

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS - CESP
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

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

**PARINTINS – AM
2021**

ELIANDRA ARAÚJO SOUZA

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

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado (a) em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Joeliza Nunes Araújo

**PARINTINS – AM
2021**

ELIANDRA ARAÚJO SOUZA

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

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de Licenciado (a) em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Joeliza Nunes Araújo

Aprovado em ____ de ____ de ____ pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Presidente/Profa. Dra. Joeliza Nunes Araújo

Membro Titular

Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permite concluir mais uma etapa da minha vida, na qual nos últimos dois anos voltei a me reaproximar da sua palavra de sabedoria e amor, permitindo concluir que Deus é bom o tempo todo por mais que não compreendamos os seus planos, temos que viver e aceitar o nosso processo. Agradeço a todas as pessoas que ao longo desses 5 anos trouxeram palavras de carinho e esperança para um futuro melhor, aos meus colegas de curso por compartilharmos boas lembranças e conhecimentos, as minhas colegas e amigas Rizelma Ramos e Rosa Maria onde compartilharmos angustias, medos e inseguranças, nos apoiando umas nas outras, mas com muitas risadas também.

Agradeço a Escola Estadual Caburi por permite a realização do trabalho em meio a uma pandemia, mesmo que de forma restrita, à professora Adriana Beltrão por dar todo apoio e disponibilidade para a realização do trabalho com os alunos. À minha orientadora Joeliza Araújo por ter confiado no meu potencial em ter compartilhado um pouco da sua experiência como professora/pesquisadora. Agradeço a todos os professores do colegiado de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas por mostrarem competência em seus trabalhos, proporcionando um ensino de qualidade, principalmente nos últimos 2 anos em meio à pandemia mostraram muito empenho em dar continuidade às aulas da melhor forma possível para que todos os alunos pudessem ter acesso.

Agradecimento especial aos meus tios Izabel Fonseca e Raimundo Fonseca pelo apoio em meus estudos, na qual moro desde os 14 anos de idade e que sempre nos momentos de vulnerabilidade e cansaço, mostraram seu apoio. Agradeço aos meus pais por me apoiarem e aos conselhos para que pudesse fazer a escolha certa nos momentos de dúvidas e inseguranças.

Enfim esta é mais uma etapa de um ciclo que se fecha para que outro comece. Ciclo que ficará marcado pela construção das boas lembranças junto às pessoas que fizeram parte deste processo, deixando aprendizado para a vida.

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho”.

Dalai Lama

RESUMO

Este TCC 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 em 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 Exsiccatas**, onde os alunos preparam as amostras que foram conservadas em envelopes e aprenderam na prática o objetivo e montagem de exsiccatas. **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 TCC aimed to apply a didactic sequence in the Teaching of Botany on the theme Bryophytes with students in 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' prior knowledge about Bryophytes based on their significant learning in and their familiarity with the topic. Afterwards, the didactic sequence was applied in 5 steps: 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. Exsiccate Production, where students prepare the 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 field class. Guidance 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 subject Bryophytes, to verify which concepts were learned by the students and if the field class contributed to a 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 of Bryophytes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Escola Estadual Caburi	33
Figura 2: Aula de Campo	48
Figura 3: Aula de campo	50
Figura 4: Orientação para produção de Mapas Conceituais	57
Figura 5: Mapa Conceitual do Aluno A3	58
Figura 6: Mapa Conceitual Aluno A5	59
Figura 7: Mapa Conceitual Aluno A8	60
Figura 8: Mapa Conceitual Aluno A10	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categoria de Respostas 1.1	37
Tabela 2: Categoria de Respostas 1.2	39
Tabela 3: Categoria de Respostas 1.3	41
Tabela 4: Categoria de Respostas 1.4	42
Tabela 5: Categoria de Respostas 1.5	44
Tabela 6: Categoria de Respostas 1.6	45

Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
1 OBJETIVOS:	13
1.1 Geral:.....	13
1.2 Específicos:.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O Ensino em Ciências e Alfabetização Científica.....	14
2.2 O processo de ensino e aprendizagem em Biologia	16
2.3 O processo de ensino e aprendizagem em Botânica	19
2.4 Porque Devemos aprender botânica?.....	21
2.5 Aula de campo em Espaço não formal de Educação.....	23
2.6 A teoria da Aprendizagem Significativa	25
2.7 Mapas conceituais:	29
3.1. Local da Pesquisa	33
3.2 Tipo de Pesquisa	34
3.3. Instrumentos para a coleta de dados	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO:.....	37
4.1 Aplicação dos questionários:	37
4. 2 Aula de Campo	47
4. 3: Coleta de Campo:.....	50
4.4: Produção de coleção de Briófitas:.....	51
4. 5 Produção de textos	52
4.6 Orientação e construção de Mapas Conceituais.....	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS:	63
REFÊRENCIAS:	64
APÊNDICES:.....	68

INTRODUÇÃO

Este trabalho trata do ensino de Botânica, sob a perspectiva de ensinar e aprender conceitos científicos a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, a partir daquilo que eles já sabem sobre o conteúdo de Botânica. Esses conhecimentos prévios serão importantes para a aprendizagem de novos conceitos sobre o tema.

Devido ao baixo rendimento escolar nas disciplinas de ciências no ensino médio, onde a avaliação do Pisa de 2018 mostrou-se um resultado pouco significativo, e no IDEB 2019 com média de 4,2 e não atingiu a meta estipulada. No Pisa a média do Brasil na área de ciências do último ciclo com foco em ciências, de 2015 a média era 401 e em 2018 foi para 455 pontos. O que ainda consideramos um resultado pouco expressivo.

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. Ausubel (2003) afirma que o conhecimento é o produto significativo de um processo psicológico cognitivo que envolve a interação entre idéias anteriores relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz e o mecanismo mental do mesmo para aprender de forma significativa. Segundo o autor 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 sua 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, cognitivas. Para a autora o aprender ocorre em cada um na 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, o contato do aluno com o material potencialmente significativo, a flora amazônica, Inglez (2018 p. 34) afirma que 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 dos alunos sobre o tema Briófitas e, 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.

1 OBJETIVOS:

1.1 Geral:

- Avaliar a contribuição de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de conceitos sobre Briófitas com alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma Escola pública localizada na zona rural de Parintins- AM.

1.2 Específicos:

- Identificar conhecimentos prévios sobre Botânica nos alunos participantes da pesquisa.
- Desenvolver uma sequência didática para ampliar os conhecimentos dos alunos sobre o tema Briófitas.
- Avaliar o desenvolvimento da sequência didática a partir da aprendizagem significativa sobre conceitos de Briófitas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino em Ciências e Alfabetização Científica

Atualmente os conhecimentos científicos têm-se difundindo nas mais diversas áreas entre a sociedade, porém a grande maioria das pessoas não compreende a sua importância, seus métodos de trabalho e muitas vezes não veem muita utilidade em seu cotidiano.

Nas escolas enfatizando o Ensino de Ciências tem-se a outra face, na qual essas informações são estudadas mecanicamente, sem o devido aproveitamento e, muitas vezes, os alunos por não sentirem entusiasmo, ocorrido pela falta de contextualização do professor, não se interessam pelos conhecimentos científicos e a ciência em si.

Assim para melhorar e estimular os alunos a se interessarem pelos conhecimentos científicos, tais como a sociedade, muitas estratégias foram lançadas, como por exemplo “Brasil 2006” (SBPC) Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a “Ciência Viva” em Portugal, com o objetivo de identificar os problemas recorrentes e diminuir a fronteira existente entre sociedade e ciência. (TOLENTINO NETO, 2008).

Tolentino Neto (2008) em seu trabalho verificou que a maioria dos jovens, não tem interesse em seguir a carreira científica por falta de entendimento sobre o que é trabalhar com Ciência ou não compreendem como os conhecimentos científicos podem ser empregados para solucionar problemas no dia a dia. Autores, que discutem a questão da educação científica afirmam que nas escolas tem que haver uma introdução sobre a ciência, mostrando o conceito histórico, assim como a metodologia científica que são utilizados por pesquisadores; Sasseron e Carvalho (2011, p.63) dizem que “Precisamos conhecer não somente fatos, conceitos e teorias científicas, mas também um pouco da história e filosofia das ciências”.

“A produção científica sempre estará influenciada pelas condições históricas de sua produção, é a recuperação destas condições que irão complementar as análises epistemológicas que fazemos da realidade material, cultural, social e política”. (CARVALHO; GONZAGA; NORONHA, 2011, p. 9). Assim fazendo uma análise histórica da ciência, a sociedade sempre influenciará no modo de agir da ciência, buscando conhecimento em prol e faz-la progredir; é imprescindível que a sociedade deva conhecer os benefícios que a Ciência nos propõe; e um dos primeiros passos é melhorar a abordagem de como é ensinado nas escolas as informações científicas para que realmente os estudantes possam compreender os métodos científicos e se interessem pela ciência. Muitas vezes os conteúdos são trabalhados

de uma forma vaga, final, como algo desestimulante fora da sua realidade e sem utilidade prática.

Tolentino Neto e colaboradores (2015), relatam uma pesquisa realizada sobre o interesse dos jovens brasileiros sobre a ciência através do projeto ROSE” “The Relevance of Science Education” Brasil, que trata das questões sobre o interesse dos jovens pela ciência e enfatiza que devem-se ouvir os jovens brasileiros sobre os assuntos que os chamam atenção, pois os currículos escolares muitas vezes trazem assuntos que não os deixam interessados, visto que cada vez mais os estudantes não demonstram interesse pela ciência escolar.

O PISA¹ (2018) avaliou o ensino em ciências nas escolas e demonstrou que houve uma melhora, porém não muito expressivo. O último ciclo do PISA com foco em ciências de 2015 (401 pontos), teve um aumento de 54 pontos em 2018 (455). Ainda assim o ensino precisam de melhorias para ter se um resultado expressivo.

O ensino de Ciências nas escolas tem-se trabalhado de uma forma muito teórica, sem práticas ou aulas de campo, que permita maior envolvimento dos alunos com o assunto e permita a criticidade de situações.

Assim além de pouco entendimento, os alunos ficam de forma passiva, não tendo um pensamento que os estimule a criticidade dos conteúdos, além da questão dos assuntos que não são de interesse para eles, deixando-os totalmente dispersos e desestimulados. Como afirmam os autores Massabni e Andrade sobre aulas práticas e de campo no ensino de Ciências (2011, p.2):

A possibilidade de que estas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial quando ocorre nos primeiros contatos com a Ciência, no Ensino Fundamental. Este é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais deste conhecimento.

Segundo Lara Souza (2014) o Ensino de Ciências na década de 1950 era desenvolvido com aulas de laboratório, com um teor baseado no ensino norte americano. Em 1970 priorizava-se as discussões, debates, jogos de forma mais integradora. Esses métodos poderiam retornar atualmente onde haveria mais êxito na aprendizagem. A autora ressalta, ainda, que o ensino transformou-se de uma mera transmissão de informações para construção do conhecimento, o que os professores de ciência deveriam estimular seus alunos a

¹Disponível: www.oecd.org/edu/pisa Acessado: 28, Dezembro, 2021

realizarem. Frente a isto existem duas linhas metodológicas de Ensino tanto de Ciências quanto nas demais áreas que estão vigentes, a Behaviorista e a Construtivista.

Segundo Coelho e Dutra (2018, p.58) a primeira “Centrar-se exclusivamente no efeito causado por uma dada tarefa de aprendizagem e ignorar o processo cognitivo interno que ocorreu no aprendiz”, ou seja, centra-se no ensino por simples transmissão de conteúdo, sem que haja a devida importância no processo de aquisição por parte do aluno. Entretanto, a definição do pensamento construtivista é vista como:

o conhecimento é um edifício erguido por meio da ação, da elaboração e da geração de um aprendizado que é produto da conexão do ser com o contexto material e social em que vive, com os símbolos produzidos pelo indivíduo e o universo das interações vivenciadas na sociedade. (COELHO; DUTRA, 2018, p.63)

A linha construtivista enfatiza o papel do professor como mediador/orientador do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, fazendo-os a questionar, raciocinar, elaborar, fazer, refazer, etc. Tornando-os indivíduos que buscam construir e reconstruir seus conhecimentos, sendo autores de sua própria aprendizagem.

Sobretudo, os jovens tendo um pensamento crítico sobre a sociedade em que vivem é o grande resultado de uma educação que visa o construtivismo, tornando-os cidadãos ativos em compreender a situação em que vivem em seu País e saber utilizar-se de seus direitos e deveres para melhorar sua qualidade de vida e das pessoas ao seu redor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (Brasil, 2000), o tratamento contextualizado do conhecimento é posto como um recurso didático-pedagógico que facilita a elevação do aluno de espectador passivo para sujeito ativo do conhecimento, facilitando a promoção de aprendizagens significativas e uma compreensão mais concreta do conteúdo. (DURÉ, ANDRADE E ABÍLIO 2018, P.261):

A contextualização do ensino visa o construtivismo, a partir do momento em que os alunos buscam trazer e colocar em prática os ensinamentos aprendidos para sua realidade, buscando uma integração com os mesmos, a fim de compreender tudo que está a sua volta. O que se torna uma atividade de fácil compreensão, onde possuem exemplos de sua aplicação ou benefício no ambiente.

2.2 O processo de ensino e aprendizagem em Biologia

Ensinar temas e conceitos científicos em biologia nas escolas não é uma tarefa fácil. Os motivos são vários, um deles se refere à forma tradicional do ensino que se perpetua no contexto escolar, visto que o currículo escolar é extenso e diversificado em temas, com conceitos muito abstratos e termos de difícil compreensão.

Em um estudo sobre os interesses temáticos e aplicação dos conhecimentos aprendidos sobre biologia no cotidiano, Duré, Andrade e Abílio (2018) demonstraram resultados interessantes sobre a importância de um ensino contextualizado e sobre quais assuntos são de interesse dos jovens.

A grande maioria dos jovens do ensino médio demonstraram interesse maior em assuntos relacionados ao corpo humano, sexualidade e doenças, etc. Esses temas também eram os que eles mais conheciam relacionados à biologia. Entretanto, esses conteúdos são mais fáceis de contextualizar porque estão relacionados com o próprio corpo e suas descobertas na adolescência. Portanto, são temas pelos quais terão curiosidade podendo relacionar com seu próprio organismo. Quando se tem motivação e contextualização com a realidade vivida e experiência a aprendizagem é facilitada.

A inclusão de aspectos relacionados à vida dos alunos tem como objetivo melhorar não só sua aprendizagem dos conteúdos, mas também sua percepção e relação com sua realidade, onde a utilização dos conhecimentos científicos aprendidos possam proporcionar tomadas de decisões mais críticas e melhor fundamentadas, com relação às consequências de suas ações, superando o aspecto técnico do aprendizado, alcançando a aplicabilidade dos temas. (DURÉ, ANDRADE; ABÍLIO, 2018, p.263)

A contextualização tem por objetivo aproximar os estudantes dos conteúdos científicos com sua realidade. Existem várias metodologias que podem melhorar a forma de se ensinar biologia como aulas de laboratório, aulas de campo, atividades lúdicas com uso de material pedagógico ou construção de seu próprio material pedagógico.

As atividades práticas investigativas também são estratégias de ensino e aprendizagem que une a metodologia utilizada na ciência ao ensino escolar. Segundo Solino, Ferraz e Sasseron (2015, p.4) “Os alunos não devem somente aprender os conceitos científicos, mas também construir habilidades cognitivas, a partir dos processos que envolvem a atividade científica, tais como: resolução de um problema, levantamento de hipóteses, análise de dados, discussão de resultados, argumentação etc”.

Essas metodologias tem por objetivo além de possibilitar aos estudantes a compreensão dos assuntos, também compreender a metodologia científica, percebendo como os conhecimentos que temos acesso hoje, foram produzidos. Ainda de acordo com Ferraz e

Sasseron (2015), o professor deve apresentar o assunto aos alunos, não de uma forma final, o que ocorre em uma aula tradicional, mas de um jeito em que possam formular dúvidas e hipóteses, onde seja propício uma discussão de idéias entre os estudantes, o professor será o mediador no processo orientando seus alunos a encontrar uma resposta ou solução para as questões apresentadas.

Uma metodologia baseada em investigação proposta por Trivelato e Tonidandel (2015) leva-se em consideração que as ciências biológicas contêm conceitos específicos, que precisam ser verificados antes de elaborar uma sequência didática por investigação. Para os autores assuntos como a evolução, por exemplo, tem uma abordagem baseada em evidências, comparações e teorias que devem ser explicitadas durante a abordagem. Eles afirmam que temas em botânica, zoologia e microrganismos precisam de uma nova abordagem metodológica que possam ser investigadas pelos estudantes. A especificidade das ciências biológicas é decorrente da diversidade de áreas afins da biologia, que necessitam de metodologias diversificadas para o ensino.

As aulas práticas e aulas em campo como muito vem se discutindo entre diversos trabalhos são ferramentas que somam aos conteúdos trabalhados na sala de aula, permitindo uma maior interação e maior atividade cognitiva. Segundo Oliveira e Costa (2016, p.72):

A sala de aula também pode ser um espaço diferenciado, quando junto a ela temos um pequeno laboratório onde experimentos simples podem ser realizados, aulas desenvolvidas ao ar livre, começando com o próprio pátio da escola, em praça, por exemplo, ou até mesmo em ambientes naturais. Também temos as visitas orientadas a museus, universidades, zoológicos, aquários, reservas naturais, unidades de conservação da natureza, instituições públicas onde se realizem atividades de pesquisas.

De fato, aulas práticas junto a aulas de campo potencializam a compreensão de conteúdos, assim como motivam os alunos a quererem aprender conteúdos relacionados à biologia. Porém é importante observar que essas aulas diferenciadas levam tempo, organização, tem um custo financeiro e muitas escolas não apoiam esse tipo de atividade. Muitos professores de biologia e ciências querem e veem a importância desse tipo de atividade, mas, afirmam que existem problemas de logística, tempo, recursos financeiros que impedem a frequência ou a realização na escola (OLIVEIRA; COSTA, 2016).

“A Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e interessantes, ou apenas uma disciplina insignificante e pouco atraente, dependendo da forma com que o conteúdo é abordado e aplicado” (PERINI; ROSSINI, 2018, p.60). De fato, uma abordagem adequada com a metodologia ideal potencializa o ensino-aprendizagem dos alunos, assim como

estimulam a participação ativa durante a aula. O contrário é válido, caso não haja uma abordagem e metodologia adequada.

O ensino de biologia visando à abordagem ciência, tecnologia e sociedade tem se difundido cada vez mais atualmente, demonstrando as suas relações e importância para a sociedade. Amorim (1998) em sua pesquisa analisando o material didático (livros, apostilas) de biologia, entrevistas e observações de aulas com professores, demonstraram que os conteúdos em sua maioria tratam as tais questões de uma forma superficial, tendo o entendimento superficial que a tecnologia depende da ciência para avançar e, através das concepções dos professores em sua maioria, reconhecem que a tecnologia trata-se apenas de microscópios, processos de laboratório, biotecnologia, vidrarias, etc. que auxiliam as práticas dos conhecimentos científicos. Isso é uma visão muito restrita do que se trata a tecnologia, onde entende-se que a ciência e tecnologia parafraseando Amorim (1998) é um processo de mão dupla, ou seja, ambas caminham juntas para que a sociedade progrida.

É importante a compreensão de que os conhecimentos científicos, tais como sua associação correta com a tecnologia e seus avanços, possam relacionar essas informações para sua realidade, tal como conhecer a importância de ambas para a sociedade.

O ensino de Biologia para a Educação Básica desempenha importante papel, uma vez que permite o conhecimento da vida no sentido complexo, considerando as relações sistêmicas nos organismos, bem como as relações que estes organismos estabelecem entre si e com o meio do qual fazem parte. (MORAES; SOARES, 2017, p. 2)

Outra ferramenta metodológica que tem crescido bastante são os jogos didáticos. O jogo é uma forma de fazer o aluno compreender diversos temas e conceitos. Mas, também propicia a estimulação em prazer em estudar com o seu caráter lúdico.

2.3 O processo de ensino e aprendizagem em Botânica

O processo de Ensino e aprendizagem na rede pública tem-se mostrado fragilizado, com um rendimento extremamente negativo. Os alunos assim como alguns professores não possuem afinidades relacionadas com a disciplina de Biologia, tornando o ensino e aprendizagem fragmentados.

Segundo Buckerigde e Salatino (2016, p.117)

Muitos professores tiveram formação insuficiente em botânica, portanto não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria. A consequência é que as crianças e jovens entediam-se e desinteressam-se por botânica.

Os professores tem uma formação básica na faculdade em que muitas vezes as matérias relacionadas à botânica são vistas rapidamente, e tendo-as como algum repetitivo e, talvez, por isso as pessoas não tem interesse em tais conteúdos, o que não poderia ocorrer, pois a botânica é um dos pilares centrais na biologia, assim como a zoologia, esta última na qual os alunos ficam mais interessados.

A metodologia dos professores para o ensino de conteúdos em botânica geralmente é realizada de forma tradicional e sem participação ativa dos alunos. O professor poderia realizar com alunos diversas atividades que propiciem o reconhecimento e a importância da flora para a sociedade em geral, pois muitas pessoas não reconhecem a importância das plantas para a vida na terra.

Buckerigde e Salatino (2016) afirmam que as aulas de campo e de laboratório são mais atraentes para os alunos, pois, no ambiente natural podem observar a diversidade e em laboratório realizar experimentos com plantas, que se tornam atividades de ensino prazerosas. Os autores afirmam ainda, que muitas vezes estas atividades ganham o carisma dos alunos.

A sociedade culturalmente é influenciada a não perceber no ambiente a flora existente ao seu redor, tais como sua importância para os outros seres vivos e, muitas vezes, focalizam somente na fauna. Não percebem como existem árvores importantes e em perigo de extinção e, por falta de informação, acabam não dando valor aos vegetais e ao estudo dos vegetais.

Outra questão para a falta de interesse em aprender conteúdos sobre Botânica é o ensino descontextualizado. Desse modo, prevalece a aprendizagem mecânica na qual os alunos são induzidos a somente responder a questionamentos, quando necessário, após isso os conteúdos caem no esquecimento. Ursi et al (2018, p.12) enfatizam que:

Quanto às abordagens e estratégias didáticas utilizadas, em muitas circunstâncias empreende-se o ensino de Botânica de forma descontextualizada, sendo esse provavelmente um dos fatores que causam maior desinteresse e dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes.

O que torna os conteúdos em Botânica distante da sua realidade, com conceitos abstratos e sem nenhum significado para o aluno. O processo de contextualização do ensino em Botânica é necessário para diminuir o distanciamento entre os alunos e os conceitos científicos da área o que facilita a aprendizagem e estimula o pensamento crítico e autônomo dos alunos.

Atualmente existem diversos instrumentos e recursos metodológicos que melhoram o ensino, tais como: aulas de campo, aulas lúdicas, aulas demonstrativas, aulas práticas

experimentais que buscam o envolvimento e participação ativa dos alunos. Aulas de campo são excelentes estratégias para ensinar conteúdos de ciências, pois abrangem vários temas que são visíveis em ambiente natural.

Segundo Araújo (2014, p.6) “Aulas de campo tem sido muito indicadas para ensinar conteúdos de botânica, por possibilitar o desenvolvimento de habilidades científicas, tais como, observação, comparação, expressão de dúvidas, geração de novas idéias ou hipóteses e conclusões”

Neste sentido, uma aula sobre botânica em ambiente natural permite a maior assimilação de conceitos, aprendidos teoricamente, agora relacionado com o material concreto. Os alunos ficam mais estimulados e curiosos a participar da aula e interagir muito mais do que na sala de aula com o professor. Além disso, aulas em ambientes naturais estimulam a criticidade, pois o ambiente natural possibilita introduzir vários conteúdos relacionados.

2.4 Porque Devemos aprender botânica?

As plantas foram um dos primeiros seres vivos a surgirem na terra nos primórdios e são essenciais para a manutenção da vida. Esses vegetais produzem e liberam na atmosfera o gás oxigênio durante sua atividade metabólica, do qual os seres vivos necessitam para viver. “Os vegetais produzem oxigênio utilizado por todos os organismos aeróbicos e contribuidores para a camada de ozônio” (RAVEN, 2001).

As plantas são seres vivos com células vivas que constituem tecidos organizados na condução de substâncias, na proteção, na sustentação, etc. Esses seres vivos precisam de um ambiente equilibrado para manter suas funções regulares, por isso a importância de minimizar os danos causados pelas atividades humanas que causam poluição. Estudar botânica vai muito além de conhecer suas estruturas, tais como tecidos, células, o processo fisiológico, suas diversas formas de folhas e flores (cálices, pedúnculo, etc). Com ela também aprendemos a conhecer melhor a ecologia, as relações que possuem com o ambiente e como o equilíbrio de convivência de diferentes espécies permite a vida.

A botânica não deve ser estudada de forma a isolar um conteúdo em seus diversos conceitos e nomenclaturas de difíceis compreensão. Deve ser estudada de forma integradora com sua fisiologia, anatomia, sua evolução histórica até seu papel na natureza. Isso tudo pode ser conseguido dentro de uma sala de aula e é muito mais vantajoso em uma aula de campo,

onde os alunos serão instigados a observar e desenvolver um pensamento mais aguçado e crítico.

Em relação ao ensino de Botânica, chama-se a atenção para a forma em que é ensinada requer do estudante o recurso da memória para decorar a Taxonomia (classificação e organização das plantas) e habilidade para lidar com muitos nomes da nomenclatura botânica. Essa exigência tem sua importância, mas ela se circunscreve a uma necessidade fundamental que deve possuir o especialista em Botânica, enquanto os estudantes da Educação Básica são iniciantes na linguagem científica. (BATISTA; AGUIAR, 2021, p.3)

Portanto, para que os alunos tenham curiosidade em estudar botânica é importante mudar a forma como esta área da Biologia é ensinada. Assim deve-se promover um ensino que discuta a importância ecológica dos vegetais, a dimensão social da botânica e ao mesmo tempo inicia-los na linguagem científica. Em pesquisa realizada por Araújo (2014) a maioria dos alunos demonstraram interesse em estudar temas relacionados à dimensão social da Botânica e os temas de menor interesse estão os relacionados à classificação e taxonomia vegetal.

Batista e Aguiar (2021) demonstram resultados referentes aos conhecimentos que se tem da botânica com a vida cotidiana dos alunos, levando em consideração a percepção que estabelecem entre botânica e a sua utilidade prática. Os autores perceberam que os alunos não sabiam responder perguntas sobre a função das plantas, relacionando-as para decoração do ambiente. Sobretudo a partir desta observação é necessário entender que aprender Botânica vai além da identificação e classificação morfológica podendo ser mais direcionada a percepção e estimulação de sentidos, para que de fato ocorra uma aprendizagem que faça sentido.

Desde a época do Brasil Império, grandes professores como o Joaquim Monteiro Caminhoá, (faculdade do Rio de Janeiro e Imperial Colégio Dom Pedro I) em uma época em que poucos tinham acesso as ciências naturais e, sobretudo, a botânica, percebia-se a necessidade de levar esse conhecimento para as pessoas, visto que o Brasil no início era baseado na agricultura, além de ter uma natureza rica e um país de dimensões continentais. Criando inclusive cursos para esta finalidade como a Botânica popular, na qual eram ao todo 17 aulas. (VARELA, 2021)

“Caminhoá argumentou que deveríamos iniciar os brasileiros nos conhecimentos da Botânica pelo lado mais “belo e útil”, afastando todas as “dificuldades sanáveis”, afim de que se conseguisse propagar o estudo das plantas e vegetais, bem como o das outras ciências naturais”. (VARELA, 2021, p. 5). Acredita-se que a forma de conseguir uma maior atenção

no que está sendo ensinado é associa-lo às utilidades práticas não somente para o bem-estar do homem, mas também o seu papel na natureza.

A forma que estamos lidando com os conteúdos de botânica desde o início das nossas vidas estudantis vem contribuindo para não percebermos que cada vez menos compreendemos a natureza, a construção do conhecimento científico, e que estamos nos tornando incapazes de analisar de forma crítica as implicações científicas e tecnológicas. (JUNGER,2020, p. 19)

Na maior parte da nossa vida escolar temos um contato superficial com os conteúdos de Botânica e quando há esse contato a ênfase é para a classificação e memorização de nomenclaturas e nomes científicos em detrimento de temas que discutam a dimensão social da botânica. Segundo Araújo (2014, p. 114) “A aprendizagem para a vida é uma aprendizagem vinculada à realidade e às necessidades existenciais do aluno enquanto ser humano”. O ensino de botânica deveria ser algo prazeroso para os alunos, mostrando todas as dimensões e importância destes vegetais no cotidiano, na economia e para o meio ambiente, afastando qualquer barreira mental que interferisse na busca ativa em sua aprendizagem.

2.5 Aula de campo em Espaço não formal de Educação

Poderíamos determinar aulas de campo como sendo uma aula em um ambiente diferente do ambiente escolar ou em um espaço prático no qual pudéssemos observar o habitat natural do objeto em estudo. Assim, aulas em campo podem ser realizadas em espaços não formais de educação

O termo Educação Não Formal tem gerado outra tendência, o Espaço Não Formal, com utilidade para o Ensino de Ciências e outras áreas do conhecimento, não necessariamente sendo instituições como museus, mas, se procuraram espaços próximos à realidade dos estudantes áreas urbanas, espaços naturais, etc. (TERÁN; SANTOS, 2013, p. 2)

Segundo Terán e Santos (2013) com a análise das pesquisas relacionadas a espaços não formais de educação, a educação não formal é aquela em que o aluno busca especialidades com o tutor, ou seja, não é regulamentada, porém tem toda uma preparação para a atividade e que não visa a avaliação ou recebimento de certificado. Entretanto, os espaços não formais estão entre a educação não formal e informal, esta última que não há objetivo ou intensão na aprendizagem.

A partir da compreensão de Educação Formal e Informal, pode-se deduzir que o uso dos Espaços Não Formais está imerso em ambos (como também é entendido que a Educação Não Formal está integrada na educação escolar, como o uso de museus e

centros culturais, de forma mais organizada do que os exemplos conhecidos do Brasil). (IDEM, p.4)

Os espaços não formais são alternativas metodológicas que priorizam a motivação da autoaprendizagem. Essa motivação é potencializada através do envolvimento dos alunos com o meio físico experimentado com as aulas de campo. Uma pesquisa realizada por Quadra e D'ávila (2016) mostra que cerca de 1% das pessoas visitam museus de ciências por ano no Brasil, em alguns países europeus chega a 25% de visitas. Sobretudo as autoras frisam que é necessário incentivar o uso de ferramentas não formais, incentivando a visita de museus, parques ecológicos e formar professores capazes de integrar os dois sistemas formal e informal, permitindo uma aprendizagem dinâmica. Com várias facetas e não unidirecional os dois sistemas se complementam. No sistema formal tem-se uma aprendizagem teórica dos conteúdos que serão muito mais potencializados aplicando-os na prática, envolvendo e contextualizando para a realidade do aluno.

“O Learning Spaces (Espaços de Aprendizagem) apresenta-se como um dos diferentes modelos metodológicos vinculados a aprendizagem interativa e colaborativa, em espaços flexíveis, sejam eles formais ou não-formais, que potencializam o saber por meio de atividades de ensino, não se limitando apenas ao paradigma de sala de aula convencional” (CRUZ et al, 2020, p. 50540).

Os espaços podem ser classificados em espaços não formais de duas formas possíveis: Institucionalizados e não institucionalizados. Na qual os institucionalizados são espaços pertencentes a pessoas jurídicas, tais como museus, zoológicos, jardins botânicos, etc. Há uma estrutura e organização de exposições, visando uma forma de educação cultural não formal, onde tem-se o objetivo de levar conhecimento, mas que não necessariamente precise de um currículo ou um certificado. Os espaços não formais não institucionalizados, não possuem uma estrutura organizada ou uma coleção didática para exposição e nem guias, etc. Esses espaços são livres podendo ser qualquer local, tanto na área urbana ou rural. Como exemplo um jardim ao lado da escola, uma trilha no meio da floresta, ou uma praça. (TERAN; QUEIROZ; VELOSO, et al., 2011)

Desta forma, no mundo globalizado contemporâneo, encontramos uma variedade de ações educativas que ultrapassam o âmbito da educação formal, englobando campos mais amplos da educação não formal e informal, demonstrando diferentes formas de se pensar e manifestar a pedagogia e assim, diminuindo o distanciamento entre escola, ensino e a sociedade. (TOLENTINO-NETO; FANFA; TEIXEIRA, 2020, p.2)

As três modalidades de educação são importantes. A educação que é ensinada na escola de forma teórica relaciona-se com a realidade dos alunos nas aulas de campo de forma

prática e, por fim, relaciona-se com a educação que se aprende no meio social, através das relações com as pessoas, na qual aprendemos coisas sem a intenção, é a aprendizagem espontânea.

2.6 A teoria da 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 tem-se alunos que 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 refletir sobre o assunto e propor metodologias que possam melhorar como o ensino é abordado nas escolas.

A aprendizagem significativa mostrou-se como uma grande referência para perceber a importância que se tem em levar em consideração informações que cada aluno leva consigo e aproveitar tais informações, relacionando-se com outras nas quais eles desconhecem, como uma tentativa de envolvê-los no processo. 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 irá relacionando-se com novas informações a partir do material de instrução, tornando-se 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 conhecimento que caracterizam a aprendizagem cognitiva no contexto escolar. Essa organização de informações é uma das bases que Ausubel (2003) relata em sua obra “Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva Cognitiva” tendo uma hierarquia conceitual, partindo de conhecimentos gerais e inclusivos para os mais específicos, ou seja, os estudantes aprendem inicialmente os assuntos sobre determinado conteúdo mais gerais e conforme o ensino avança aprendem a especificar tais conceitos e sempre relacionando-os com as informações que já possuem. Moreira (2012^a, 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*l e *não-arbitrária*”. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para

o sujeito e os conhecimentos prévios também, e maior estabilidade cognitiva, ou seja, as informações relevantes do aluno são transformadas e enriquecidas de novas características que as especificam, assim como a nova informação na qual é agregada a idéia âncora, também possui 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 e; 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, estimulante na qual o professor desenvolva não será bem sucedida. Com isso verifica-se a importância de o professor partir das idéias prévias dos alunos, estimulando-os, para iniciar o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Masini (2016, p. 73) “Aprendizagem Significativa não se restringe ao conteúdo que compõe a estrutura cognitiva, concebida como organização e conteúdo total ou particular de uma área de conhecimento de um indivíduo”. Ou seja, o aprendiz compõe em sua estrutura cognitiva uma relação de conceitos que originarão muitos outros conceitos com significados para o estudante, transformados em um conjunto de idéias, que possuem uma ordem e logica especifica e que cada vez mais podem ser construídos e reconstruídos pelo aluno, pois a ordem de conceitos não tem uma regra especifica e podem ser realocados conforme os estudos avançam.

A assimilação de conceitos requer a realização de variadas operações e habilidades cognitivas e linguísticas, tais como, resumir, descrever, justificar, explicar, analisar, demonstrar, definir, comparar, reiterar. Isto implica uma aposta no jogo de distintas formas de pensar, falar, ler e escrever para a construção de significado. (MIRTA, 2019, p.20, tradução nossa)

É imprescindível a importância que a linguagem tem para a aprendizagem significativa, pois é através dela que o professor se utiliza de métodos para envolver os alunos, os chama a atenção para os conteúdos trabalhados de forma compreensível, esclarece dúvidas, etc. David Ausubel (2003) relata essa importância que a linguagem tem para a assimilação de conceitos significativo. Assimilar determinado assunto é fazer o aluno refletir

sobre aquele conhecimento novo e buscar informações que o possibilita a relacionar tal conhecimento, modificando-o, e construindo novos significados.

Princípios fundamentados como a, diferenciação progressiva, reconciliação integradora, organização sequencial e consolidação demonstram uma hierárquica estrutural de conceitos que serão aprendidos pelo aluno, de forma que o mesmo realize durante o processo tais princípios.

Consolidação é um dos princípios programáticos Ausubeliano da matéria de ensino (juntamente com a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa e a organização sequencial) segundo o qual é preciso insistir no domínio ou mestria do que está sendo estudado, antes que novos materiais sejam introduzidos, buscando assegurar contínua prontidão na matéria de ensino e sucesso na aprendizagem sequencialmente organizada. Contudo, este princípio deve ser compatibilizado com a progressividade da aprendizagem significativa e com a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. (MOREIRA, 2011, p. 74)

Quando os estudantes não possuem ideias ancoras ou prévias de determinado conteúdo, este pode ser introduzido por instrumentos metodológicos chamados de organizadores prévios, que servem como uma tentativa de fazer o aluno reter conceitos gerais relevantes, para depois introduzir conceitos menos abrangentes e específicos. (MOREIRA, 2006; MOREIRA, 2012^a [...] porém as ideias relevantes também podem ser introduzidas por aprendizagem mecânica ou memorística, na qual é contrária à aprendizagem significativa, no entanto, pode ser útil, pois a partir desse conceito possibilitará a aprendizagem significativa, caso o aluno queira aprender significativamente. (MOREIRA, 2010, 2012, 2006)

A aprendizagem significativa não é eterna, ou seja, se o aluno aprendeu significativamente ele pode esquecer aquilo que aprendeu. (AUSUBEL, 2003). Como por exemplo, se um aluno não revisa um conteúdo que aprendeu na 5^o serie, irá esquecê-lo. Porém, o que acontece de diferente em relação à aprendizagem mecânica, é que nesta não há um esquecimento total de informações, é residual, já na mecânica é total. Assim o aluno poderá reaprender aquela informação pois estará “adormecida” podendo ser resgatada (MOREIRA, 2012^a. A esse esquecimento Ausubel (2003) a chamou de assimilação obliteradora, que não é ruim, pois possibilita revisar e aprender novas informações.

Bendito afirma que (2015, p.31) “O indivíduo estabelece relação de interesse com os conteúdos que pode viabilizar o processo de aprendizagem”. Essa relação está ligada ao querer, que levou Novak a considerar a aprendizagem afetiva que estimula o interesse pelos saberes, atribuindo à Teoria da Aprendizagem Significativa seu lado humanista. A afetividade é uma questão de fazer o professor se colocar no lugar do aluno, identificando

suas dificuldades e interesses por determinado assunto, além de haver uma aproximação entre aluno-professor. Segundo Novak (1997 apud AVILES; GALEMBECK,2017, p.4)“A aprendizagem significativa subjaz a integração construtivista entre pensamento, sentimento e ação, o qual conduz ao engrandecimento humano”. Nesta perspectiva a aprendizagem significativa volta-se para uma visão mais humanística, levando em consideração a afetividade no processo de ensino, para que o trabalho cognitivo seja de forma ativa e eficaz, e para a formação cidadã do aluno. Nas palavras de Aviles e Galembeck (2017, p. 4):

Neste sentido, em sua teoria humanística de educação, a aprendizagem significativa contribui para a construção do conhecimento humano, e o faz integrando positivamente pensamentos, sentimentos e ações. Então os eventos educacionais planejados nesta linha de ideias são ações para mudar sentidos (pensar) e sentimentos entre aprendiz e professor (experiência afetiva).

Para Moreira, Caballero e Rodriguez (1997) apud Escudeiro, Gonzalez e Jaime (2018, p.29) Pode-se falar de aprendizagem significativa em diferentes referenciais teóricos construtivistas. Podemos imaginar a construção cognitiva em termos dos subsunçores de Ausubel, dos esquemas de assimilação(ação) de Piaget, da “internalização” de instrumentos e signos de Vygotsky, dos construtores da personalidade de Kelly e dos modelos mentais de Johnson-Laird. Como percebe-se a aprendizagem significativa aborda o construtivismo já trabalhado por diversos teóricos como sua vertente metodológica, onde o aluno poderá realiza-la se realmente quiser aprender (Ausubel, 2003). Em diversas teorias cognitivas de ensino aborda-se o construtivismo e a interação do indivíduo com o meio, onde o aluno poderá construir e reconstruir seus conhecimentos, conforme sua busca pelo conhecimento.

Na visão clássica de Ausubel da teoria da aprendizagem significativa e a visão crítica atual, uniram-se para que uma nova percepção sobre a aprendizagem significativa; voltada para as condições emocionais dos alunos sendo levadas em consideração, pela inserção da visão humanística de Novak, levando em consideração o sentimento, pensamento e ação como já citado, além dos fatores como o aprendiz, o professor, o currículo escolar, o contexto e a avaliação (MOREIRA,2005). Esses fatores são determinantes para que o aluno diferencie e escolha entre aprendizagem significativa e mecânica. Para Moreira (2005, p.7) “Os conhecimentos dos alunos são moldados pelas situações que encontram e progressivamente dominam”. Mas essas situações são cada vez mais complexas. Um campo conceitual é um campo complexo. A única maneira de um sujeito dominá-lo é dominar, progressivamente, situações cada vez mais complexas. O aluno tem que ter um conhecimento

geral sobre o tema que está em estudo para que possa construir novos conceitos complexos de forma progressiva.

Sobretudo, Moreira (2006) diz que não basta aprender conceitos significativamente, mas adquiri-las criticamente do mundo, ter uma visão crítica da sociedade onde se vive, participando dela e integrando-se a ela.

A aprendizagem significativa crítica defendida por Moreira (2005; 2010) visa adequar os conceitos estabelecidos por Ausubel para a realidade atual de ensino, com propostas em que os alunos tenham uma nova postura sobre o que é aprender. Moreira (2012) ressalta princípios que podem ajudar os professores a aplicarem essa aprendizagem. Tais princípios como:

1. Partir dos conhecimentos prévios dos alunos, princípio da psicologia educacional de Ausubel; 2. Aprender /ensinar perguntas em vez de respostas; 3. aprender a partir de distintos materiais educativos. (*Princípio da não centralidade do livro de texto.*); 4. aprender que somos perceptores e representantes do mundo. (*Princípio do aprendiz como preceptor/representador.*); 5. Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade. (*Princípio do conhecimento como linguagem.*); 6. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras. (*Princípio da consciência semântica.*); 7. Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros. (*Princípio da aprendizagem pelo erro.*); 8. Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência. (*Princípio da desaprendizagem.*); 9. Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar. (*Princípio da incerteza do conhecimento.*); 10. aprender a partir de distintas estratégias de ensino. (*Princípio da não utilização do quadro-de-giz.*); 11. Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa, não estimula a compreensão.

Em suma, percebe-se que, através desse tipo de ensino, contribui-se para a formação cidadã do aprendiz e faz-lo perceber que ele possui as ferramentas para construir e buscar o seu próprio conhecimento, mostrando o verdadeiro sentido do que é a aprendizagem significativa.

2.7 Mapas conceituais:

São estratégias pedagógicas construídos por Joseph Novak, Gowin e colaboradores como forma de ajudar os estudantes a compreender e aprender conceitos, 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, tendo-se os conceitos mais gerais e inclusivos no topo do mapa e conceitos mais específicos e menos inclusivos na base do mapa (NOVAK, 1984).

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

Os mapas conceituais são formados por conceitos gerais interligados através de palavras de ligação, formando frases ou proposições lógicas construídos pelos alunos. É importante que os estudantes saibam identificar a partir do conhecimento que possuem sobre o conteúdo, conceitos gerais e específicos que melhor o resumem e, assim, possam relacionar melhor tais conceitos de uma forma lógica, correta e significativa. Também uma escolha de palavras de ligação que possam dar sentido aos conceitos é essencial pois, as vezes, determinadas palavras de ligação 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 conceitos 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 e permite ao professor identificá-los. Muitos alunos tem dificuldades, pois estão acostumados com a aprendizagem mecânica e avaliações objetivas. (NOVAK, 1984; NOVAK; CANÑAS, 2010)

Para construir mapas, os alunos utilizam sua criatividade. A criatividade é um indicio de aprendizagem significativa, pois 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)

O mapa conceitual revela aspectos cognitivos, atitudinais e procedimentais do educando, considerando que, no seu processo de elaboração, interagem aspectos motivacionais integrados à capacidade de pensar e atuar. O exercício da capacidade de conceptualização requer o desenvolvimento de habilidades, que envolvem funções de atenção, memória, abstração, comparação e diferenciação, para selecionar conteúdos considerados significativos, estabelecer relações entre eles e com os conhecimentos prévios, e elaborar uma síntese gráfica das proposições. (RUIZ MORENO et al., 2007, p.461)

O mapa é um diagrama que possibilita a compreensão da aprendizagem humana, assim como evidencia os conceitos e preposições do aprendiz, e a forma como os alunos organizam e estruturam em seu cognitivo, evidenciando concepções erradas, dificuldades, a qualidade, quantidade de conceitos retidos, e a introdução de conceitos prévios do aluno dentro do mapa conceitual. Construir um mapa, não é uma tarefa fácil, principalmente se os alunos não tem domínio dos conteúdos. Por isso é preciso que os alunos se familiarizem com os mapas e que o professor os incentive a construí-los. (NOVAK; CAÑAS,2010)

A metodologia utilizada sobre os mapas leva ao conhecimento metacognitivo, ou seja, o aluno é levado a conscientização do processo do seu próprio aprendizado, os motiva em prosseguir na busca do conhecimento e, ao analisar mapas construídos pelos alunos, tem-se o conhecimento de como os conceitos, proposições são relacionados e organizados pelo aprendiz na sua estrutura cognitiva. (TAVARES; MILLER; FERNANDES, 2018). A Metacognição é o conhecimento e entendimentos dos processos que afetam a aprendizagem e proporcionam aos professores, pesquisadores e alunos, através dos mapas conceituais, identificar como possivelmente ocorre este processo. Novak (1984) ressalta que o Metaconhecimento é o conhecimento da natureza do conhecimento e a Metaaprendizagem é a compreensão da natureza da aprendizagem (origem) e ambos não são a mesma coisa, é preciso compreender a natureza do conhecimento para compreender o processo de aprendizagem humana, ou seja, do aprender a aprender.(IDEM, 1984)

Os mapas construídos podem ser unidimensionais e bidimensionais. O primeiro é mais simples, demonstram conceitos verticais linearmente hierarquizados, sem muitas ramificações, demonstram uma primeira tentativa pelos alunos a estruturar e organizar os conceitos aprendidos, muitas vezes rudimentar. Os bidimensionais são mais complexos com organização vertical, horizontal, transversal de conceitos, evidenciando reconciliações e diferenciações progressivas. (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010)

Um bom mapa é construído e reconstruído várias vezes pelos estudantes à medida que o ensino avança, demonstrando uma reestruturação de informações e surgimentos de novos conceitos, que enriquecem o mapa, permitindo novos relacionamentos conceituais, evidenciando diferenciações e reconciliações integrativas. (MOREIRA, 2012b; DIAS, et al., 2017)

Para fazer uma utilização proveitosa com a elaboração de mapas conceituais em sala de aula Novak e Cañas (2010), Dias et al (2017) demonstraram que a elaboração em grupos é importante para o compartilhamento e troca de informações sobre um conteúdo. Assim como fazer discussões que possam melhorar o mapa e permitir a participação ativa dos alunos, o

que é proporcionado pelo programa *Cmaptools*, podendo ser utilizado em sala. Novak e Canãs (2010) ainda enfatizam que, partir de uma questão focal, como uma pergunta a ser respondida nos mapas, permite a elaboração de mapas mais completos e lógicos significativamente, onde os esforços cognitivos são mais intensos, para que a pergunta seja devidamente respondida.

Moreira (2012b) destaca, ainda, que não existe uma regra correta de construir mapas, com um modelo específico. Segundo o autor, a hierarquização de conceitos não significa que necessariamente os conceitos gerais devem ficar no topo, seguido dos específicos e menos abrangentes na base. Mas, durante a avaliação dos mapas que tem por valor qualitativo, os conceitos gerais e secundários específicos devem estar claros para quem estiver analisando possa perceber as relações entre conceitos e proposições de forma a verificar como estão sendo estruturados no cognitivo do aluno. Significa que os mapas construídos de um mesmo conteúdo por diversos alunos não terão a mesma estrutura de hierarquia, pois os alunos tem uma forma particular de associar conceitos e relacioná-los, construindo diversos modelos de mapas. Tavares (2007) em seu trabalho sobre mapas de conceitos traz diversos modelos estruturais como: teia de aranha com o conceito geral no centro do mapa; modelo de entrada e saídas e, o tradicional hierárquico que apresenta conceitos gerais no topo do mapa e específicos na base. Porém, esses mapas são apenas para ilustrar como é possível criar diversos formatos estruturais sobre um mesmo conteúdo. O que mostra como aprender significativamente é um processo idiossincrático.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1. Local da Pesquisa

A escola Estadual Caburi está localizada na Agrovila Caburi zona rural da Cidade de Parintins-AM. A escola contém uma boa infraestrutura com biblioteca, sala de informática, sala dos professores, quadra de esportes, refeitório, conexão de internet e salas bem estruturadas com ar condicionados.

A escola atende os níveis de Ensino Fundamental, Ensino Médio regular, Ensino Médio com Mediação Tecnológica e EJA (Educação de Jovens e Adultos). Localiza-se na rua Camila Pereira nº 1612 – Agrovila Caburi. Fundada pelo Decreto Lei nº 22.568, publicado no diário oficial do estado do Amazonas nº 29.626 de 9 de abril de 2002.

No ano letivo de 2021 foram matriculados 479 alunos distribuídos na seguinte forma: Ensino Fundamental 1º a 5º Ano – 57 alunos; Ensino Fundamental 6º a 9º ano- 133 alunos; Ensino Médio regular -222 alunos; Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica- 49 alunos; EJA Fundamental- 8 alunos e EJA Médio- 24 alunos.

O quadro funcional composto de 1 gestor,32 professores, sendo somente 1 professor de biologia, 3 merendeiros, 6 serviços gerais e 4 agentes de portaria vinculados a empresa Pri Apoio.

Figura 1- Escola Estadual Caburi



Fonte: Disponível: <https://www.google.com/searchq=escola+estadual> Acessado: 09, Dezembro, 2021

3.2 Tipo de Pesquisa

Este trabalho é de caráter qualitativo. Segundo Proetti (2018, p. 2)

A pesquisa qualitativa não visa à quantificação, mas sim ao direcionamento para o desenvolvimento de estudos que buscam respostas que possibilitam entender, descrever e interpretar fatos. Ela permite ao pesquisador manter contato direto e interativo com o objeto de estudo.

Dessa forma é possível obter dados através de aplicação de questionários, entrevistas, textos, etc. Permitindo ao pesquisador analisar dados de forma descritiva e interpretativa pela situação vivenciada dentro de uma comunidade específica. “Já aquela não se preocupa em enumerar, mas, sim, entender os fatos e fenômenos para explicá-los.” (IDEM, p.6)

“Pesquisas com métodos qualitativos fornecem descrições detalhadas de fenômenos complexos, incluindo seus aspectos contextuais, ou focam em análises aprofundadas envolvendo poucos indivíduos. Desse modo, seus resultados não são generalizáveis”.(GALVÃO,PLUYE; RICARTE,2018, p. 5). Assim é possível compreender os fenômenos através das circunstâncias vivenciadas ou grupos estudados, compreendendo fatores que possivelmente possam interferir em seus comportamentos, sejam educacionais, relações sociais, políticos, religiosos, etc.

3.3. Instrumentos para a coleta de dados

Utilizamos como instrumentos para o desenvolvimento da pesquisa a revisão bibliográfica, questionários a alunos e sequência didática.

A revisão bibliográfica foi realizada nas 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 Botânica, à aprendizagem significativa e à educação científica.

O questionário foi aplicado aos alunos participantes da pesquisa para identificarmos seus conhecimentos prévios sobre Botânica e foi constituído de perguntas abertas (apêndice A).

Realizamos uma sequência didática em ambiente natural (laboratório vivo) e em dependências de uma escola pública na área rural da cidade de Parintins no distrito do Caburi com uma turma de alunos do 3º ano do Ensino Médio (12 alunos) com média entre 17 e 18 anos de idade com o objetivo de contribuir com a educação científica em Botânica. A

sequência didática abordou o tema Diversidade das Briófitas e foi baseada 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 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. 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. As amostras já guardadas em envelopes. 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 estudos, 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 construírem 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.

3.4 Tabulação e análise dos dados:

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 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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

4.1 Aplicação dos questionários:

Inicialmente foi aplicado para 12 alunos um questionário sobre o ensino de botânica. Devido a pandemia da Covid-19 que restringiram a quantidade de alunos nas salas.

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:

Tabela 1: Categoria de Respostas 1.1

Aparentemente não possui conceitos prévios	A1, A3, A4, A6, A7?
Dimensão social da botânica	A2,A5,A8,A9,A10,A11?
Concepções errôneas	A12?

Fonte: Souza, 2021

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), na qual 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 inseridos, 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 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 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 são os conhecimentos gerais, que formarão conhecimentos específicos e bem estruturados em seu cognitivo. Dessa forma, quando os alunos dizem que os vegetais são frutíferas 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 e fazem parte de seu cotidiano.

O aluno **A12** se enquadrou 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?

Tabela 2: Categoria de Respostas 1.2

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

Fonte: Souza, 2021

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 dos alunos, onde é muito ampla e geral, percebe-se que os alunos tem 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, mas sabem que é importante estudá-las pela sua importância no dia-a-dia. Nesse sentido a aprendizagem por assimilação e retenção de conceitos, pode se utilizar essas informações já existentes na estrutura cognitiva dos alunos e inserir novos conceitos que os possibilitem relacioná-los, formando uma hierarquia conceitual que façam sentido em seu cognitivo.

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 conteúdo, alguns mais fáceis de chamar atenção pelo fácil relacionamento com o cotidiano, tende a ser mais fácil de se relacionar com a subjetividade individual, o que leva a aprendizagem significativa. 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.

A teoria cognitiva da aprendizagem verbal significativa 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. (IDEM, 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 que: *“ 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 também 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 e de uma boa metodologia e recursos didáticos eficazes que possam chamar a atenção dos alunos, participando ativamente neste processo. “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 para escolher 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?

Tabela 3: Categoria de Respostas 1.3

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

Fonte: Souza,2021

Os alunos que disseram que não gostam de estudar Botânica aparentemente desconhecem o conceito botânica, ou não estão familiarizados com o conceito botânica. O aluno

A4 relatou que: *“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 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 podem 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 que gostam de estudar sobre os vegetais quanto o aluno que respondeu que gosta às vezes de estudar sobre esse reino demonstram disposição para a aprendizagem significativa de conceitos científicos em Botânica. Nesse caso é interessante que pudéssemos estimular o gosto e apreciação do estudo da Botânica relacionando-a a questões práticas, como relata em seu artigo Varela (2021) que discute as ideias compartilhadas por Francisco Caminho á, um dos primeiros botânicos do Brasil, o qual acreditava que as pessoas deveriam ser apresentadas à botânica pela sua forma mais bela e útil, afim de fazerem criar gosto pelo estudo da área e depois inicia-los aos estudos mais “aprofundados”. O mesmo corrobora com Batista (2020), quando afirma que os alunos são apresentados aos conceitos mais abstratos, com vários nomes difíceis, que acabam no desinteresse pelas disciplinas.

1.4 Quais assuntos de botânica acha interessante?

Tabela 4: Categoria de Respostas 1.4

Ausência de subsunçoes sobre Botânica	A1, A3, A4, A6, A7, A9, A11,
---------------------------------------	---------------------------------

	A12
Alunos que citaram briófitas, frutos e anatomia vegetal	A2, A8 e A10
Fonte: Souza, 2021	

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 pelos relatos 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 que levou 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 necessário a implementação de metodologias para o ensino da Botânica e demais ciências, apresentando ao aluno um conteúdo mais amplo e conectado e menos conceitos prontos, podendo estudar 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, conceitos relevantes-

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

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

A10: *“Anatomia” e*

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

Analisando as respostas, 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:

Tabela 5: Categoria de Respostas 1.5

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, A12,A6,A8
Apresentou características das angiospermas	A11

Fonte: Souza,2021

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”.

Isso demonstra 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 ser revistos. As concepções alternativas, segundo Ausubel (2003, 1980, 1960, 1964), Novak e Gowin (1984), Moreira (2006) são conceitos em que os alunos aprendem de forma incorreta ou reproduzem por falta de conhecimentos prévios, ou seja, conceitos gerais básicos.

Os conhecimentos prévios são a base 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 Massini (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 sobre as angiospermas, 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.

Tabela 6: Categoria de Respostas 1.6

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

Fonte: Souza, 2021

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” e*

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

Com base nestes relatos, os alunos já sabiam quais são os conceitos básicos deste grupo de planta que não é muito estudado nem tampouco conhecido pelas pessoas, pois o seu tamanho diminuto não chamam a atenção em relação as 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 conceitos prévios são importantes na aprendizagem de novos conceitos. Os conceitos prévios são a base da estrutura que irá se diferenciar, retendo e assimilando novos conceitos, onde os velhos e novos conceitos serão transformados, a partir do momento em que o aluno se dispõe a aprender significativamente. (MOREIRA,2012,2006)

O conceito básico da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. Aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (MOREIRA, 2010,p.8)

Os demais alunos A3, A4, A6, A7, A8 e A9 afirmaram desconhecer este grupo de plantas e não responderam, por possível falta de subsunçores. Neste caso, segundo Moreira (2006, 2012) e Ausubel (2003) sugere a introdução desses subsunçores através de um processo chamado organizadores prévios ou inseridores, onde o professor irá apresentar aos alunos, tais

conceitos gerais básicos sobre o tema, para que os alunos desenvolvam mais conceitos a partir dos inseridores, enriquecendo as informações e ampliando seus conhecimentos.

Ausubel, no entanto, propõe o uso de **organizadores prévios** que sirvam de ancoradouro para o novo conhecimento e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, porém, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material. Não são, portanto, sumários, introduções ou "visões gerais do assunto", os quais são, geralmente, apresentados no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material que os segue, simplesmente destacando certos aspectos.(MOREIRA,2016, p. 13)

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, contém conceitos prévios que estejam 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 aprender novos conceitos.

4. 2 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 haviam vários exemplares de briófitas, os alunos puderam observar com mais atenção suas características, bem como os locais onde são encontradas.

Figura 2: Aula de Campo



Fonte: Souza,2021

Durante a aula explicou-se aos alunos sobre as estruturas das briófitas, como por exemplo plantas pequenas, com **filoides**, **cauloides** e **rizoides**, não possuem tecido condutores de seiva por isso o tamanho diminuto, e também a história evolutiva das plantas, assim como sua importância para o meio ambiente. Estes conceitos são essenciais para a aquisição de conceitos mais específicos sobre briófitas, na qual são os chamados conceitos gerais ou subsunçores ou idéias 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 tinham 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 alunos possam associar, fazendo uma interligação entre habitat e desenvolvimento dessas plantas, necessitando 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 relacionado diretamente durante a aula, o que torna-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 nisso. 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 mais 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)

Assim em uma aula ao ar livre todos aqueles conceitos trabalhados em sala de aula, são potencializados durante a atividade, tomando 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 mais 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 haviam outros grupos de plantas e que as briófitas surgiram primeiramente na linhagem evolutiva e depois surgiram outros grupos, como pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

4. 3: Coleta de Campo:

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

Figura 3: Aula de campo



Fonte: Souza,2021

Durante a coleta, os alunos puderam observar com detalhe, as características das briófitas, que são plantas diminutas, não sendo possível verificar todas as suas estruturas a olho nu, tais como filóides, caulóides e rizóides. 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 portes maiores. 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, p. 260)

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 pelos alunos.

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, onde tem se a integração de aulas práticas analisando o ambiente e matérias de estudo com os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula. A integração entre teórica e prática, tal como sua contextualização fazem com que os alunos se motivem a buscarem novas informações e construam seu próprio aprendizado. Segundo Ausubel (2003, 1984) os alunos devem ter interesse em aprender de forma significativa; os alunos se motivam e buscam sua própria aprendizagem daquilo que eles têm interesse ou assuntos que despertem seu interesse. Esse princípio de Ausubel (1960) é um dos principais para que os estudantes consigam desenvolver uma aprendizagem significativa. Em casos que os alunos não estão motivados ou estão desinteressados em aprender, não conseguirão realizar uma aprendizagem que faça sentido.

4.4: Produção de coleção de Briófitas:

Após a coleta de Briófitas realizada pelos alunos, apresentamos aos estudantes como fazer uma coleção botânica e explicamos o processo de produção de exsicatas. 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 diminutas, sua importância na linha evolutiva das plantas, na qual foram as primeiras a surgirem seguidas das Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

“Exsicatas são amostras de plantas que foram coletadas, prensadas, desidratadas e montadas para um determinado fim, didático ou não. Para fins científicos, as exsicatas são depositadas em herbários, podendo servir posteriormente a estudos mais específicos na área da botânica”. (SILVA et al, 2019, p.32)

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 exsicatas, 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 conhecimentos, se transformará em uma experiência agradável para os estudantes.

4. 5 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 as “Briófitas”. 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 leva 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 e AMARAL, 2012,p. 490)

As aulas em campo têm a capacidade de mudar percepções acerca de muitos assuntos que eram tidos como 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, como 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 em qualquer espaço onde há uma atividade de ensino. 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, como mostramos relatos:

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 indivíduo e sem ela não é possível ter uma aprendizagem significativa ou qualquer outro tipo de aprendizagem. A linguagem é a 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 briófitas são encontradas em desertos e regiões frias. Sua afirmativa está correta, pois as briófitas são encontradas em uma diversidade de habitats. Somente não são encontradas no mar.

De forma geral todos alunos descreveram conceitos que melhor caracterizam as briófitas, demonstrando que houve aprendizagem sobre o tema 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, etc, que contem 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.

4.6 Orientação e construção de Mapas Conceituais

Após a elaboração dos textos pelos alunos, realizou-se uma orientação para a construção de mapas de conceitos, com suas principais características hierárquicas entre conceitos e palavras de ligação. Para a compreensão dos alunos utilizou-se o quadro branco, na qual construiu-se um mapa conceitual com os alunos, explicando a estrutura hierárquica dos mapas, diversos tipos de modelos de mapas que iriam depender da criatividade de cada aluno, tais como palavras de ligação e conceitos gerais e específicos.

Figura 4: Orientação para produção de Mapas Conceituais

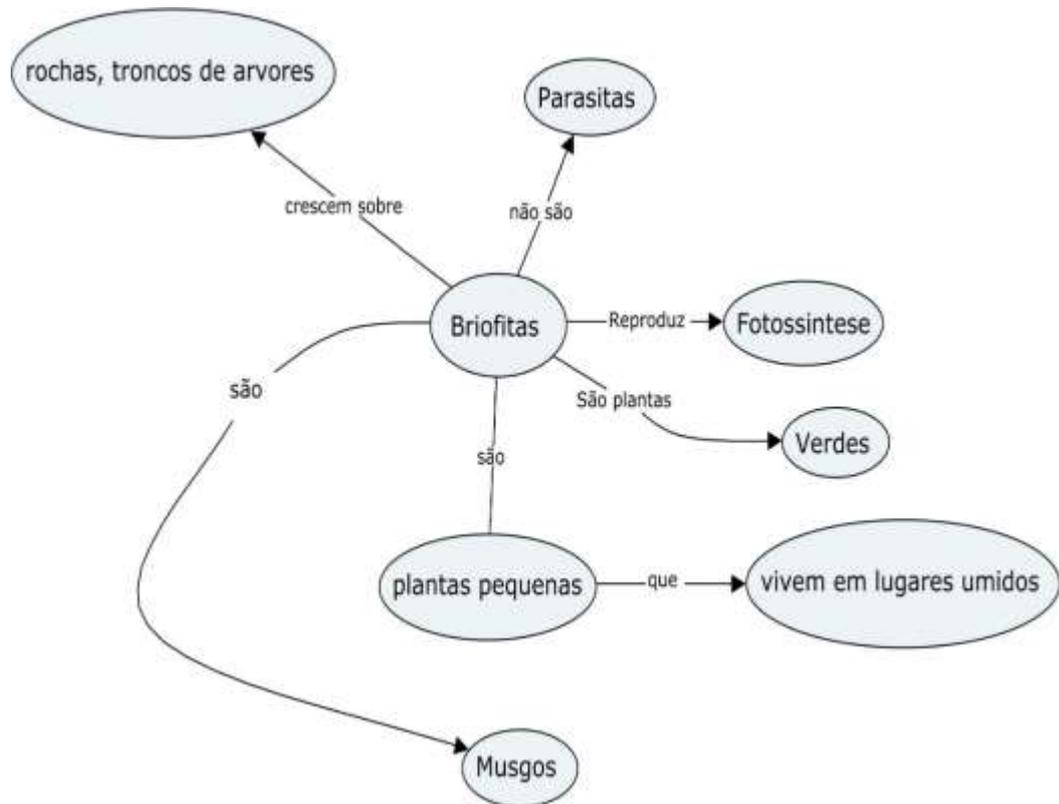


Fonte: Souza,2021

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 5). O aluno utilizou o conceito Briófitas e, a partir disso, foi inserindo conceitos mais específicos e 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)

Figura 5: Mapa Conceitual do Aluno A3

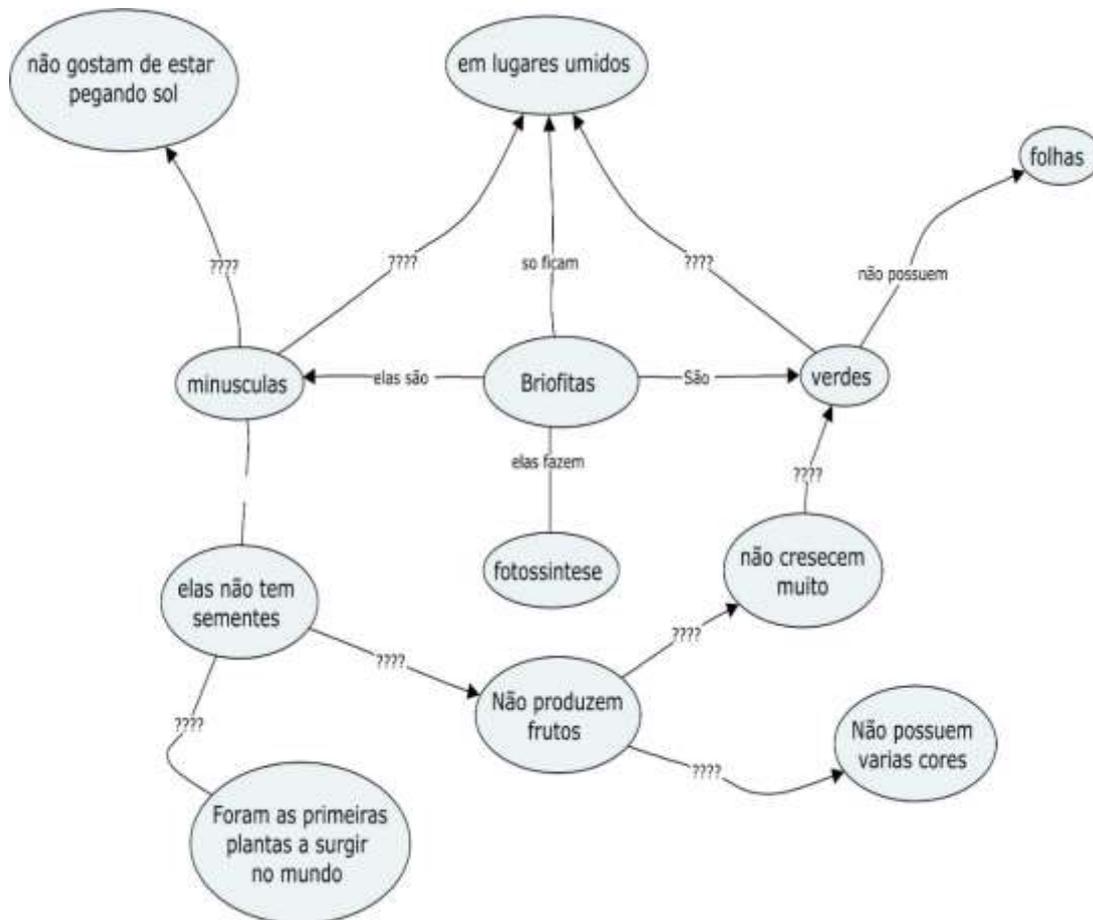


Fonte: Souza, 2021

Neste mapa (figura 5), a proposição formada pelo aluno **Briófitas não são parasitas** chamou a atenção da pesquisadora. Durante a aula de campo o aluno A3 indagou se as briófitas são 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 importância de combinarmos aulas teóricas e aulas de campo no ensino de ciências. Este mapa mostra uma diferenciação progressiva de conceitos, e uma consolidação dos mesmos na estrutura cognitiva que permite ao aluno inserir novos conceitos mudando a organização sequencial e proporcionando o surgimento de conceitos novos e menos abrangentes. Os conceitos de organização sequencial, diferenciação progressiva, reconciliação integradora e consolidação são princípios básicos para a aprendizagem significativa de conceitos, segundo a teoria de David Ausubel (AUSUBEL, 2003; 1980).

No mapa do aluno A5 (figura 6) são apresentados conceitos que caracterizam as Briófitas, tendo-se 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 6: Mapa Conceitual Aluno A5



Fonte: Souza, 2021

É importante ressaltar que orientou-se os alunos a construir 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 desenvolver e escolher os conceitos que melhor caracterizam um tema para que a pergunta seja respondida da melhor forma.

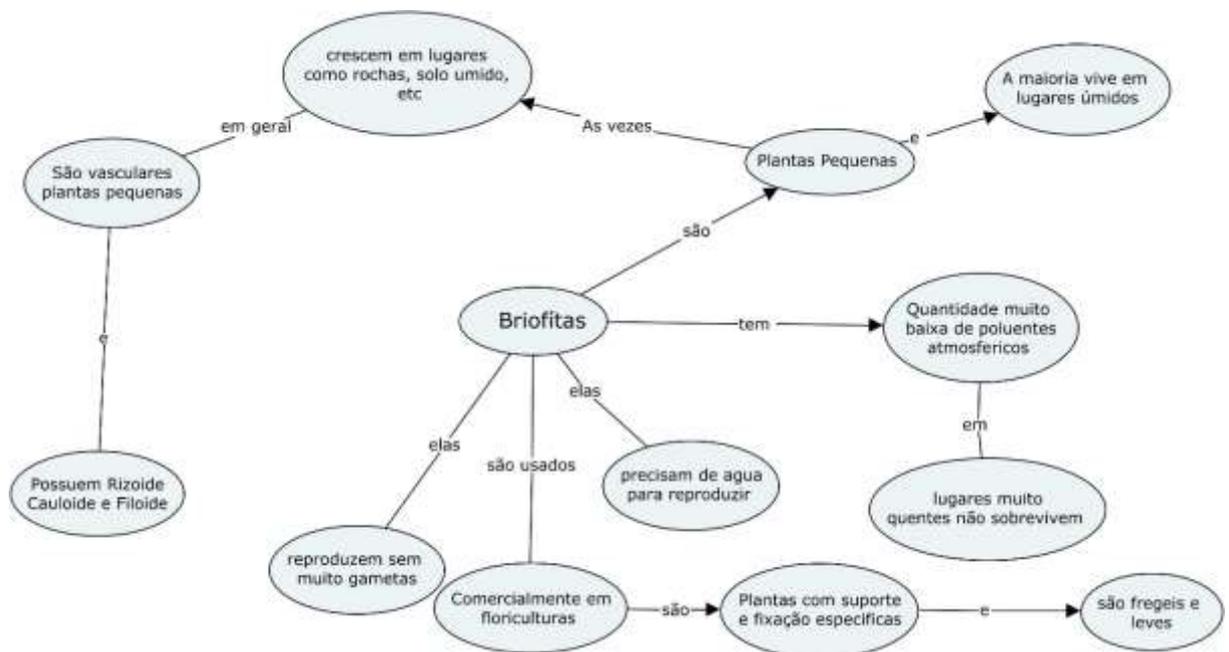
Um MC é uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento, sendo utilizados para indicar relações entre conceitos. Formados basicamente por conceitos, proposições, frases ou palavras de ligação, em sala de aula, estes podem ser usados com diversas finalidades: investigar conhecimentos prévios, 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^a, 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 e 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 7: Mapa Conceitual Aluno A8



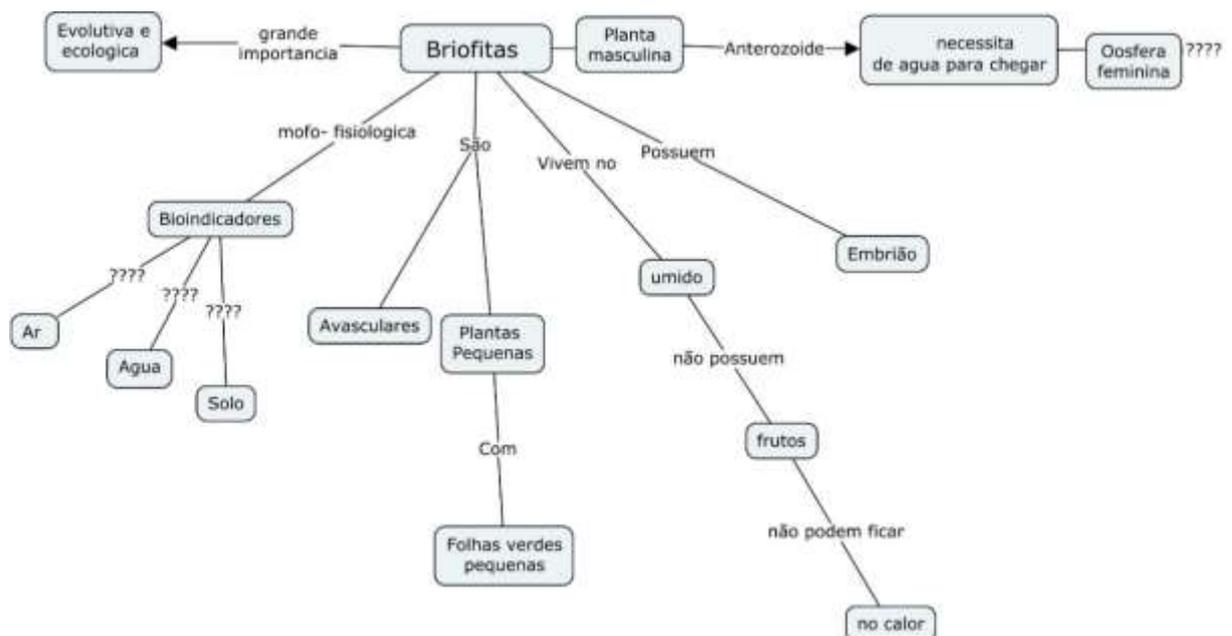
Fonte: Souza, 2021

O mapa produzido pelo aluno A8 (figura 7) apresenta uma quantidade expressiva de conceitos sobre o tema briófitas na qual é o conceito geral. O aluno apresenta subsunções como as características típicas das briófitas como **rizoide**, **cauloide** 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, briófitas 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 ligação corretamente, fazendo balões com frases e muitas vezes colocando vários conceitos juntos, o que é normal, pois o mesmo não estava familiarizado com a construção de mapas conceituais. Um mapa conceitual nunca está finalizado precisando haver mais revisões conforme a construção de novos conceitos e o nível de 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 construção. (NOVAK; CAÑAS, 2010)

Figura 8: Mapa Conceitual Aluno A10



Fonte: Souza, 2021

O mapa construído pelo aluno A10 (figura 8) traz conceitos novos em relação aos demais mapas, como, por exemplo, a importância evolutiva e ecológica das briófitas, os conceitos relacionados à reprodução. Apesar do conceito anterozoide não ter sido colocado na caixa que representa os conceitos, mesmo assim, 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, como utilizados em avaliações, verificar se está havendo uma aprendizagem significativa, para fazer uma análise de uma página de livro, uma revisão rápida, verificar quais conceitos os alunos detêm e seu nível de entendimento, assim também como concepções alternativas internalizadas pelos mesmos.(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 um mesmo assunto, evidencia a forma particular de estruturação de conceitos pelo jeito como foram assimilados e o grau de organização estrutural -criativa na qual irão sendo moldados formando 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 que foi 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 prazerosa 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 enriquecido os conceitos prévios que já tinham antes da aplicação da sequência didática mudando as suas percepções em relação ao estudo das briófitas e refutando concepções alternativas ou falsas de alguns conceitos constatados na aplicação dos questionários. Os mapas conceituais mostraram a diferenciação progressiva dos conceitos sobre as briófitas por parte dos alunos e as concepções alternativas que ainda persistem na estrutura cognitiva dos aprendizes. Concepções estas que poderão ser trabalhadas posteriormente pelo professor da turma.

Conclui-se que, sobretudo aulas em espaços não formais são importantes para estimular os estudantes a buscarem e construir sua própria aprendizagem, proporcionando a interação desta com a aprendizagem significativa criada por Ausubel nos anos 60 que tem por princípio fazer com que os alunos construam sua aprendizagem partindo dos seus conhecimentos prévios, ou subsunçores, colocando em prática uma aprendizagem ativa e que faça sentido.

REFERÊNCIAS:

- AMORIM, A.C.R. **Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio**. Investigações em Ensino de Ciências – V3(1), pp. 61-80, 1998.
- 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.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Platano edições técnicas: Lisboa, 2003
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AVILES, IVANA.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
- BATISTA, L. N.; AGUIAR, J. V. S. Diálogos Possíveis: Articulações Dos Saberes Locais Com O Ensino de Botânica. **Revista Pedagógica**, v.23, p. 1-24, 2021. ISSN 1984-1566 (online) ISSN 1415-8175 (impressa).
- BENDITO,D.V. Considerações Acerca da Aprendizagem Significativa e Dos Mapas Conceituais. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V5(3)**, pp. 29-41, 2015.
- CARVALHO, M.T.S; GONZAGA, A.M; NORONHA, E.L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. **Rev. ARETÉ | Manaus | v. 4 | n. 7 | p.99-114 | ago. -dez | 2011**
- COELHO, M.A; DUTRA, L.R. Behaviorismo, cognitivismo e construtivismo: confronto entre teorias remotas com a teoria cognitivista. **Caderno de Educação**, ano 20 - n. 49, v.1, 2017/2018 - p. 51 a 76.
- CRUZ, A. B; LIMA, C. L.B; NASCIMENTO, C. B.N; LIMA. A; PEREIRA. E; SANTOS. T.A; TORRES. M.G; BEZERRA. S. R.F. A Pratica do Learning Space. Construindo uma Proposta sobre o Paisagismo para o Ensino de Ciencias e Biologia. **Rev. Braz. J. of Develo ., Curitiba**, v. 6, n. 7, p. 50537-50547, jul. 2020. ISSN 2525-8761.
- DIAS,S.L.F.G.; SCÓTOLO, D; AGUIRRA, I.; SILVA,G.T.;LIMA, B.A.A. Uso dos Mapas Conceituais na Dinâmica da Sala de Aula: Relato de Experiência na Disciplina Sociedade, Meio Ambiente e Cidadania (EACH-USP). **Rev. Grad. USP**, vol. 2, n. 3, p.187-192 dez 2017
- DURÉ, R. C.;ANDRADE,M.J.D.; ABILÍO, F.J.P.Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona Com o Seu Cotidiano?. **REV. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.1- 2018**

ESCUADERO, C; GONZÁLEZ, S.B.; JAIME, J.E.A. 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, 2018

FIGUEIREDO, J.A; COUTINHO, F.A; AMARAL, F.C. O Ensino de Botânica Em Uma

GALVÃO, M. C.B.; PLUYE, P.; RICARTE, I. L.M. Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. **InCID: R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 4-24, set. 2017/fev. 2018. DOI: 10.11606/issn.2178-2075.v8i2p4-24Identificar Indícios de Aprendizagem Significativa em Diferentes Níveis De Ensino.**Investigações em Ensino de Ciências** – V21(3), pp. 23-52, 2016

INGLEZ, Ítalo. Severo. Sans. 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, 2018.

Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e

JUNGER, A. P. Fantecelle. Ensino de botânica em espaços não formais de educação na grande vitória- es: uma proposta de guia ilustrado como potencializadora da práxis docente. **Trabalho de Conclusão de Mestrado Profissional Em Ensino de Biologia**. Espirito Santo. 2020

Lajeado, ano 37, n. 1, 2016. ISSN 1983-0378 <http://www.univates.br/revistas>

LEMOS, E. S. A Aprendizagem Significativa:Estratégias Facilitadoras e Avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** – V1(1), pp. 25-35, 2011.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem Significativa:Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** – V1(1), pp. 16-24, 2011.

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

MASSABNI,V.G; ANDRADE,M.L.F. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: Um Desafio para os Professores de Ciências. **REV. Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Matemática, Vitória, 2017.

MIRTA, P.A. Aprendizaje Significativo, Interacción Verbal y Metacognición. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** – V9(3), pp. 17-26, 2019.

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

MORAIS,F.A; SOARES,M.F.B. **Jogos no Ensino de Biologia: Uma Análise Sobre os Trabalhos Presentes no ENPEC (1997-2015)**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017

MOREIRA, M. A. O Que é Afinal Aprendizagem Significativa? . **Revista Curriculum, La Laguna**, 25: 29-56, 2012a.

Moreira, M. A; MASINI, E. F.S. Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel. 2ed.São Paulo: Centauro,2006.

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

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa Crítica. Versão revisada e estendida de conferência proferida no **III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. Publicada nas Atas desse Encontro, pp. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva. Publicada também em Indivisa, **Boletín de Estudos e Investigação**, nº 6, pp. 83-101, 2005, com o título Aprendizagem Significativa Crítica. 1ª edição, em formato de livro, 2005; 2ª edição 2010; ISBN 85-904420-7-1.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006 e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina, abril de 2007. Uma versão preliminar e reduzida desta conferência foi apresentada no **I Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa**, Campo Grande, MS, Brasil, abril de 2005. Em ambos os casos, o texto Correspondente está publicado nas respectivas Atas.

MOREIRA, M.A. 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, Nº 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 novamente em 2012b.

MOREIRA, M.A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativa-UEPS. Publicado em espanhol no periódico **Aprendizagem Significativa em Revista**, 2011, vol. 1, n. 2, pp. 43-63.

NICOLA, J.A; PANIZ, C.M. 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, 2016. ISSN 2525-3476.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. Aprender a Aprender. Lisboa: **Paralelo Ldt** ,1984

NOVAK, J. D; CAÑAS, A.J.A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e Como Elaborá-los e Usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.- jun. 2010. Disponível em <<http://www.periodicos.uepg.br>>

OLIVEIRA, M.A.R; COSTA, F.S. Atividades Práticas e Espaços Diferenciados para o Ensino de Ciências e Biologia.**Revista Maiêutica**, Indaial, v. 4, n. 1, p. 69-78, 2016.

PERINI, M; ROSSINI, J. **Aplicação de Modelos Didáticos no Ensino de Biologia Floral**. *InterSciencePlace – International Scientific Journal*- ISSN: 16799844 pp. 58- 157. 2018

PIVELLI,S.R.P. 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, 2008.

PONTES, N.; JOSE, A.S. 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. 2006.

PROETTI,S. As Pesquisas Qualitativas e Quantitativa como Métodos de Investigação Científica: Um Estudo Comparativo e Objetivo .- **Revista Lumen**-ISSN: 2447-8717, 2018 - <periodicos.unifai.edu.br

QUADRA, G. R; D'ÁVILA, S. **Educação Não Formal? Qual Sua Importância.** Revista Brasileira de Zociências 17(2): 22-27. 2016. ISSN 1517-6770.

QUEIROZ, R. M; TEIXEIRA, Herbet. B; VELOSO, A.S; TERÁN, A. F.; QUEIROZ, A. G. A Caracterização dos Espaços Não Formais de Educação Científica Para o Ensino de Ciências. **Rev. ARETÉ | Manaus** | v. 4 | n. 7 | p.12-23 | ago. -dez | 2011. ISSN: 1984-7505

RAVEN, P. EVERT, R. H. F., EICHHORN, S. Biologia vegetal. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 6ª edição, 2001.

REMPEL,C; STROHSCHOEN, A.A.G; GERSTBERGER, A; DIETRICH, F. Percepção de ROCHA,C.E.S; SPORH,C.B. O Uso de Mapas Conceituais Com Instrumento Didático Para RODRIGUES, M.G. A Aula de Campo e Suas Potencialidades Para a Promoção da

RUIZ, M. L; SONZOGNO, M.C; BATISTA.S.H.S; BATISTA, N.A. Mapa Conceitual: Ensaando Critérios de Análises.**Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SALATINO, A.; BUCKRIDGE,M. Mas de quê te Serve Saber Botânica- **Estudos Avançados**, 2016.

SANTOS, C. S; TERÁN, A. F. **O Uso da Expressão de Espaços Não Formais No Ensino de Ciências.** Rev. ARETÉ | Manaus | v. 6 | n. 11 | p.01-15 | jul -dez | 2013. ISSN: 1984-7505.

SANTOS, R. C. D; BARBIERI, M. R.; SANCHEZ, R. G. Alfabetização científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao comportamento científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 14, 14 dez. 2017.

SANTOS, R.B. Síntese das Contribuições de Alguns Teóricos da Educação sobre o Processo Ensino-Aprendizagem. **Rev. Psic.** V.10, N. 31. Supl 2, Set-Out/2016 - ISSN 1981-1179 Edição eletrônica em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>

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

SOUZA, E.A; ARAÚJO, J.N. 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 2020

SOUZA, N.A; BORUCHOVITCH, E. Mapas Conceituais e Avaliação Formativa: Tecendo Aproximações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n.3, p. 795-810, set./dez. 2010

SOUZA, L.R.W. Modalidades e Recursos Didáticos Para o Ensino de Biologia.-**REB Volume 7 (2): 124-142, 2014 - ISSN 1983-7682.**

TAVARES, R. Construindo Mapas Conceituais. **Ciências & Cognição** 2007; Vol. 12: 72-85 <http://www.cienciasecognicao.org> ISSN 1806-5821 – Publicado *on line* em 03 de dezembro de 2007

TOLENTINO NETO, L. C. B. Os Interesses e Posturas de Jovens Alunos Frente as Ciências: Resultados do Projeto ROSE Aplicado no Brasil. Tese (Doutorado- Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo- 2008.

TOLENTINO NETO, L.C.B; AMESTOY, M.B; BIZZO, N; GOUW, A.M.S. **O Interesse dos Jovens brasileiros e o currículo de ciências: Diálogos Possíveis.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

TOLENTINO-NETO, L. C.B; FANFA, M. S; TEIXEIRA, M. R.F. **Os Espaços de Ensino Não Formal e a Licenciatura de Ciências Biológicas.** Revista Cocar. V.14 N.30 Set./Dez./2020. Belém do Pará .p.1-19 ISSN: 2237-0315

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.

TRIVELATO, S. L. F; TONIDANDEL, S. M.R. **Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia.** Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.17 n. especial | p. 97-114 | novembro | 2015

URSI, S.; BARBOSA, P.P.; SANO, P.T; BERCHEZ, F.A.S. Ensino de Botânica Conhecimento e Encantamento na Educação Científica. **ESTUDOS AVANÇADOS** 32 (94), 2018

VARELA, A. G. 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. 2021

WANDERSSE, J. H; SCHUSSLER. E, E. Prevenindo Cegueira da Plantas. **The American Biology Teacher.** 2001.

APÊNDICES:

Apêndice A

Roteiro de Questionário.

O presente trabalho será aplicado a alunos do terceiro ano do ensino médio.

1. Sobre os Vegetais:

1.1 Descreva o que é um vegetal em sua concepção?

1.2 Porque é importante aprender sobre as plantas em geral?

1.3 Você gosta de estudar botânica?

1.4 Quais assuntos sobre botânica acha interessante?

1.5 Para que possamos entender botânica, ela é dividida em quatro categorias específicas segundo a evolução: Briófitas são avasculares sem semente e frutos, Pteridófitas são plantas com semente e vasculares, Gimnospermas são plantas com sementes nuas (visíveis) e Angiospermas possuem semente e frutos . Cite exemplos de cada uma que conhece e descreva as características de cada grupo.

1.6 O que você acha sobre a Botânica?

Apêndice B

Alunos	Textos
--------	--------

A1	<p>Em primeira mão, não sabia ao certo o que eram as briófitas. Depois da aula de campo executada pela ministradora obtive um ponto bastante positivo.</p> <p>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.</p> <p>A mesma pode ver vista em locais úmidos e sempre na sombra de arvores. Tem seu tamanho minúsculo, quase invisível a olho nu. Outra característica que me chamou atenção foi sua extensão, por cima das pedras. Formando assim um tapete assimilado.</p> <p>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.</p>
A2	<p>Minha impressão foi boa, eu aprendi várias coisas sobre as 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 em baixo de arvores, em local que tem sombra, para que elas não ressequem, nem morram. As briófitas foram as primeiras plantas a surgirem na terra e elas são plantas que possuem músculos</p>
A3	<p>No início foi meio complicado de entender, mais no decorrer das explicações fui compreendendo. As características que mais me chamou atenção foi que as briófitas, como por exemplo os musgos tem que se manter ao ar livre e sombreado. As briófitas tem muita importância porque faz parte do nosso cotidiano e nos traz a conhecer mais sobre os vegetais, plantas etc</p>
A4	<p>Bom no começo já tinha a impressão que o assunto briófitas era bem legal, é um assunto bastante interessante, o que me chamou mais atenção foi a forma que eles se mantem vivos, as briófitas se localizam em lugares úmidos, denomina-se legumes qualquer planta comestível ou parte comestível de planta leguminosa ou herbácea. As briófitas é muito</p>
A5	<p>Sobre a aula de hoje falamos sobre briófitas, é uma planta pequena que vive em lugares úmidos. As briófitas é uma planta que não pode pegar sol porque ela resseca por ser uma planta pequena. Aprendi sobre as briófitas foi uma das primeiras plantas que surgiram e a planta briófitas, ficam em ambientes úmidos e sombreados, porque se essa planta pegar sol ela morre.</p> <p>As briófitas não possuem vasos condutores o que explica o seu tamanho reduzido, geralmente de pequeno porte, onde se produz a fotossíntese.</p>
	<p>Na aula de campo aprendi que as briófitas são de tamanho reduzido de aproximadamente 30 cm. Elas ficam sempre me lugares úmidos onde não há</p>

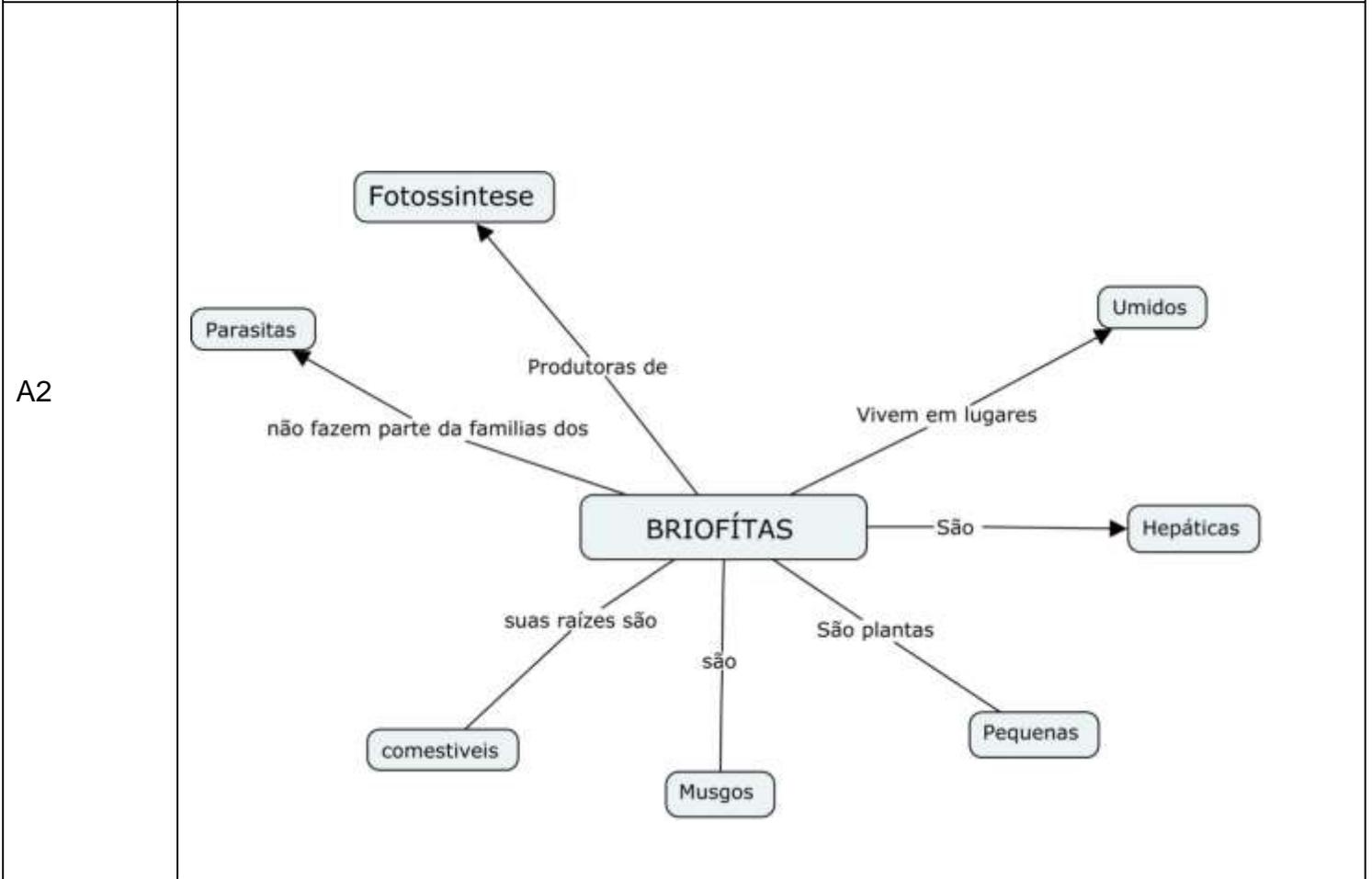
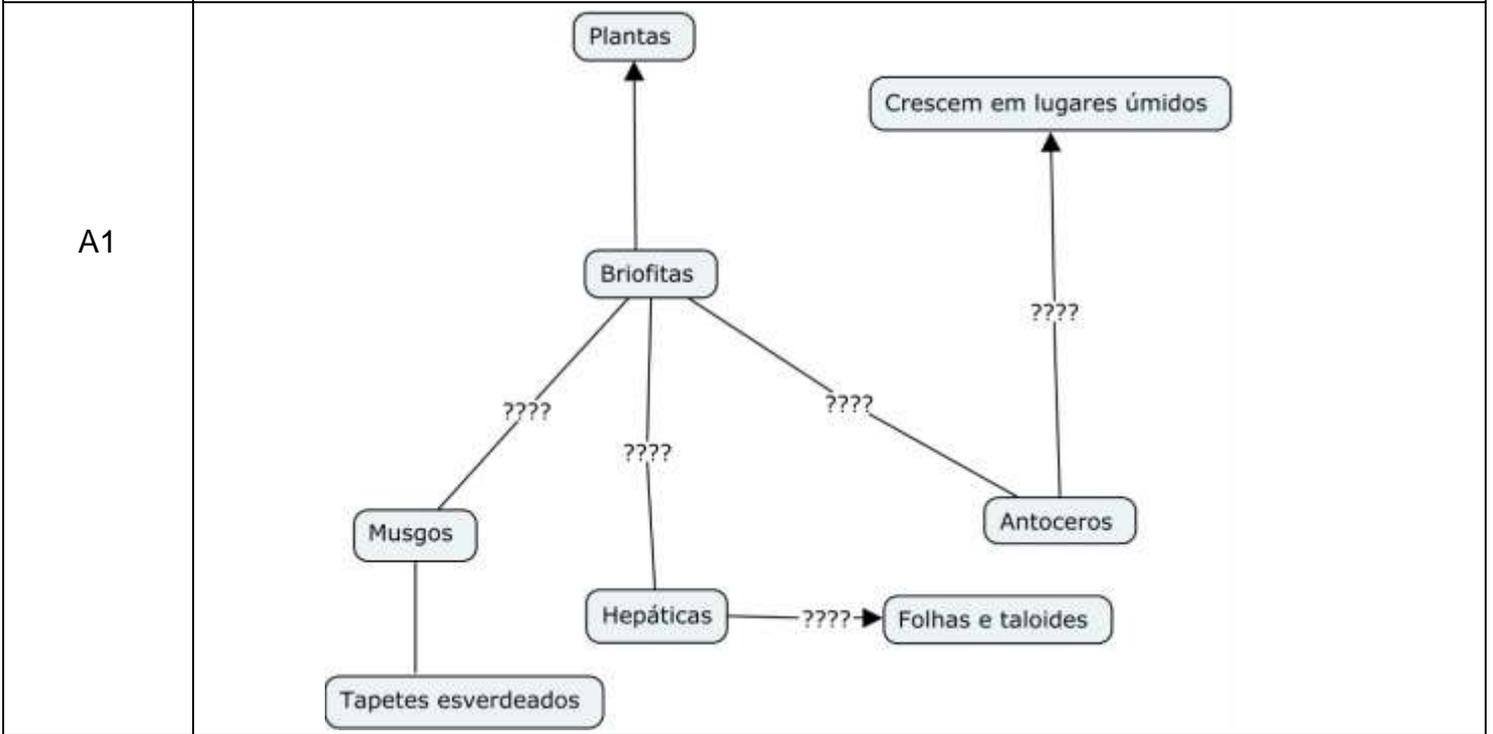
A6	<p>muito sol, porque o sol pode mata-las, elas são bem verdinhas e fofas, possuem rizoide, caulóide e filódios, elas também podem ser encontradas em desertos e regiões frias, crescem sobre as rochas, solo úmidos, troncos e galhos e de outras plantas. Muitas das pessoas não dão importância para as briófitas, mas elas são muito importantes, pois se tem esses pequenos musgos em lugares ideal para as plantas e outras plantas, porque esses lugares há bastante nutriente. Essas briófitas são bastante sensíveis a poluição atmosférica, então em lixos essas plantinhas são bastante raras</p>
A7	<p>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 –se foi bem legal. O que mais me chamou atenção foi saber que elas foram uma das primeiras plantas que nasceram na terra. Essa dentre outras características foi o que mais me chamou atenção. Além disso aprendemos também a anatomia delas, porque elas são pequenas, etc. E o que contribuiu com todo esse aprendizado foi a explicação da professora.</p>
A8	<p>O que mais me chamou atenção entre as briófitas e que sua reprodução que é de forma assexuada diferente e que elas não podem ficar no calor e procuram lugares úmidos e que seja na sombra, pois se não elas morrem. E que sua estrutura é bastante pequena que só pode ser vista por microscópio, suas folhas são bastante pequenas.</p> <p>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, como são bastante específicas e pequenas pois tem uma forma assexuada diferente das outras, as outras tem outras formas de reprodução. Se elas ficarem no calor elas morrem, mas se ficarem na sombra elas ficam mais fortes e conseguem se reproduzir, também se no caso um caroço de manguá cai sobre elas vão se reproduzir no caroço e ficar cheios de briófitas, é um lugar úmido e é claro se estiver em um lugar sombreado. Durante a aula entendi bastante para se dizer que as briófitas são pequenas, mas que tem um grande valor e é bastante interessante.</p> <p>No entanto as briófitas é uma planta cuja as folhas são bem pequenas e que só se semeiam no úmido, sem sol, com uma forma assexuada e não dão frutos diferente das outras plantas.</p>
A9	<p>Minha impressão no começo apesar de não conhecer muito sobre briófitas achei um assunto bastante interessante para se estudar, as características que mais me chamou atenção foi que elas vivem em lugares úmidos e foram os primeiros grupos de plantas a surgirem na terra, aprendi que elas se originaram das algas marinhas e que elas são importantes para o solo e para adubar as áreas de terras em que elas crescem. Enfim 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.</p> <p>Elas possuem caulóide, filoide, assim como qualquer outra planta, mas fazem parte de um grupo pequeno de vegetais.</p>
A10	<p>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, depois eu lembrei é que elas são bactérias que gostam de ficar em</p>

	<p>lugares úmidos com pouca luz solar. Elas também são muito grandes quando olhamos ela no microscópio elas tem 30cm, são grandes e bem geladas por causa da umidade que elas proporcionam para se alastrar no lugar onde estão ficando.</p> <p>Briófitas elas se alastram em grandes proporções dependendo do lugar elas estão mofando. É o lugar onde elas se alongam que tem pouco sol, bem molhado para se multiplicarem.</p> <p>Por final eu gostei da aula, porque aprendi algo mais, vou pesquisar sobre briófitas, para saber mais um pouco, eu gostei foi muito legal hoje.</p>
A 11	<p>Minhas impressões foram bem conceituadas pela explicação da professora o que são briófitas, minhas impressões foram assim conceituadas e rápidas. O que me chamou atenção nas briófitas foi o jeito delas bem fofinhas e que elas se adaptam bem em lugares úmidos.</p> <p>Olha aprendi que elas se adaptam bem em lugares úmidos e nascem em rochas e galhos de outras plantas e que também são muito pequenas, na aula de hoje a professora explicou várias aspectos, características das briófitas e ela disse também que as briófitas não sobrevivem em lugares quentes, 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.</p>
A 12	<p>Eu entendi que as briófitas são muito importantes e que elas não podem ficar muito na luz solar. Eu achei as briófitas muito legal porque elas são bem verdinhas e elas são bem notáveis a luz solar. Uma das características das briófitas que me chamou atenção foi que as briófitas podem se reproduzir mesmo sem um parceiro.</p> <p>Achei muito legal estudar sobre as briófitas porque elas podem me ajudar no futuro. Achei as briófitas bem legal de estudar porque elas são bem verdinhas e elas nascem onde tem limos</p>

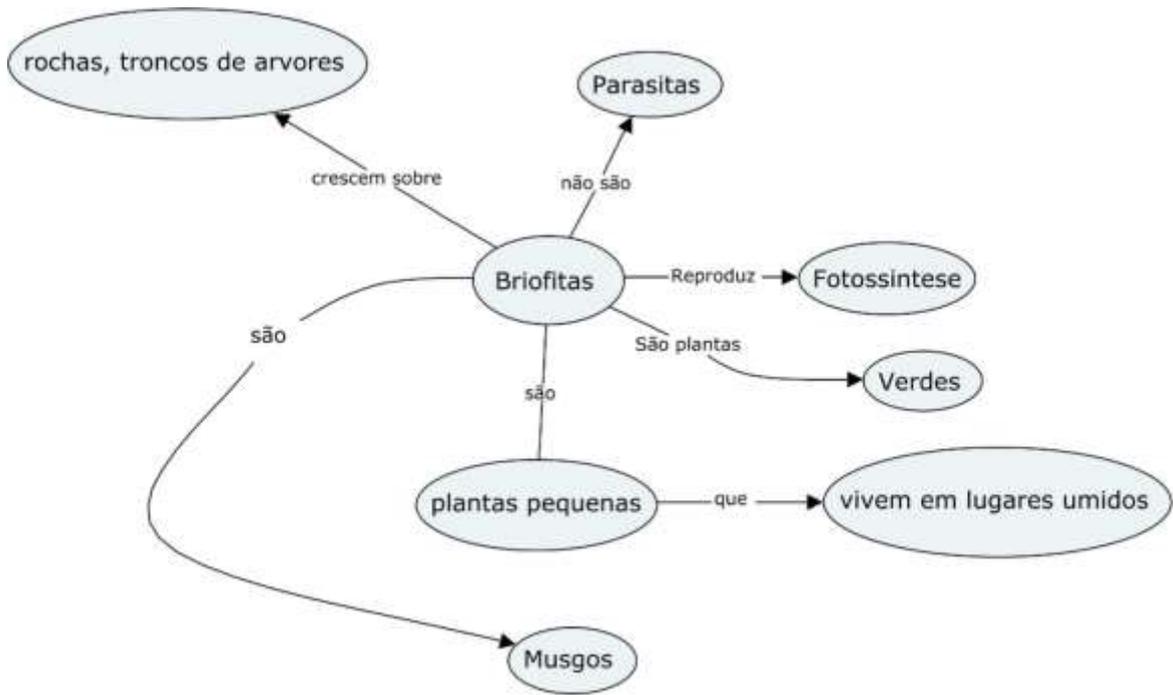
Apêndice C

	Mapas Conceituais
--	-------------------

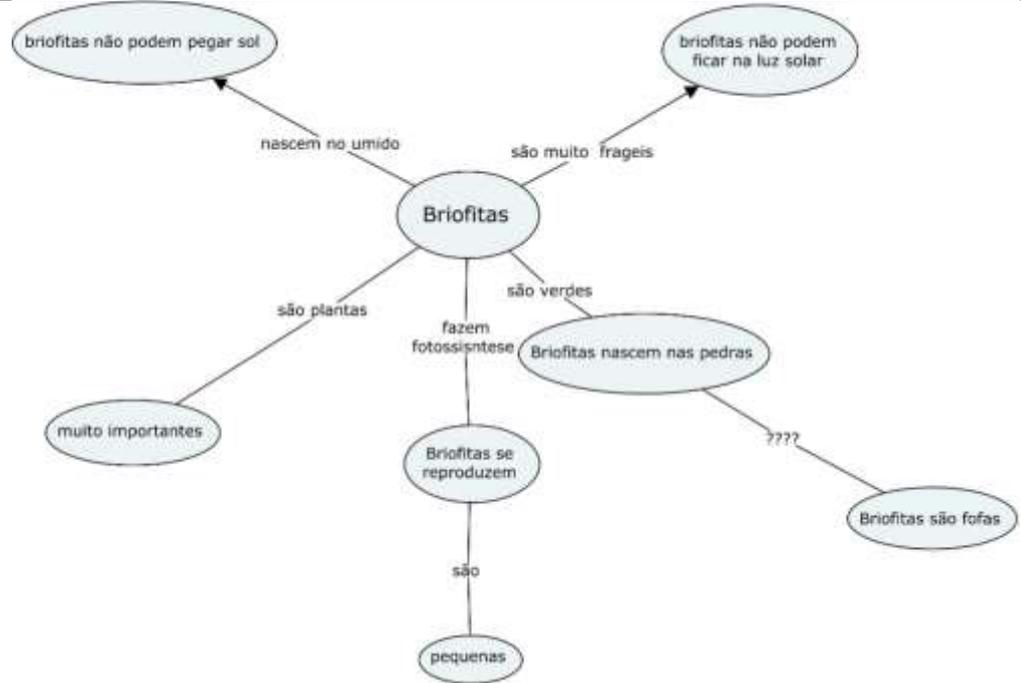
Alunos



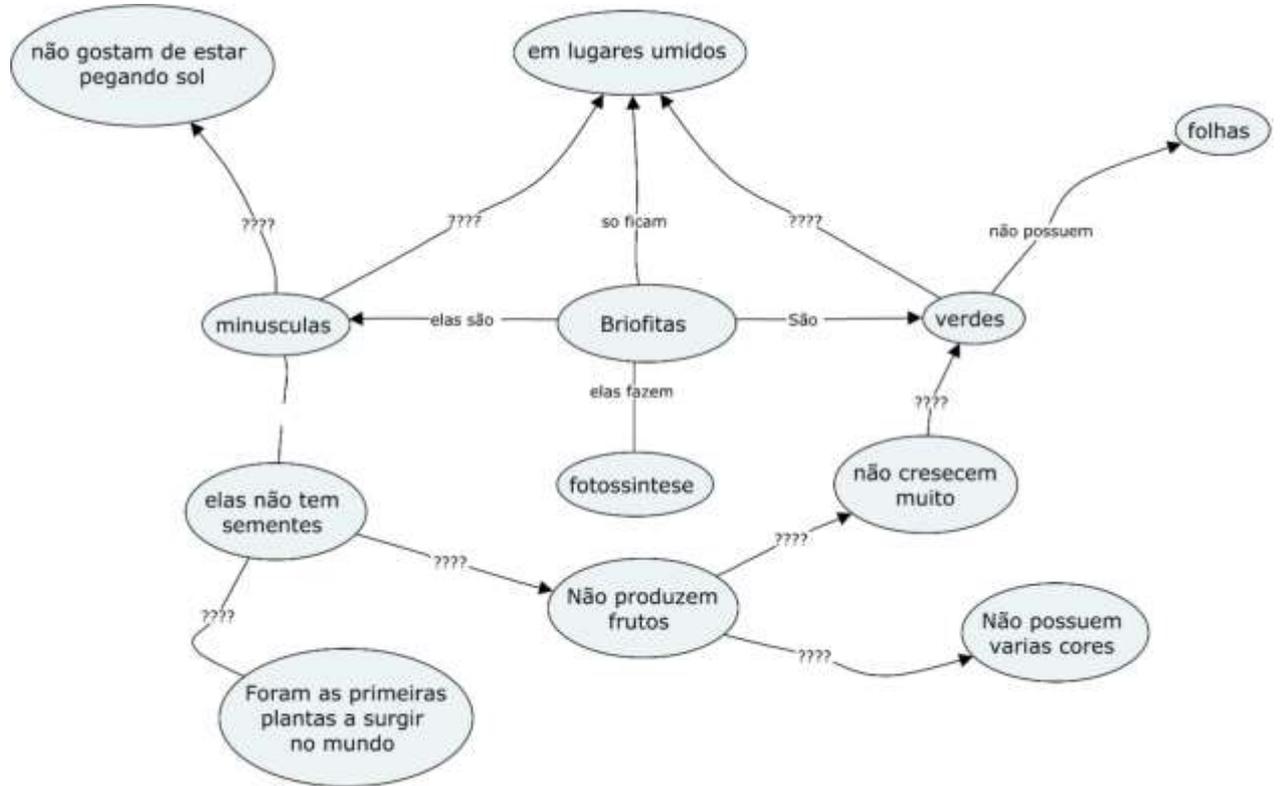
A3



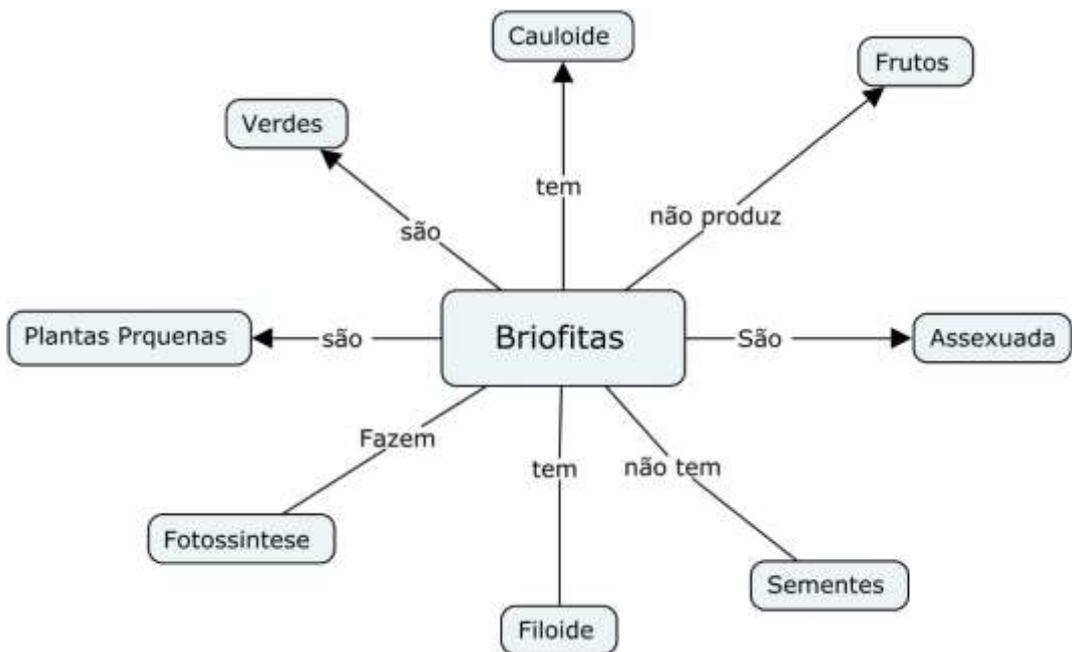
A4



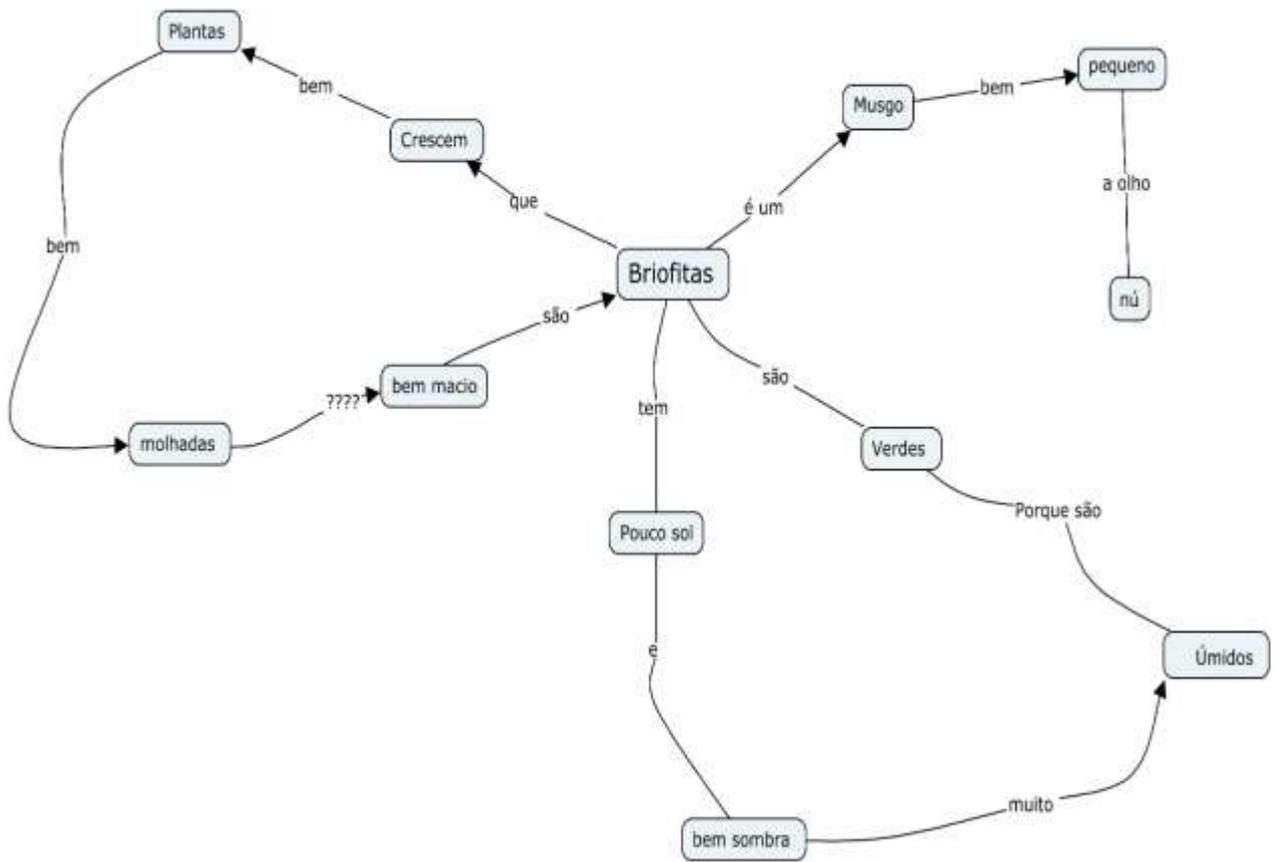
A5



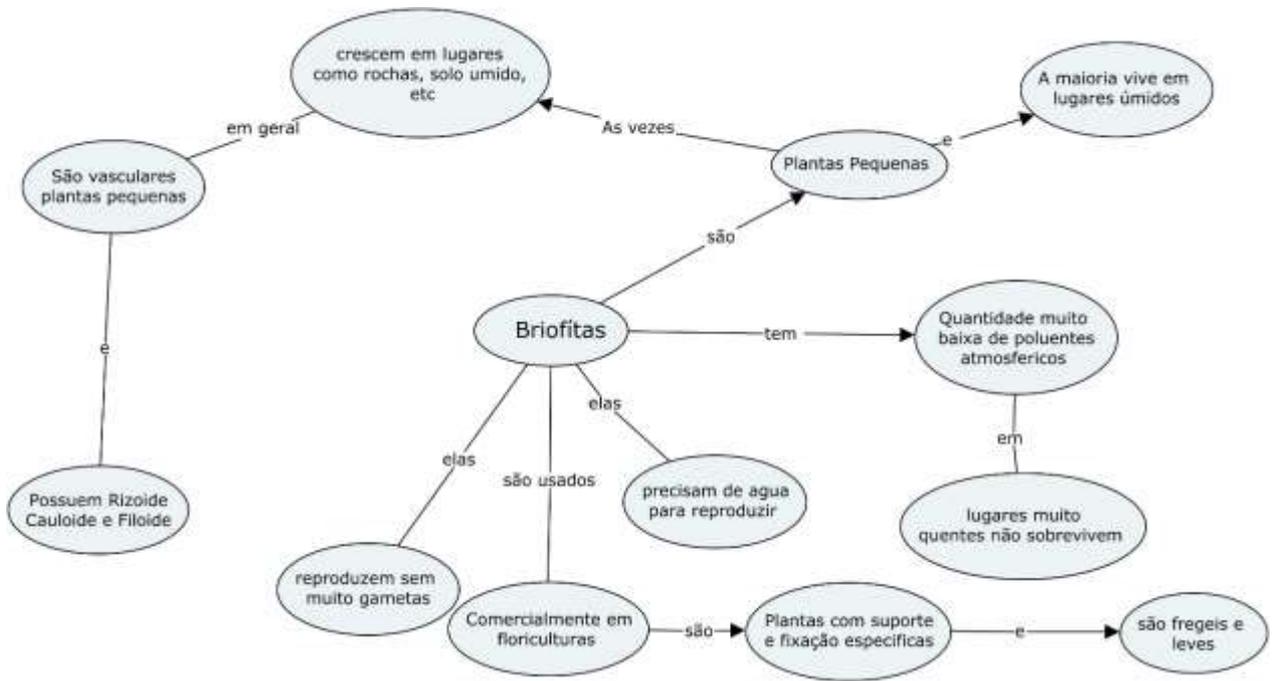
A6



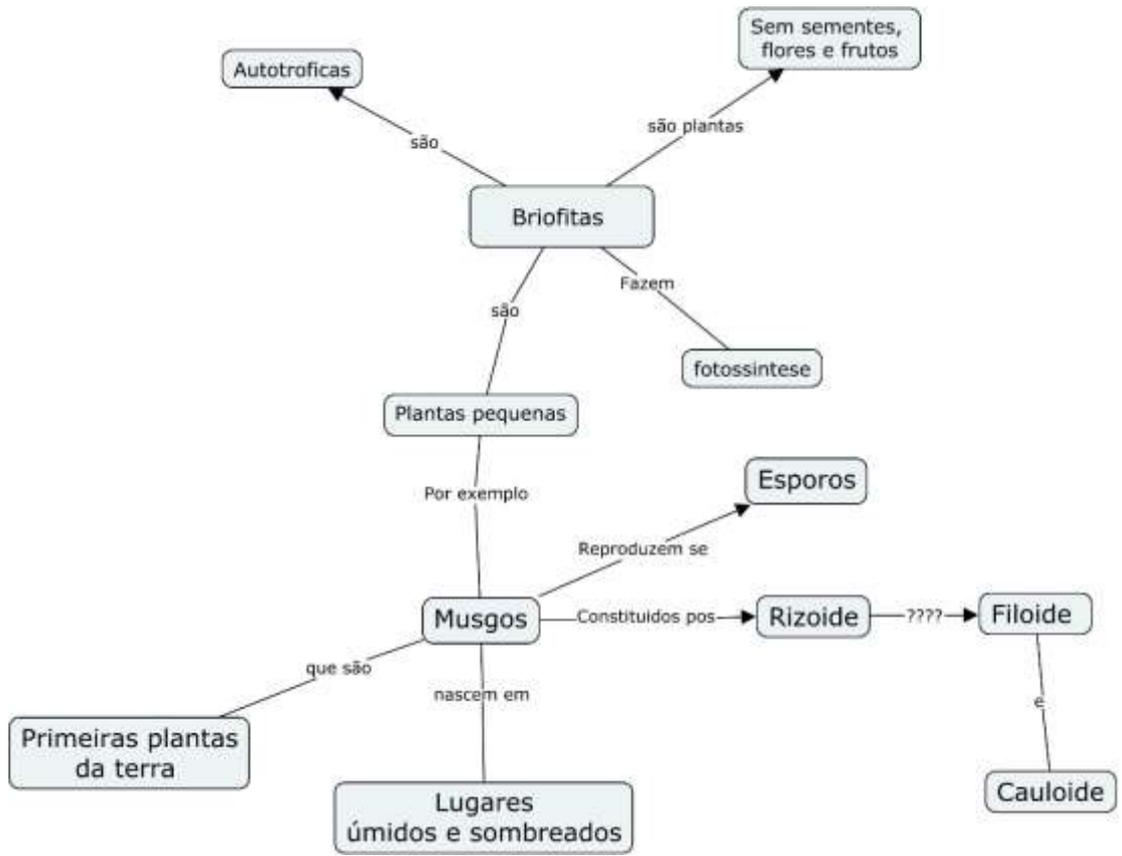
A7



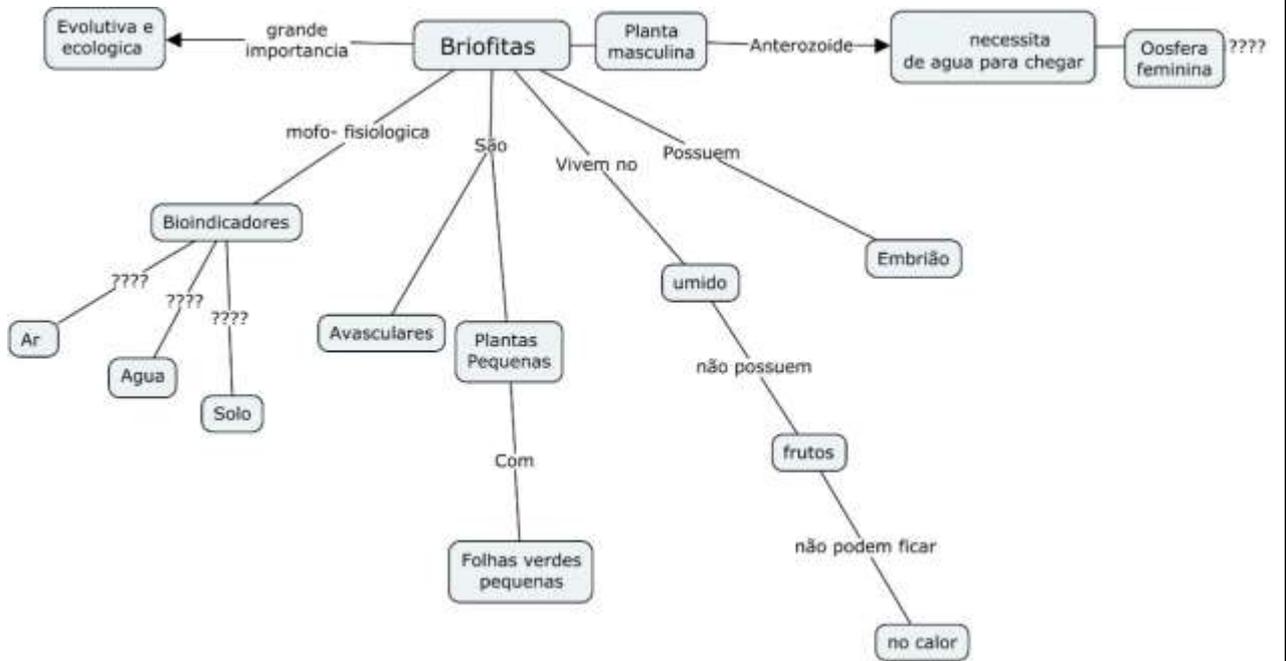
A8



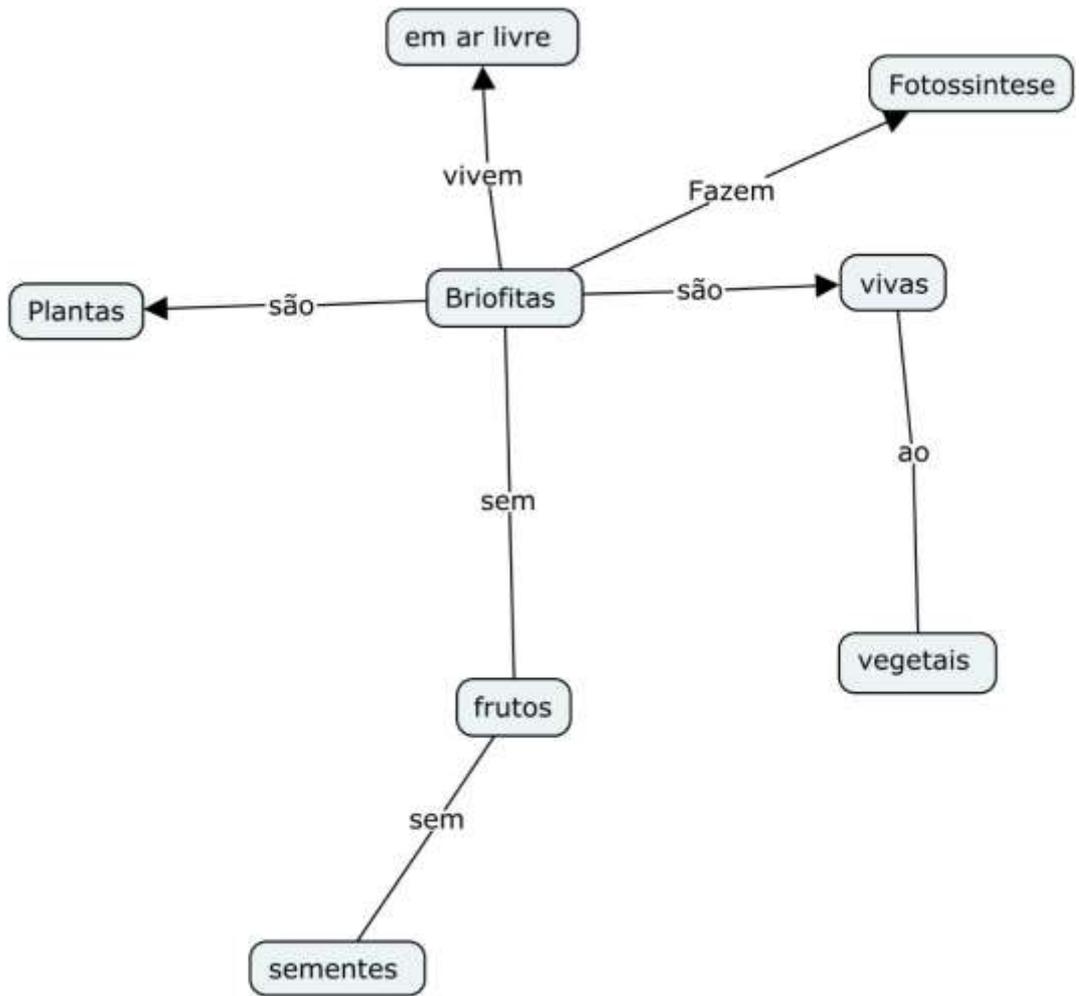
A10



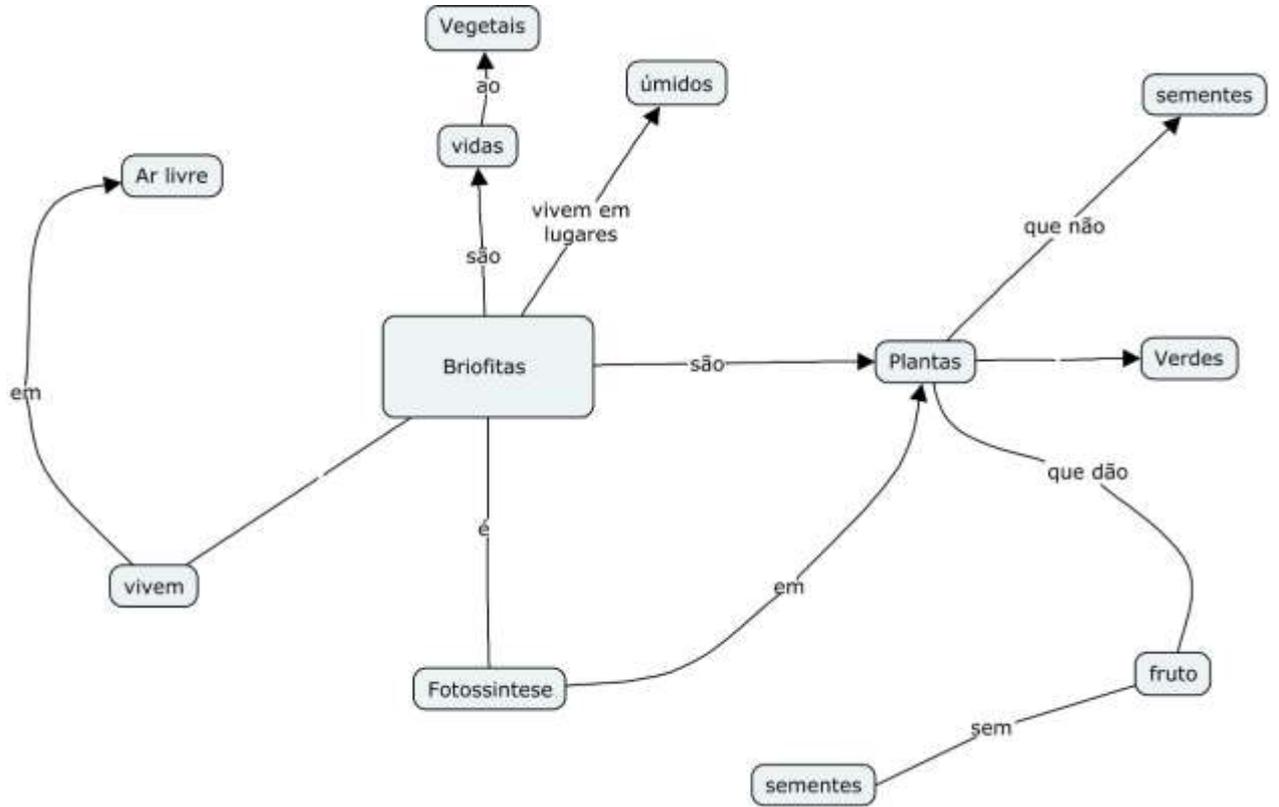
A10



A11



A12



Apêndice D

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores Pais ou responsáveis:

Estamos realizando uma pesquisa intitulada: **“Aprendizagem Significativa em Botânica: Um Estudo com Alunos do Ensino Médio Abordando o Tema Briófitas”**: sob a responsabilidade da pesquisadora **Eliandra Araújo Souza** tendo como objetivo avaliar a contribuição de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de conceitos sobre os Briófitas com alunos da Educação Básica. Neste sentido, solicito a sua colaboração de forma a permitir que seu filho participe desse estudo por meio de aulas práticas sobre o tema da pesquisa. Vale salientar que a participação de seu filho na pesquisa não oferece nenhum risco a integridade física, mental ou moral. Faz-se esclarecer que será mantido o sigilo e a identidade dos adolescentes, bem como dos seus pais e responsáveis, mediante a assinatura do presente termo (abaixo) nos resultados da pesquisa e na posterior publicação. Ressaltamos que o adolescente terá a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou retirar seu consentimento sem qualquer tipo de penalização em qualquer momento do estudo.

TERMO DE CONSENTIMENTO POS-INFORMADO

Eu, _____ responsável pelo adolescente _____ autorizo o mesmo a participar da pesquisa: **“Aprendizagem Significativa em Botânica: Um Estudo com Alunos do Ensino Médio Abordando o Tema Briófitas**, realizada pelo pesquisador **Eliandra Araújo Souza**, na cidade de Parintins, AM.

Assinatura do responsável do (a) adolescente _____

Assinatura do Pesquisador responsável _____

Dados do Pesquisador Responsável:

Endereço:

Telefone de contato

Parintins, _____ de _____ 2019.