

FLORES E AMBIENTE: O LABORATÓRIO VIVO COMO ESPAÇO DE DISCUSSÃO DAS ASSOCIAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

FLOWERS AND ENVIRONMENT: THE LIVING LABORATORY AS A SPACE FOR DISCUSSION OF ASSOCIATIONS BETWEEN SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY AND ENVIRONMENT

FERNANDA SANTANA SANTOS
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
F3RNANDASANTANA@GMAIL.COM

MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
DOUTORADOGRACA@GMAIL.COM

Resumo: O presente trabalho apresenta as contribuições de uma oficina realizada no Laboratório Vivo, focada na temática da sexualidade através do sistema reprodutor das plantas, associando partes da planta ao corpo humano e debatendo tabus sociais. Utilizando a abordagem CTS/CTSA, busca-se a alfabetização científica de maneira problematizadora e consciente, conforme a Educação Ambiental Crítica preconiza. A metodologia incluiu a análise crítica de um texto com questões sócio-científicas, a organização do conhecimento apresentando conceitos necessários para a oficina, e a aplicação prática desse conhecimento. Os resultados, observados nos debates e comentários dos participantes, sugerem que tal oficina não apenas facilita a compreensão de conceitos biológicos, mas também promove a reflexão crítica sobre tabus sociais, proporcionando uma compreensão mais aprofundada das questões científicas e sociais, e suas implicações morais, éticas, ambientais e econômicas.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. CTS/CTSA. Laboratório Vivo. Sexualidade.

Abstract: *This paper presents the contributions of a workshop held in the Living Laboratory, focused on the theme of sexuality through the reproductive system of plants, associating plant parts with the human body and discussing social taboos. Using the CTS/CTSA approach, it aims for scientific literacy in a problematizing and conscious manner, as advocated by Critical Environmental Education. The methodology included critical analysis of a text with socio-scientific issues, the organization of knowledge with the necessary concepts for the workshop, and the practical application of this knowledge. The results, observed in the debates and comments of the participants, suggest that this practical approach not only facilitates the understanding of biological concepts but also promotes critical reflection on social taboos, providing a deeper understanding of scientific and social issues and their moral, ethical, environmental, and economic implications.*

Keywords: *Scientific Literacy. CTS/CTSA. Living Laboratory. Sexuality.*

1 INTRODUÇÃO

Conforme Capecchi (2013), o ensino de ciências, historicamente, tem focado no acúmulo de informações e no desenvolvimento de habilidades restritas ao campo operacional. Esse contexto educacional é fundamentado em raciocínios baseados em leis e símbolos, direcionados à solução de problemas bem definidos e práticas rígidas, que não permitem a possibilidade de erro. Essa prática resulta na dificuldade de compreensão das múltiplas linguagens envolvidas na construção dos conceitos científicos, implicando apenas na memorização de nomes de cientistas e na replicação de fórmulas e conceitos (Capecchi, 2013).

Além disso, é notório que diversos dilemas operam no campo da educação básica quanto à introdução de temáticas consideradas "tabu", dentre as quais se destaca a abordagem da "sexualidade" em sala de aula. Embora o ambiente escolar não seja o único lócus da formação humana, esses temas muitas vezes não são trabalhados nos ambientes familiares, gerando uma defasagem de conhecimento e conscientização sobre o tema. Essa lacuna revela a necessidade da implementação de temas conflituosos no âmbito escolar, possibilitando o exercício da cidadania, discutindo questões socioambientais, debatendo sobre diversidade e direitos humanos, e promovendo uma Educação Ambiental. Como afirma Loureiro (2012, p. 90), "o cerne da Educação Ambiental é a problematização da realidade, de valores, atitudes e comportamentos em práticas dialógicas".

Nesse sentido, para o trabalho com temas polêmicos, notadamente a sexualidade, a introdução de atividades que se desenvolvam de forma colaborativa, não hierarquizadas, articuladas e dinâmicas, segundo Figueiredo (2006), torna-se uma estratégia para o fortalecimento da aprendizagem processual, que potencializa a socialização dos saberes. Além disso, introduzir a temática por meio da abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA) gera a devida alfabetização científica, contextualizando-a de forma problematizadora e consciente, conforme preconiza a Educação Ambiental Crítica. Nessa perspectiva, Chassot (2003) afirma que não se deve

projetar propostas de ensino sem que estas abranjam aspectos sociais e tecnológicos. Portanto, os processos educativos devem ser integradores.

2 OBJETIVOS

Dado o exposto, a ação aqui relatada busca discutir e explicar de maneira lúdica a sexualidade, valendo-se do conhecimento investigativo para explorar as relações entre flores e seres humanos, o sistema reprodutor das plantas, e outras relações com a sociedade, como o processo de mudanças na ciência e na sociedade ao longo dos tempos. Assim, objetivou-se discutir a sexualidade de uma forma acessível, associando-a às plantas e relacionando-a com as transformações das últimas décadas, sendo este um processo concomitante às mudanças na ciência e na sociedade; visando não apenas facilitar a compreensão dos conceitos biológicos, mas também promover uma reflexão crítica sobre os tabus sociais, proporcionando uma visão mais ampla e integrada da ciência e da sociedade. Nesse sentido, apresentamos abaixo os objetivos gerais e específicos da oficina aqui relatada.

2.1 Objetivos Gerais da Oficina:

Discutir a sexualidade de maneira lúdica e acessível, utilizando o sistema reprodutor das plantas como ponto de partida.

Explorar as interações entre flores e seres humanos, contextualizando-as dentro das mudanças científicas e sociais das últimas décadas.

2.2 Objetivos Específicos da Oficina:

- Explicar de forma lúdica as relações entre flores e seres humanos através do conhecimento investigativo.
- Explorar o sistema reprodutor das plantas, focando nas flores.

- Discutir outras problematizações levantadas por meio de um debate aberto e plural com os cursistas, abordando temas como diversidade, direitos humanos e questões socioambientais.

3 METODOLOGIA

A técnica de ensino utilizada orienta-se em uma perspectiva dedutiva, onde se entende o processo mental que parte do geral para o particular, possibilitando a compreensão, comprovação e demonstração do conteúdo abordado. A profundidade adotada concentra-se na área da botânica, utilizando a fisiologia vegetal para abordar a sexualidade humana e estabelecendo relações entre os reinos Plantae e Animalia, estimulando os estudantes em uma vertente socioambiental.

A metodologia utilizada baseia-se nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), delineados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que subsidiam a abordagem em sala de aula de temas previamente definidos. Segundo Muenchen e Delizoicov (2014), os três momentos estão organizados da seguinte forma:

Quadro 01: Organização dos três momentos pedagógicos, segundo Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620, grifo nosso).

Problematização Inicial	Organização do Conhecimento	Aplicação do Conhecimento
São apresentadas questões ou situações reais que os alunos conhecem e vivenciam, relacionadas aos temas em discussão. Neste momento pedagógico, os alunos são incentivados a expressar suas opiniões sobre essas situações, permitindo ao professor compreender suas perspectivas e conhecimentos prévios.	Durante esse estágio, com a orientação do professor, os conhecimentos científicos essenciais para entender os temas e a questão inicial são explorados.	Neste momento, busca-se explorar a forma organizada o conhecimento adquirido pelo aluno, permitindo análise e interpretação das situações que deram origem ao estudo, como de outras situações que, não diretamente relacionadas a elas, podem ser compreendidas com o mesmo conhecimento.

Fonte: Elaboração própria (2024).

A estrutura da oficina foi delineada conforme descrito no Quadro 2, o qual detalha as etapas a serem seguidas durante os três momentos pedagógicos, bem como as ações correspondentes a serem realizadas dentro da oficina.

Quadro 02 - Desenvolvimento da oficina com base na metodologia de 3MP.

ETAPA	AÇÃO
<p>Problematização Inicial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar discussões, por meio de uma roda de conversa, na qual serão debatidas questões da sociedade, para que com base nelas pudessem ser conduzidas as práticas da oficina. As questões dialogam, como um todo, com as várias temáticas consideradas tabus na sociedade, como: gravidez na adolescência, IST's e quantidade de mulheres que morrem por dia. - Questões: Por qual motivo as flores possuem tantas cores e aromas? Por que os indivíduos costumam se perfumar antes das relações sexuais? O hermafroditismo existe na natureza, então por que homossexualidade é um tabu e algo tão diferente aos olhos da sociedade?
<p>Organização dos Conteúdos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da história das relações entre homem-planta; debate acerca do motivo das plantas nos fascinar com seus perfumes, cores e beleza; - Contextualização com a questão das abelhas, polinização e também a problematização em relação ao uso de agrotóxicos e pesticidas; - Leitura de artigos e livros didáticos levados pelos cursistas, os quais contemplem o conteúdo da oficina, para que possam ser devidamente ancorados e firmados os diálogos entre o conteúdo ao conhecimento prévio; - Uso de materiais para desenhar, livros, revistas e artigos, junto ao material de apoio, onde será pesquisado sobre o papel da classe das plantas (gimnosperma, angiosperma), do sistema reprodutor, a importância e identificação dos aromas e de sua relação com a propagação da espécie, de forma a relacionar a funcionalidade de ambos, possibilitando o trabalho de investigação científica.

	<ul style="list-style-type: none">- Instrução da realização de um mapa conceitual para organizar as ideias através da análise diagnóstica, desenvolvimento e síntese de trabalho, permitindo o desenvolvimento da capacidade de abstração e criação.- Roda de conversa e debate com questionamentos acerca dos assuntos até então tratados, problematizando como a educação do século XXI tem tratado de tais assuntos, esclarecimento acerca da Ciência moderna, seus reflexos e seu legados;- Ampliação do debate e abordagem CTS/CTSA.
Aplicação	<ul style="list-style-type: none">- Nesse momento, busca-se a percepção e inclusão das diferentes sexualidades através da percepção do sistema reprodutor das plantas.- Os participantes serão orientados a levar diferentes flores, folhas, caules e raízes - inclusive plantas aromáticas típicas.- Serão feitos grupos com objetivo de identificar as partes e funcionalidades das plantas, apresentando esquematização da estrutura das flores para identificação e entendimento da razão de possuírem tal mecanismo e depois os grupos discutirão entre si para compartilhar e contribuir com percepções diferentes relativas às associações feitas por cada grupo.- Seleciona-se as partes mais coloridas da flor, em geral, as pétalas, e gradualmente retiradas as suas partes, primeiro a “saia da flor” (pétalas), e levantam-se questionamentos, como: “quando se tira a pétala, o que aparece?”; “Onde se encontra o sistema reprodutor da planta?”; assim correlacionando os órgãos reprodutivos das plantas com do ser humano e levantando a importância do cuidado, do respeito e da particularidade que cada ser possui, podendo fazer conexões com temas sobre abuso sexual, gravidez, IST's e até mesmo identificar docentes que sofrem abuso.- Os grupos buscarão estabelecer relações com outros animais, tal como as minhocas, e o fato da maioria das plantas serem, no aspecto reprodutivo, hermafrodita, o que encontramos alguns casos nos animais também.- Através das pesquisas realizadas e de seus conhecimentos pré-adquiridos, os integrantes expressam suas opiniões. A discussão também contempla o processo de formação de frutos, pseudofrutos, e a diferença entre fruta e

	fruto, objetivando a compreensão e diferenciação desses, abrindo debates e correlações com a homossexualidade e até mesmo permitindo identificar algum tipo de rejeição sofrido pelo aluno, devido sua orientação sexual.
--	---

Fonte: Elaboração própria (2020).

4 DEBATES CONCEITUAIS IMPORTANTES

Chassot (2003) enfatiza a importância de incluir nos currículos aspectos sociais e tecnológicos, destacando a relevância da abordagem curricular de CTS/CTSA. É fundamental integrar educação científica, tecnológica, social e ambiental, permitindo aos alunos conectar o conhecimento científico com sua vivência cotidiana (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Nessa lógica, o ensino de ciências na educação básica enfrenta desafios diante do avanço tecnológico e das questões ambientais e sociais, porém, há carência de uma educação científica abrangente e de qualidade no Brasil. Juntamente com essa lacuna, existe uma fragilidade na divulgação científica, aspecto crucial para promover a cultura científica. É essencial proporcionar uma educação científica de qualidade que permita às pessoas apreciarem os conhecimentos e práticas científicas, incentivando, se desejado, o ingresso em carreiras científicas e tecnológicas (MOREIRA, 2018).

Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 72), o ensino de Ciências não deve se limitar à transmissão de conhecimentos, mas sim mostrar aos alunos a natureza da ciência e a prática científica, explorando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade sempre que possível.

O desenvolvimento de práticas colaborativas nas escolas pode ter efeitos significativos não apenas na compreensão teórica, mas também na formação dos alunos como indivíduos, promovendo a construção de valores e atitudes. O trabalho com questões socioambientais requer a superação de desafios contemporâneos e o reconhecimento, por parte dos professores, de seu papel como defensores do ambiente, visando a construção dessa consciência nos alunos (SENICIATO; CAVASSAN, 2008).

Freire (1989, apud SILVA, 2017) destaca a importância de os educadores aprenderem a ler o mundo e a estabelecer conexões que facilitem a compreensão da interdependência entre o indivíduo e o ambiente, reconhecendo o mundo como um texto a ser interpretado e transformado continuamente.

A conquista da autonomia política envolve a compreensão das relações entre sociedade e natureza, respeitando os limites do meio ambiente e conscientizando-se do papel humano na promoção da sustentabilidade e do uso responsável dos recursos naturais. Nesse contexto, é fundamental fortalecer práticas pedagógicas que incentivem uma leitura crítica do mundo, contribuindo para a formação de mentalidades contextualizadas (SILVA, 2017).

O ensino por investigação permite a expressão de sensações, emoções, dúvidas e reflexões, promovendo o desenvolvimento de investigações criativas (CAMPOS, 2012). As atividades investigativas visam não apenas à manipulação de objetos e observação de fenômenos, mas também à reflexão sobre a relação entre o homem e o ambiente, desenvolvendo habilidades, atitudes e valores em relação ao ambiente local. Ao aprender procedimentos para entender o ambiente, o aluno amplia seu conhecimento e compreensão (SILVA, 2017).

Uma pessoa alfabetizada cientificamente, especialmente um professor da educação básica, adota condutas que o caracterizam como indivíduo instruído, tornando-se mais objetivo e crítico em relação ao conhecimento. Esse professor pode promover mudanças culturais, de valores e assumir posturas políticas diante do conhecimento divulgado pela mídia (SILVA, 2017).

A principal meta da educação é formar indivíduos capazes de criar, inventar e descobrir coisas novas, não apenas repetir o que já foi feito. Além disso, visa formar mentes críticas, capazes de questionar e verificar o que lhes é apresentado (SÓ EDUCAÇÃO, 2020).

A educação científica visa oferecer uma formação que permita ao professor aprender temas contextualizados com sua realidade, proporcionando não apenas conhecimento conceitual, mas

também dimensões ético-políticas, em defesa dos direitos humanos e da sustentabilidade (SILVA, 2017).

5 CONCLUSÃO

Ao discutir a importância da educação científica abrangente e de qualidade, os debates conceituais ressaltam a necessidade de uma abordagem pedagógica que vá além da mera transmissão de conhecimentos. Nesse sentido, a oficina proporciona não apenas a compreensão dos conceitos biológicos relacionados à sexualidade das plantas, mas também estimula a reflexão sobre tabus sociais, como a diversidade sexual e os direitos humanos, já que através da análise crítica de questões socioambientais e da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, os participantes são incentivados a se tornarem agentes de mudança responsáveis em relação ao ambiente em que vivem.

Diante da oficina e dos saberes compartilhados durante a formação, percebe-se que essa proposta viabiliza a conciliação entre teoria e prática, ao mesmo tempo em que promove a socialização de questões da vida, incluindo a sexualidade e outros temas polêmicos muitas vezes evitados. Essa abordagem, fundamentada na Educação Ambiental, confirma que a educação é uma mediadora essencial na atividade humana, articulando teoria e prática, enquanto a Educação Ambiental é mediadora da apropriação, pelos sujeitos, das qualidades e das capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivem (TOZONI REIS, 2004).

Portanto, a experiência aqui relatada não apenas enriquece o ensino de ciências, mas também contribui para a formação integral dos participantes, capacitando-os a compreender e transformar o mundo ao seu redor. Assim, ao integrar conceitos científicos com reflexões críticas sobre questões sociais, ambientais e éticas, essa abordagem pedagógica amplia as perspectivas dos educandos, preparando-os para uma atuação mais consciente e engajada na sociedade.

6 REFERÊNCIAS

- CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 21-43.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 1, n. 22, p.89-100, 2003.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- FIGUEIREDO, F. J. Q. **A aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia: Ed. UFG, 2006.
- LOUREIRO, C.F.B. **Sustentabilidade e Educação**: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez. 2012.
- MUENCHEN, C.; DEMÉTRIO, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
- TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como temas geradores: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em revista**, Curitiba, n.27, p.93-110, 2006.