conhecimento e Encantamento na Educação Científica. Estudos Avançados 32 (94)

Varela, A. G (2021). A Trajetória de Joaquim Monteiro Caminhoá: um Botânico no Império do Brasil (1858-1896). *Brazilian Journal of Development Curitiba*, v.7, n.1, p. 9905-9924 ISSN: 2525-8761.