

O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas**The teaching of botany through didactic sequence: an experience in teaching science with practical classes**

DOI:10.34117/bjdv6n7-217

Recebimento dos originais: 09/06/2020

Aceitação para publicação: 10/07/2020

Maria da Conceição Pereira Barbosa

Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: cecinhapbarbosa@email.com;

Josivan Washington M. dos Santos

Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: josivanmarinhosantos@email.com;

Flávia Carolina Lins da Silva

Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE,

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: flaviaclds@gmail.com

Betânia Cristina Guilherme

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE,

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE,

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

E-mail: betaguilherme2@gmail.com

RESUMO

As aulas do ensino de ciências ainda são estruturadas na metodologia tradicional. Nas aulas de botânica percebemos que esse problema gera a falta de motivação nos educandos, pois faltam interação, e participação direta no do processo de construção do conhecimento. Para a botânica, determinados conteúdos representam verdadeiros desafios para serem ministrados, e o docente precisa além das aulas teóricas com aplicação de conceitos, interagir com os discentes utilizando outras metodologias. A partir dessa problemática elaboramos uma proposta de intervenção composta por uma sequência didática, tendo como base aulas práticas, onde os educandos participaram ativamente do processo de construção do conhecimento. Tendo como objetivo registrar a importância das aulas práticas de botânica para a construção do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada com 58 estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Ministro Jarbas Passarinho, situada em Camaragibe-PE. O trabalho é de natureza qualitativa e para a coleta de dados utilizamos a aplicação de um questionário pré e pós-realização da sequência didática com atividades práticas, onde os educandos desenvolveram o processo reprodutivo e

evolutivo das briófitas e pteridófitas, através de aulas práticas. Os resultados encontrados evidenciaram que, os mesmos, tinham dificuldades na compreensão desses dois grupos de plantas, porém, a sequência didática desenvolvida colaborou com a construção do conhecimento dos estudantes, através dos trabalhos realizados pelos mesmos. Consideramos que o objetivo proposto foi alcançado, pois os educandos refletiram criticamente, e produziram as atividades relacionando o conhecimento prévio com o conhecimento científico, internalizando uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Sequência didática, Aulas práticas, Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

Science teaching classes are still structured in the traditional methodology. In botany classes, we realized that this problem generates a lack of motivation in students, as there is a lack of interaction and direct participation in the process of building knowledge. For botany, certain contents represent real challenges to be taught, and the teacher needs, in addition to the theoretical classes with the application of concepts, to interact with the students using other methodologies. Based on this problem, we elaborated an intervention proposal composed of a didactic sequence, based on practical classes, where the students actively participated in the knowledge construction process. Aiming to register the importance of practical botanical classes for the construction of knowledge of elementary school students. The research was carried out with 58 students from the 7th year of elementary school at the State School Ministro Jarbas Passarinho, located in Camaragibe-PE. The work is of a qualitative nature and for data collection we used the application of a questionnaire before and after the didactic sequence with practical activities, where the students developed the reproductive and evolutionary process of bryophytes and pteridophytes, through practical classes. The results found showed that they had difficulties in understanding these two groups of plants, however, the didactic sequence developed collaborated with the construction of students' knowledge, through the work performed by them. We consider that the proposed objective was reached, since the students reflected critically, and produced the activities relating previous knowledge to scientific knowledge, internalizing meaningful learning.

Keywords: Didactic sequence, Practical classes, Meaningful learning.

1 INTRODUÇÃO

As aulas de ciências biológicas ainda se encontram muito restrita a sala de aula, onde os professores fazem uso do livro didático ou a aula expositiva como ferramenta de ensino, sempre dentro de um espaço limitado e os estudantes só participam naquele momento sem uma interação maior entre eles. A aula expositiva é uma estratégia bastante empregada em sala de aula como modalidade didática no ensino de Ciências Biológicas, entretanto a mesma é realizada apenas com a função de informar os estudantes (KRASILCHIK, 2011). Entretanto, em geral, os professores optam por repetir o conteúdo dos livros didáticos, enquanto os estudantes ficam passivamente ouvindo e isto não é diferente com os conteúdos relacionados à botânica. Para Bitencourt (2013, p. 20) estes conteúdos são vistos da seguinte forma:

[...] muitas vezes, são abordados dentro de uma perspectiva tradicional de ensino, de forma totalmente desvinculada da realidade dos estudantes, o que impossibilita a conexão do conteúdo escolar à dinâmica da natureza e exclui os seres humanos

como pertencentes das relações ecológicas visualizadas em sua aprendizagem. (BITENCOURT, 2013, p. 20).

Partindo desse pressuposto, os estudantes precisam compreender a importância do ensino de botânica, o seu processo evolutivo e as formas de reprodução, ressaltando a importância das plantas para todos os seres vivos que compreendem o nosso ecossistema. A partir dessa problemática precisamos sempre repensar formas de viabilizar o processo de construção desta área tão importante das ciências biológicas para mobilização de uma aprendizagem significativa.

Assim, pensamos que uma sequência didática permeada pela valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e atividades que articulem e aproximem a teoria da prática pode ser uma boa alternativa.

Sequência didática é definida por Oliveira (2013, p.39) como:

“um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem”. (OLIVEIRA, 2013, p.39).

Dentro desta perspectiva, consideramos que as aulas práticas, utilizando-se sequência didática, podem despertar o interesse dos estudantes, pois os mesmos estão participando ativamente do processo de construção de ensino e aprendizagem. As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do estudante (TARDIF, 2002, p.237).

Essas atividades práticas levam os educandos a criar um senso investigativo, fazendo ciência através das pesquisas e tornando-se pequenos cientistas (ZANON E FREITAS, 2007) consideram que:

Quando requerem do estudante uma postura investigativa, as atividades práticas levam os estudantes ao envolvimento com os fenômenos, porque podem fazer conjecturas, experimentar, errar, interagir com colegas e expor seus pontos de vista para testar a pertinência e validade das conclusões a que chegam durante tais atividades. (ZANON e FREITAS, 2007, p. 93).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo registrar a importância das aulas práticas de botânica como processo de (re)construção do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental.

2 TROCANDO AS LENTES SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA

Na atualidade, podemos perceber como o ensino de botânica tem se tornado a cada dia mais complexo, a começar pelas novas descobertas através do avanço tecnológico e científico que

envolve o estudo sobre a biologia vegetal, a começar pelos nomes científicos que possuem essas plantas, pois está em uma língua estrangeira e fora de uma linguagem acessível ao estudante.

Além do mais, para os estudantes identificarem as partes anatómicas, morfologia e fisiologia das plantas, é um processo cansativo e desestimulante. Segundo Nogueira (1997, p. 248): “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e estudantes uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”. Enquanto para Silva (2008, p. 27) afirma que este “é feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que possivelmente nem ao menos podem ser compreendidos pelos estudantes e pelos professores”.

Diante dessa realidade, devemos compreender que dificilmente os estudantes vão adquirir uma aprendizagem significativa, partindo para o processo de memorização que só servirá para o momento da realização da verificação de aprendizagem. Enquanto o professor vai fazer o uso do livro didático com conteúdos que estão fora da realidade cotidiana do estudante, da lousa e do piloto para ministrar suas aulas. Nesse sentido Ausubel (2003) diferencia corretamente memorização de aprendizagem significativa.

Os materiais apreendidos de forma significativa e por memorização apreendem-se e retêm-se de formas qualitativamente diferentes, porque as tarefas de aprendizagem potencialmente significativas, ao contrário das por memorização, são, por definição, relacionais e ancoráveis a ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva. Podem relacionar-se a ideias existentes na estrutura cognitiva de formas que tornem possível a compreensão de vários tipos de relações ideárias significativas (ex.: derivativas, correlativas, subordinadas, subordinantes e combinatórias). (AUSUBEL, 2003, p. 127-128)

Portanto, há uma necessidade de se repensar em novas estratégias para motivar a participação dos estudantes em relação aos conteúdos de botânica, e isso pode acontecer através de aulas práticas, onde os estudantes podem participar diretamente da construção do conhecimento junto com o professor. Precisamos fazer com que os educandos conheçam a vegetação de sua comunidade, do seu bairro e até do próprio ambiente escolar. De acordo com Bitencourt (2013):

Nesse aspecto, não há uma preocupação em se conhecer a Botânica de forma significativa, como exemplo, o reconhecimento das plantas do entorno da escola, do bairro ou do município; ou ainda relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, a sua importância econômica e ecológica. (BITENCOURT, 2013, p.28).

Dessa maneira, o sujeito da aprendizagem vai estar diretamente em contato com o objeto de estudo, podendo refletir sobre a importância das plantas para o meio ambiente e como elas estão diretamente ligadas à sobrevivência de todos os seres vivos. Devemos valorizar o pluralismo metodológico e repensar sobre a utilização das aulas expositivas e dos livros didáticos como principais ferramentas de ensino.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma abordagem metodológica qualitativa, por ser considera vários pontos de vistas dentro das conjunturas sociais atrelados à questão que envolve os conteúdos pesquisados, dados da coleta, questões intrínsecas, questionamentos, e reflexões do pesquisador e dos pesquisados são parte da pesquisa. De acordo Triviños (1987, p.131) “na pesquisa qualitativa, de forma muito geral segue-se a mesma rota ao realizar uma investigação. Isto é, existe uma escolha de assunto ou problema, uma coleta e análise das informações”.

A intervenção foi aplicada por dois bolsistas do PIBID/UFRPE do núcleo de Biologia, numa turma do 7º ano do ensino fundamental da Escola Ministro Jarbas Passarinho, localizada em Camaragibe – PE, tendo como sujeitos da pesquisa 58 estudantes.

Para coleta dos dados foi realizada durante duas aulas por semana no período de quinze dias, e idealizada partindo da aplicação de um questionário semi-estruturado para identificarmos o conhecimento prévio dos estudantes sobre os conteúdos de botânica. O uso de questionário de acordo Gil (2008, p. 128) é uma ferramenta que usamos “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”.

Para melhor compreender os conhecimentos dos estudantes utilizamos a Sequência Didática Interativa (SDI) para analisarmos a reconstrução à respeito dos conteúdos sobre Briófitas e Pteridófitas, considerando a proposta de Oliveira (2013) referente à construção e reconstrução de conceitos sobre diferentes temas dos componentes curriculares, tendo como base os conhecimentos prévios. Vários estudos com SDI consideram os conhecimentos prévios para nortear o processo de reconstrução do conhecimento, destacando Oliveira (2011), Moura (2012), Silva e Oliveira (2016).

Após a aplicação do questionário foram realizadas as Sequências Didáticas Interativas referentes aos grupos briófitas e pteridófitas, sendo um para cada semana, respectivamente, tendo como ponto inicial a discussão e pequenos documentários sobre estes grupos, conforme será descrito abaixo. Seguimos a proposta de Vieira e Ohira (2013), porém com algumas modificações quanto às sequências investigadas (Quadro 01).

As produções dos estudantes construídas a cada encontro semanal foram analisadas usando por base o arcabouço teórico discutido por Fernando Gewandszajder, autor do livro de ciências adotado pela escola para o 7º ano.

A análise dos dados sobre os conteúdos à Briófitas e Pteridófitas tivemos como referencial teórico as obras descritas por Windisch (1990), Gadstein, et al (2001), Goffinet e Shaw (2009), Chaves (2006) e Raven (2014).

QUADRO 01: Passos da aplicação da sequência didática (Fonte: VIEIRA; OHIRA (2013) modificado pelos os autores

ATIVIDADES	ETAPAS	OBJETIVOS
1- Problematização e Levantamento de conhecimentos prévios	<p>Problematização por meio de imagens no datashow</p> <p>-Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantess, por meio de um questionário inicial respondido individualmente.</p>	<p>-Despertar o interesse e a curiosidade do estudante pelo conteúdo;</p> <p>- Identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantess sobre o conteúdo.</p>
2-Projeção de vídeo	<p>Projeção de vídeo:</p> <p>- <i>Primeira semana</i>: Processo de evolução e reprodutivo das Briófitas, disponível na plataforma do <i>youtube</i> (https://www.youtube.com/watch?v=wL_nVPhM6eg).</p> <p>-<i>Segunda semana</i>: Pteridófitas que está disponível na plataforma <i>youtube</i> (https://www.youtube.com/watch?v=F1gp8WryoH0) sobre o processo evolutivo e reprodutivo. Logo após tivemos o espaço para discussão dialogada sobre o processo evolutivo, reprodução e importâncias das plantas que foram estudadas até aquele momento</p>	<p>- Facilitar a compreensão dos conteúdos por meio visual e sonoro</p>
3- Observação	<p>Aula no laboratório:</p> <p>- <i>Primeira semana</i>: os estudantes observaram alguns musgos coletados e colocados em placas de petri.</p> <p>- <i>Segunda semana</i>: Observação de exemplares de samambaias com e sem esporos para que eles conseguissem identificar as diferenças, e compreender como se dá o processo de reprodução das mesmas</p> <p>Aula em Campo:</p> <p>Observação das briófitas no seu habitat natural na área externa da escola para a identificação dos espécimes presentes.</p>	<p>- Estimular a capacidade de observação;</p> <p>- Relacionar o conhecimento teórico ao prático.</p> <p>- Contextualização e enriquecimento do conhecimento sobre o tema.</p>

4-Produção Coletiva	- <i>Primeira semana</i> : produção cartazes com o processo reprodutivo das briófitas para expor escola. - <i>Segunda semana</i> : produção cartazes identificando as partes anatômicas das Pteridófitas, destacando suas principais funções	Contextualização e enriquecimento do conhecimento sobre o tema. - Resgatar e auxiliar a organização dos conhecimentos científicos.
5-Sistematização, avaliação e coleta de dados	- Reaplicação do questionário inicial após o processo de intervenção	- Verificar a contribuição da sequência didática na melhoria dos conceitos científicos aplicados. - Avaliar o conhecimento dos estudantes

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4,1 ANALISANDO OS CONHECIMENTOS SOBRE BRIÓFITAS E PETERIDÓFITAS

Registramos algumas dificuldades quanto ao conhecimento sobre briófitas, principalmente quando analisamos as respostas dadas no questionário. Analisando a primeira pergunta: Como as briófitas são conhecidas: Musgos, algas ou fungos? Antes da sequência didática obtivemos os seguintes resultados: registramos que 55% confirmaram que eram musgos. 43,8% afirmaram que algas, e 1,2% afirmaram que eram fungos. Após a sequência didática obtivemos os seguintes resultados: Dentre os estudantes investigados 75,86% afirmaram que os musgos são briófitas, 34,48% algas e 0% fungos.

Na tentativa de minimizar a lacuna sobre tal pergunta, registramos que após a sequência didática trabalhada sobre o conteúdo, os dados teve uma mudança significativa, pois 20,86% dos estudantes reconheceram que os musgos são briófitas. Estes dados nos revelam que precisamos trabalhar a temática sob a visão de uma sequência didática interativa, onde os educandos possam interagir por meio das aulas práticas regredindo, assim, as dificuldades apresentadas para o reconhecimento dos representantes deste grupo, uma vez que se trata de um conteúdo bastante complexo, e que na maioria das vezes é abordado apenas de forma expositiva. Uma vez utilizada à sequência didática, os estudantes conseguiram reconhecer a diferença entre as briófitas e as algas. Segundo Freitas et. al (2018) os professores devem levar em consideração:

...o conteúdo sobre briófitas passa a ser mais complexo quando se trabalha com nomenclaturas científicas, hábitat, hábito e modos de reprodução, onde os alunos acabam aprendendo este conteúdo durante o bimestre de modo superficial, uma vez que o ensino-aprendizagem é colocado como uma barreira pelos professores. Onde a maioria dos professores não aprofundam os ensinamentos sobre as briófitas por pensarem que os alunos terão dificuldade em aprender sobre o mesmo. (FREITAS et al, 2018, p. 43).

Outro tópico levantado no questionário foi referente se as briófitas possuíam vasos condutores de seivas, com a intenção foi investigar o conhecimento dos estudantes sobre tal conteúdo. Neste sentido, registramos que antes da intervenção através do conhecimento prévio sobre o conteúdo, 65,51% afirmaram que as briófitas possuíam vasos condutores de seivas e 34,48% que não possuíam.

Após a sequência didática, Alcançamos um aumento significativo nas respostas, pois 93,10% afirmaram que as briófitas não possuem vasos condutores de seivas, restando um índice pequeno para a resposta negativa de 8,33%. Com essa evolução da reconstrução de conceitos, acreditamos que a sequência didática foi uma ferramenta de aprendizagem que auxiliou na aprendizagem dos estudantes.

Considerando as especificidades das briófitas, quando questionados sobre os ambientes, registramos as seguintes respostas: vivem em lugares quentes com muita luz (5,17%), lugares úmidos e com pouca luz (94,82%).

Após as atividades de intervenção, registramos que 100% responderam que vivem em ambientes úmidos e com pouca luz. A partir daí, abrimos uma discussão sobre a diversidade de lugares onde podemos encontrar as briófitas. Segundo Gradstein et. al. (2001) podemos encontrá-las em ambientes aquáticos, no deserto, nos polos e em rochas. É importante ressaltar que de acordo com Raven (2014), existe a dependência da água para reprodução e perpetuação das briófitas. Destacamos também, o processo evolutivo das briófitas, pois as mesmas existem desde o período devoniano, derivando das algas verdes, sendo as primeiras plantas terrestres (GOFFINET e SHAW, 2009).

Sobre as pteridófitas registramos também algumas lacunas conceituais sobre a temática, analisando as respostas do questionário de diagnóstico inicial sobre o referido conteúdo.

Investigando se as pteridófitas são plantas vasculares ou avasculares? Registramos que 60,34% consideravam como vasculares e 39,65% como avasculares. Porém, após a realização da sequência didática registramos um aumento quanto ao conhecimento sobre considerá-las como vasculares (87,93%) e avasculares com o diminuição no resultado inicial (12,06%). De acordo com Chaves (2006, p.16), “As pteridófitas são plantas vasculares ou traqueófitas com vasos condutores do tipo xilema ou lenho e floema ou líber”. Esse processo evolutivo permitiu que as pteridófitas conseguissem transportar os nutrientes necessários para sua sobrevivência de maneira mais eficaz. A sequência didática promoveu uma ligação entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos apresentados aos estudantes.

Tais resultados deixam claro que as estratégias didáticas tornam o aprendizado mais significativo de acordo com Zabala (1998, p.18) a sequência didática “são um conjunto de atividades

ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Destacamos a importância da sequência didática na apreensão dos novos conceitos conforme citados por Zabala (1998, p.20). “As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”

Quando questionados sobre a reprodução das pteridófitas, registramos inicialmente que os estudantes consideravam sendo como Sexuada (44,82%), Assexuada (24,13%), Sexuada e assexuada (31,03%). Após a sequência didática aplicada em sala de aula registramos que 100% responderam que existe a fase sexuada e assexuada. Segundo Gewandsnajder (2015, p.232), “As pteridófitas apresentam um ciclo de vida semelhante ao das briófitas, em que se alternam a reprodução sexuada e assexuada”. A atividade realizada no âmbito escolar foi satisfatória, pois todos conseguiram compreender como ocorre o processo reprodutivo desse grupo de vegetal.

Arriscamos em questionar um conteúdo mais específicos das pteridófitas e perguntamos sobre o prótalo da planta. O prótalo é o produtor dos gametas? Registramos na fase de diagnóstico as seguintes respostas. Apenas masculino (18,96%), Apenas feminino (25,86%), masculino e feminino (55,17%). Entretanto, após a sequência didática tivemos uma diferença significativa quanto aos resultados: Apenas masculino (8,62%), Apenas feminino (5,17%), Masculino e feminino (86,20%). Neste sentido, registramos uma mudança de conceito quanto ao prótalo da planta, sabemos que o prótalo possui as duas funções, tanto do masculino, quanto do feminino. Segundo Gewandsnajder (2015, p.232), autor do livro didático adotado pela Escola, “o prótalo é o produtor do gametófito. Gametas masculino e feminino que vai originar uma nova planta”.

Diante dos resultados obtidos, quando comparamos as respostas dos dois questionários antes e depois da aplicação da sequência, percebemos um aumento no número de acertos nas respostas.

Quando perguntamos como os estudantes conseguiram responder corretamente? Podemos compreender que alguns estudantes acertaram devido ao conhecimento consolidado dos conteúdos abordados no momento de intervenção através da aplicação das sequências didáticas e aproximação das mesmas com o cotidiano. Segundo Freire (1980, p. 25-26) a afinidade do sujeito com o ambiente onde vive, é pertinente para a consolidação da sua formação de vida “[...] os homens são capazes de agir conscientemente sobre a realidade objetivada. É precisamente isto, a ‘práxis humana’, a unidade indissolúvel entre minha ação e minha reflexão sobre o mundo”.

Entretanto, também começamos a reavaliar o conhecimento prévio dos estudantes para uma aprendizagem significativa a partir das atividades vivenciadas e segundo Perelman e Olbrechts (2005, p. 112) “[...] aquilo a que chamamos habitualmente de senso comum consiste numa série de

crenças admitidas no seio de uma determinada sociedade, que seus membros presumem ser partilhadas por todo ser racional”. A partir daí compreendemos que eles precisavam de algo que os estimulasse, tendo como ponto de partida seus conhecimentos prévios para uma aprendizagem significativa.

Assim, consideramos e concordamos que o entendimento sobre a aprendizagem dos conteúdos de botânica exige atividades práticas que permitam aos estudantes vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada (KRASILCHIK, 2008).

Neste sentido para facilitar a aprendizagem sobre o ensino de botânica, podemos considerar que:

A aprendizagem sobre a diversidade da vida pode ser significativa aos alunos mediante oportunidades de contato com uma variedade de espécies que podem observar, direta ou indiretamente, em ambientes reais, considerando-as como um dos componentes de sistemas mais amplos (SILVA e LOPES, 2014, p.117).

4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA (SDI): APLICAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Durante a atividade de campo os estudantes tiveram a oportunidade de observar e registrar o ambiente em que as briófitas podem se desenvolver realizando atividades de campo nos arredores da escola (Figura 01), tal atividade estimula, no estudante, a capacidade de observar fenômenos em seus detalhes para estabelecer relações mais amplas sobre os mesmos (PARANÁ, 2008; KRASILCHIK, 2011).

Ao retornamos para a sala de aula, discutimos sobre a importância da investigação para se achar as respostas cientificamente, para a compreensão e os processos evolutivos das plantas. Após esse momento, os mesmos produziram cartazes com o processo reprodutivo dessas plantas para expor escola.

Ao analisarmos os cartazes produzidos pelos estudantes, observamos que houve uma aprendizagem significativa, pois se envolveram no processo de construção, e criaram a partir do conhecimento prévio os seus próprios esquemas mentais para explicar o processo de reprodução das briófitas, e não reproduziram diretamente o que vem representado como exemplo no livro didático adotado pela escola (Figura 02 e Quadro 02). Assim considerando o processo de reconstrução do conhecimento, Souza et al (2020, p. 35266) descrevem que é “considerável fomentar também a importância do estímulo dos conhecimentos pré-adquiridos dos estudantes, pois os mesmos, podem ser utilizados durante o processo de ensino e aprendizagem para que, os alunos possam reestruturar novos conceitos”.

Neste sentido, Alves (2012, p. 188) afirma que, “[...] tanto Freire quanto Vigotski concebem o processo de conhecimento como fenômeno cuja produção depende da relação de troca, de interação, que se efetiva e se caracteriza fundamentalmente pela mediação social”.

Quadro 2: Respostas dos estudantes após a intervenção com SDI - Briófitas

EQUIPE	RESPOSTAS APÓS A APLICAÇÃO DA SDI
1	Briófitas são plantas avasculares, pois não possuem vasos condutores de xilema e floema, geralmente habitam em lugares úmidos e com pouca luz devidos a não possuir os vasos de condução a água é absorvida células a célula.
2	São plantas que existem a muitos anos, surgiram a partir das algas verdes, não possuem vasos de condução de seivas. A maioria das espécies preferem lugares com pouca luz e muita umidade para viver
3	As briófitas também são conhecidas como musgos, não possuem vasos de condução de xilema e floema, são muito pequenas e não conseguimos ver suas estruturas a olho nu. Gostam de lugares úmidos e com pouca luz, porque precisam da água para sobreviver.
4	Os musgos ou briófitas, são plantas muito pequenas, que preferem lugares úmidos para sobreviver, suas estruturas são rizoide, cauloide e filoide, pois não possuem folhas, raízes e caule como as outras plantas. A água é absorvida por esse tipo de planta célula a célula.

Assim, consideramos a importância das atividades de investigação dentro de uma sequência didática para melhor exemplificar os conteúdos trabalhos, uma vez que torna a dinâmica da descoberta mais dinâmica e significativa. Segundo Berbel (2004, p. 4): “... à construção de uma série de aspectos que merecem respostas e por isso precisam ser investigados. São esses os postos-chaves, que constituirão a orientação para a continuidade da investigação que acontece com a teorização”.

Particularmente para a compreensão no ensino de briófitas na educação básica Vieira e Ohira (2013) destacam que:

... A sequência didática para o ensino de briófitas como metodologia de trabalho proporcionou aos alunos um maior envolvimento e participação durante as aulas, a aplicação do questionário pós atividades da sequência demonstrou que os alunos lembraram de diversas atividades, as respostas foram mais elaboradas tendo uma maior aproximação dos conhecimentos científicos (VIEIRA e OHIRA, 2013, p. 17)

Observamos que as produções apresentadas (produção de cartazes) foram condizentes com os conteúdos abordados no vídeo sobre pteridófitas, e conseqüentemente da discussão sobre cada processo constituído que é importante não só para as plantas, mas também para todo o ciclo ecológico que envolve os seres vivos (Figura 3b).

Destacamos que as produções dos cartazes os estudantes responderam as perguntas iniciais após o processo de intervenção tendo como suporte metodológico o vídeo apresentado e com diversos momentos de discussões realizadas em sala de aula. Segundo Bachelard (1996, p. 18) “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico”. Diante dessa prerrogativa descrita, avaliamos que através das produções construídas pelos estudantes alcançamos os objetivos esperados, pois conseguimos realizar a interação entre os mesmo e com os conteúdos utilizando aulas práticas através de sequências didáticas Interativas.

Figura 1: Observação e registro das briófitas (Fonte: próprios autores)



Figura 2: Exposição dos cartazes (Fonte: próprio autores)



Destacamos que as produções dos cartazes os estudantes responderam as perguntas iniciais após o processo de intervenção tendo como suporte metodológico o vídeo apresentado e com diversos momentos de discussões realizadas em sala de aula. Segundo Bachelard (1996, p. 18) “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico”. Diante dessa prerrogativa descrita, avaliamos que através das produções construídas pelos estudantes alcançamos os objetivos esperados, pois conseguimos realizar a interação entre os mesmo e com os conteúdos utilizando aulas práticas através de sequências didáticas Interativas.

Segundo Souza et al (2020, p. 35262) “Os estudantes quando são instigados a pesquisar e propor hipóteses para a resolução de uma questão, ou até mesmo a pensar em elaborar explicações para os fenômenos observados, são instigados a tomar decisões e expor suas ideias”.

Figura 3. (A e B): Imagens da reprodução de documentário sobre a evolução, e produção de cartazes com as características das pteridófitas respectivamente. Fonte: próprios autores.



De acordo com Moreira (1999) a prática do ensino precisa ser seguida por ações que possam fornecer aos estudantes a chance de atuar diretamente de maneira prática na realização das atividades didáticas.

Destacamos que os estudantes conseguiram diferenciar os dois grupos de plantas de maneira distinta, considerando cada ciclo reprodutivo, descrevendo o processo evolutivo de maneira dinâmica, e com a participação de todos.

Com relação à reconstrução dos conceitos após a aplicação da SDI registramos que para as Pteridófitas os estudantes apresentaram um rendimento muito significativo com relação à consolidação da aprendizagem (Quadro 3).

Quadro 3: Respostas dos estudantes após a intervenção com SDI - Pteridófitas

EQUIPE	RESPOSTAS APÓS A APLICAÇÃO DA SDI
1	As pteridófitas são plantas vasculares, condutora de xilema e floema, são geralmente usadas em ornamentação e podem ser tanto assexuada quanto sexuada.
2	São plantas vasculares, podem ser sexuada ou assexuada porque o prótalo que é o produtor de gametas possui as duas funções tanto feminino como masculino
3	As pteridófitas mais conhecidas são avencas, samambaias e xaxins. Seu órgão reprodutor é chamado de prótalo, onde são formados os gametófitos que vão dar origem a uma nova planta, Elas também possuem vasos de condução de xilema e floema.
4	As pteridófitas são plantas muito usadas para enfeitar os ambientes. Não possuem flores e nem frutos, mas possuem vasos de condução de xilema e floema. Por causa do seu órgão reprodutor as plantas podem ser assexuadas ou sexuadas, pois ele tem as duas funções.

Segundo Dutra (2015, p. 107) No ciclo de vida das plantas vasculares, existe um indivíduo produtor de esporos, ou seja, que se reproduz assexuadamente, e recebe o nome de esporófito. Esse indivíduo é diploide, ou seja, possui número cromossômico $2n$, e produz, por meio da meiose, os esporos haploides (número cromossômico n).

Diante do exposto, considerando o estudo da construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa de acordo com Muol e Silva (2017):

“O ensino de Botânica urge a necessidade de um nova prática pedagógica, não como modelos e receitas prontas, mas sim de forma contextualização e a problematização nas aulas, como forma de obter ligação entre o conhecimento prévio dos estudantes e os novos conceitos que serão formados” (MUOL e SILVA, 2017, p.279).

Assim, destacamos que o ensino de botânica necessita de aulas práticas com maiores interações onde os discentes sejam os protagonistas e não apenas os observadores de materiais didáticos estáticos, assim a sequência didática consegue fazê-los ocupar o papel do sujeito, consegue extrair do discente seu conhecimento prévio e ao mesmo tempo lançar novos conceitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Precisamos sensibilizar os estudantes em relação ao campo investigativo, através das discussões, do diálogo, dos experimentos e das aulas práticas, onde os educandos a partir dos questionamentos vão buscar respostas para a solução do problema. Isso se chama aprendizagem significativa, pois o estudante vai participar ativamente do processo de construção do conhecimento.

Esta proposta de intervenção pode nos levou a refletir sobre as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, principalmente no que se refere ao ensino de botânica, pois o professor vai precisar de uma abordagem diferenciada para conseguir estimular o senso crítico e autônomo de cada um, e isso pode começar com mais aulas práticas, onde posteriormente os mesmos vão transferir esse conhecimento para a sociedade beneficiando outras pessoas por meio de seus saberes e trazendo uma melhor qualidade de vida para o seu cotidiano.

Registramos que o uso da Sequência Didática Interativa usando problematização, questionários, vídeos, atividades de campo e laboratório, discussão coletiva e produção textual com uma abordagem científica corroboram para uma aprendizagem que minimize a “cegueira botânica” e estimulem o processo de compreensão de conteúdos tão complexos.

Podemos concluir que as aulas práticas inseridas na Sequência Didática Interativa foram um diferencial para as aulas de ensino de botânica se tornando uma das alternativas para inovação do

ensino e aprendizagem, bem como, para resolução de problemas relacionados ao conteúdo garantindo uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. M. *Freire e Vigotski: um diálogo entre a pedagogia freireana e a psicologia histórico-cultural*. Chapecó: Argos, 2012.

AUSUBEL, D. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano. 2003

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro:Contraponto, 1996.

BERBEL, N. A. N. *Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior*. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 16, n. 2, ed. esp., p. 9-19, out. 1995.

BITENCOURT, I. M. A. *Botânica no Ensino Médio: Análise de uma Proposta Didática baseada na Abordagem CTS*. 2013. Dissertação (Mestrado); Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, Jequié/BA. 2013.

BRITO, A.E.R.M.; PÔRTO, K.C. *Guia de Estudos de Briófitas: briófitas do Ceará*. Fortaleza, EUFC. 2000.

CHAVES, B.E. Pteridófitas: as primeiras plantas vasculares. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. Disponível em: <<http://static.recantodasletras.com.br/arquivos/803099.pdf>>. Acessado em: 13/07/2019.

DUTRA, V. F.; IGLESIAS, D. T.; CHAGAS, A. P.; THOMAZ, L. D. *Biologia das plantas vasculares Botânica 2*. Universidade Federal do Espírito Santo Secretaria de Ensino a Distância. Vitória, 2015.

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Moraes, 1980.

FREITAS, J. F.; ALMEIDA, D. A. S.; CAVALCANTE, F. S.; LIMA, R. A. *O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública do município de Porto Velho-RO*. Biota Amazônia ISSN 2179-5746. Macapá, v. 8, n. 4, p. 42-44, 2018.

GRADSTEIN, S.R., et al., *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. Memoirs of The New York Botanical Garden V. 86: Ed. Board, 2001.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2008

G. Fernando. *Projeto Teláris*. 2 ed. São Paulo: Ed. Ática, 2015.

- GOFFINET, B.; SHAW, A. J. *Bryophyte Biology*. New York: Cambridge University Press. 2009.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. *Guide to the bryophytes of Tropical America*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577. 2001.
- HALLINGBÄCK, T.; HODGETTS, N. *Mosses, liverworts & hornworts: a status survey and conservation action plan for bryophytes*. IUCN, Gland. 2000.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2011.
- MOURA, R. M. Professor reflexivo no ensino de ciências utilizando a sequência didática interativa. In: *VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*. Anais do Educonse, São Cristóvão, Sergipe, 2012.
- MOREIRA, M. A. *A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget*. In: MOREIRA, M.A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. p.95-107.
- MOUL, R. A. T. M; LINS, F. C. L. S. *Construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências*. *Revista Exitus, Santarém/PA, Vol. 7, Nº 2*, p. 262-282, 2017.
- OLIVEIRA, M. M. *Círculo hermenêutico-dialético como sequência didática interativa*, *Interfaces Brasil / Canadá*, v. 11, n. 1, p. 235 – 251, 2011.
- OLIVEIRA, M. M.. *Sequência didática interativa no processo de formação de professores*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- PARANÁ, *Diretrizes curriculares da educação básica. Ciências*. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Paraná, 2008.
- NOGUEIRA, A. C. O. *Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica*. In: *ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”*, 6., 1997, São Paulo. Coletânea. São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.
- PAVIN, M. E. *Briófitas: diversidade e importância*. 2001. UniCEUB, Brasília. Disponível em: Acesso em: 02 dez. 2013.
- PERELMAN, C.; OLBRECHTS, T. *Tratado da argumentação: a nova retórica*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- RAVEN, P.H.; EVERT R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 8ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 2014.
- SILVA, S. C. G. M.; OLIVEIRA, M. M. *Sequência didática interativa trabalhada como proposta CTS com a temática aquecimento global para a Educação Básica*, *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 33, n. 1, p. 345 – 364, 2016.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. *A experimentação no ensino de ciências*. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

- SILVA, J. N.; GHILARD-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 13, Nº 2, 115-136 (2014).
- SILVA, P. G. P. *O Ensino da Botânica no Nível Fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. Baurú: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2008.
- SOUSA, J. L. DA S.; TAVARES, S. I. R.; DIAS, T. M. DE L.; SILVA, W. A.; SILVA, J. J.; SILVA, M. J.; MONTEIRO, M. G. M. B. MELO, V. C. F.; CORREIA, J. M. *Abordagem experimental: construção do conhecimento científico acerca do conteúdo de modelo cinético químico molecular*. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n.6, p. 35255-35269. 2020.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002. 3ª Edição.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VIEIRA, S. A.; OHIRA, M. A. Sequência didática para o ensino de briófitas. In: *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE (Artigos)* v.1, 2013.
- ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- WINDISCH, P. G. *Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: Guia para excursões*. 2a ed. Campus de São José do Rio Preto - SP: UNESP. 1990.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. *A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem*. Rio de Janeiro, 2007. *Ciências & Cognição*. V. 10, n. 1, p. 93 – 103.