

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS UTILIZANDO INSETOS
AQUÁTICOS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO
DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM AMBIENTE NÃO
FORMAL DE EDUCAÇÃO**

MICHELLE ABADIA CIRILO

ANÁPOLIS-GO

JANEIRO, 2016

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA:
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS UTILIZANDO INSETOS
AQUÁTICOS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO
DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM AMBIENTE NÃO
FORMAL DE EDUCAÇÃO**

Michelle Abadia Cirilo

Orientadora Prof^a Dr^a Juliana Simião Ferreira

Produto Educacional integrante da Dissertação apresentada à Banca de Defesa para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, sob orientação da Prof^a Dr^a Juliana Simião Ferreira.

Anápolis-GO

Janeiro, 2016

SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS UTILIZANDO INSETOS AQUÁTICOS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM AMBIENTE NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este trabalho apresenta uma proposta de sequência didática com o objetivo de auxiliar o professor de Ciências da educação básica a desenvolver atividades investigativas com seus alunos utilizando insetos aquáticos para o ensino de impactos ambientais. Segundo Taxini et al. (2012), a sequência didática é composta por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com o objetivo de criar situações de aprendizagem. Assim, entendemos que ela é uma importante ferramenta de mediação do processo de ensino e aprendizagem, e que sua utilização no ensino de Ciências pode contribuir para a compreensão de conceitos científicos.

Acreditamos que aprender ciência é uma maneira de possibilitar uma melhoria social na medida em que tal aprendizado contribui para uma ressignificação da realidade, de maneira a minimizar uma percepção ingênua da sociedade, contribuindo, assim, para a formação cidadã (TAXINI et al., 2012). De acordo com Oliveira (2007), ser cidadão implica, dentre outras coisas, em tomar consciência de problemas coletivos e relacionar a experiência da própria comunidade com o que ocorre em outros contextos.

Desse modo, é necessário que se busquem metodologias que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico. Assim, esperamos que essa sequência didática possa contribuir para a discussão das questões ambientais de modo científico, de forma que o aluno perceba a relação dos conteúdos trabalhados com a sua realidade, levando-o a uma compreensão dos problemas socioambientais presentes no seu cotidiano e o possibilitando agir criticamente sobre eles.

TEMA: Impactos ambientais aquáticos

EIXO TEMÁTICO: Vida, Meio Ambiente, Sociedade.

PÚBLICO ALVO: 7º ano do Ensino Fundamental

PROBLEMATIZAÇÃO

O homem revolucionou o seu modo de vida com novas descobertas e tecnologias por meio de sua integração e relação com o meio ambiente. Contudo, ao longo do tempo, o ser humano foi perdendo essa noção de integração, adotando medidas ditas insustentáveis, relacionadas ao esgotamento de recursos ambientais, à poluição e ao contínuo processo de degradação ambiental (KONDRAT e MACIEL, 2013). De acordo com Sato (2001), não basta apenas formular ideias para a construção de um novo ideal do comportamental humano, é necessário também um estudo aplicativo dessas ideias para que se concretize uma real solução dos problemas ambientais. Desse modo, a sociedade não necessita apenas de consciência, ela precisa também de práticas que ajudem a solucionar os diversos problemas existentes.

Segundo Correia (2014), o currículo escolar centra-se em fatos, conceitos e simples generalizações, em que o papel do professor se resume a um transmissor de conhecimento factual. De acordo com o autor, há a ideia errônea de que a simples abordagem dos assuntos ambientais é suficiente para o desenvolvimento de atitudes e comportamentos favoráveis ao ambiente. Carvalho (2013) esclarece que essas práticas simplistas devem ser repensadas, no intuito de ceder lugar àquelas que considerem as complexidades e o conflito de interesses que envolvem e permeiam a relação sociedade e natureza.

Assim, embora essa formação socioambiental tenha lugar em todas as experiências que nos formam durante a vida, a escola toma parte entre estas experiências como um elo importante deste ambiente-mundo em que vivemos. Ao interferir no processo de aprendizagem e nas percepções e representações sobre a relação indivíduo-ambiente, a educação promove os instrumentos para a construção de uma visão crítica, reforçando práticas que explicitam a necessidade de problematizar e agir em relação aos problemas socioambientais (JACOBI, 2005).

Segundo Carvalho (2013), não importa se a escolha seja pela modalidade de projetos temáticos, palavras geradoras, currículo interdisciplinar ou outro caminho metodológico que seja útil para pôr fim a uma interrogação significativa da realidade. Mas ao levar a cabo uma interrogação significativa da realidade, a escola estará promovendo experiências e provocando o pensamento crítico sobre os muitos modos possíveis de habitar, viver e conviver no mundo numa perspectiva social e ambientalmente responsável. Nesse sentido, o papel dos educadores é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de uma visão crítica, de valores e de uma ética para a construção de uma sociedade ambientalmente sustentável.

No entanto, a escola sozinha tem dificuldades em desempenhar esse papel, uma vez que ela não possui condições de proporcionar à sociedade todas as informações científicas que os alunos necessitam para compreender o seu mundo em mudança (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001). A escola deverá, então, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária, como por exemplo, nas desenvolvidas em ambientes não formais de ensino.

Os ambientes não formais de ensino constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos alunos. Esses espaços ganham cada vez mais importância diante das expectativas sociais relacionadas à educação como atividade transformadora da realidade. Isto porque o caráter de não formalidade dessas instituições permite uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, o que amplia as possibilidades da interdisciplinaridade e contextualização (GUIMARÃES e VASCONCELLOS, 2006).

De acordo com Jacobucci (2008), o ambiente não formal de ensino refere-se a lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas. Compartilhamos da visão de Pivelli e Kawasaki (2005) que concebem esses espaços como oportunidades de aplicação dos conteúdos escolares, auxiliando na compreensão dos mesmos. Assim, há uma complementaridade entre educação em ambientes formais e não formais, não como forma de uma instituição suprir deficiências da outra, e sim, como uma relação que amplie, pela interação, as possibilidades educativas (GUIMARÃES e VASCONCELLOS, 2006).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Esta sequência tem como objetivo geral contribuir para a popularização do conhecimento científico relacionado aos impactos ambientais aquáticos, bem como servir de subsídio para o desenvolvimento de atividades investigativas em ambiente não formal de ensino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o conhecimento dos alunos sobre biodiversidade aquática;
- Investigar a compreensão dos alunos acerca das consequências dos impactos ambientais sobre a biodiversidade aquática;
- Desenvolver atividades investigativas utilizando o método científico em ambientes não formais de ensino;
- Utilizar insetos aquáticos para o ensino de impactos ambientais.

CONTEÚDOS

- Impactos ambientais aquáticos;
- Desmatamento;
- Biodiversidade aquática;
- Insetos aquáticos como bioindicadores.

NÚMERO DE AULAS

- Sugere-se que as atividades sejam desenvolvidas durante seis aulas, englobando ambientes formais e não formais de ensino.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES

➤ PRIMEIRA ATIVIDADE

Tema: Diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos.

Tempo estimado: 50 minutos

Descrição das atividades:

Esta aula inicial servirá para você, professor, identificar o que os seus alunos sabem sobre os assuntos que serão abordados nas aulas seguintes. Isso é importante para você perceber o nível atual de conhecimento da turma sobre o tema, o que determinará o seu ponto de partida. Além disso, é possível identificar alguns conceitos errôneos que, possivelmente, alguns alunos terão sobre determinado conceito. Esse diagnóstico é importante, também, para posterior avaliação das atividades. Por meio dele, será possível perceber se os alunos ampliaram seus conhecimentos e se as atividades foram satisfatórias metodologicamente.

Para tanto, sugerimos duas opções que poderão ser adequadas de acordo com a realidade da sua turma:

- 1ª opção: Um questionário aberto composto pelas seguintes questões:

QUESTIONÁRIO

01. Para você, quais são os organismos que vivem dentro do rio?

02. O desmatamento é a retirada da vegetação de uma área. Você acha que o desmatamento próximo do rio pode afetar os organismos que vivem nele? De que maneira?

03. O que podemos fazer para proteger os organismos que vivem no rio?

- 2ª opção: Um questionário em forma de desenho no qual os alunos deverão elaborar dois desenhos, um primeiro em que deverão representar a biodiversidade de um rio com mata ciliar, e um segundo que representarão a biodiversidade de um rio sem mata ciliar.

Biodiversidade de um rio com mata ciliar	Biodiversidade de um rio sem mata ciliar

Em ambos os instrumentos, questionário e desenho, será possível identificar o que os alunos sabem com relação à:

- Quais organismos compõem a biodiversidade aquática;
- Qual a relação da mata ciliar com a biodiversidade aquática;
- Quais os principais impactos ambientais presentes nos rios;
- Qual a relação da ausência da mata ciliar com os impactos ambientais presentes nos rios;
- O que deve ser feito para preservar a biodiversidade aquática.

➤ SEGUNDA ATIVIDADE

Tema: Identificação do problema e Elaboração da hipótese.

Tempo estimado: 50 minutos

Descrição das atividades:

Identificado o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos a serem trabalhados, partiremos para a segunda atividade que consiste em levar os alunos a elaborarem uma hipótese sobre os possíveis efeitos dos impactos ambientais sobre a biodiversidade aquática. Para tanto, inicialmente sugere-se uma aula expositiva com o tema “Impactos ambientais aquáticos”, em que você, professor, deverá expor para os alunos quais são os principais impactos que afetam os riachos, sendo eles: desmatamento para a agricultura

e pecuária, queimadas, garimpos, extração de areia, poluição industrial e residencial por esgotos, agrotóxicos utilizados na agricultura, assoreamento e erosões, pesca ilegal, dentre outros.

Feito isso, deve ser sugerido aos alunos que elaborem uma hipótese sobre os possíveis efeitos desses impactos ambientais na biodiversidade aquática. Sugerimos que os alunos anotem em um caderno ou bloco de notas, o qual poderá fazer outras anotações durante as atividades.

CONSEQUÊNCIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BIODIVERSIDADE DE UM RIO

Minha hipótese:

➤ TERCEIRA ATIVIDADE

Tema: Coleta dos dados.

Tempo estimado: 100 minutos

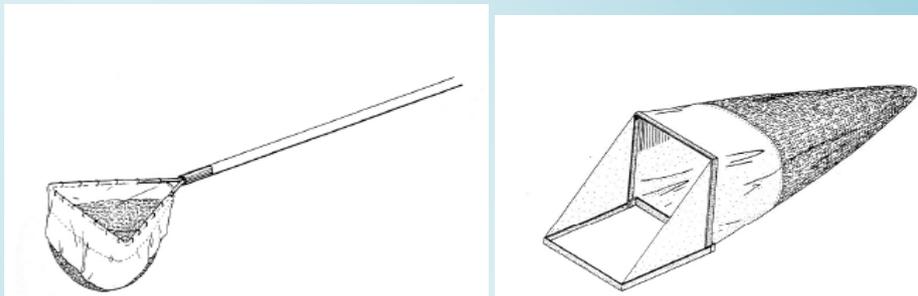
Descrição das atividades:

Elaborada a hipótese, partiremos para a parte prática das atividades. Inicialmente, sugerimos uma breve exposição oral, de aproximadamente 20 minutos, sobre o tema “Biodiversidade aquática”. Nesta pequena palestra, você, professor, deverá mostrar para os alunos quais são os seres vivos encontrados no rio, seja dentro dele ou nas suas margens. Será interessante se você expor principalmente os organismos típicos da região onde os alunos moram, para que ele consiga dar significado para a aula. Dentre os organismos, solicitamos que você fale sobre os insetos aquáticos e sua importância como bioindicadores da qualidade da água.

Feito isso, sugerimos que você conduza seus alunos em uma coleta de insetos aquáticos em um riacho. Seria interessante se vocês saíssem da escola e fossem até um rio próximo coletar os animais. Essa etapa da atividade, geralmente, é muito estimulante para os alunos, pois o simples fato de saírem do espaço da escola para realizar alguma tarefa educativa já é motivador para eles. Sugerimos dividi-los em grupos de quatro ou cinco pessoas e cada grupo fazer uma coleta, isso possibilitará discussões intragrupo.

ORIENTAÇÕES PARA A COLETA DE INSETOS AQUÁTICOS

1. Serão necessárias algumas redes ou peneiras para coletar os animais;



2. Próximo à margem, colete algumas folhas e galhos;
3. Coloque o material coletado juntamente com um pouco de água em uma bandeja ou bacia;
4. Com o auxílio de uma pinça retire os insetos aquáticos e coloque-os em um vidro com tampa;



5. Para conservação, preencha os vidros com uma solução de álcool 70%.



➤ QUARTA ATIVIDADE

Tema: Análise dos dados.

Tempo estimado: 60 minutos

Descrição das atividades:

Feita as coletas, agora os alunos terão que identificar os animais que eles coletaram. Para isso, sugerimos que você, professor, ministre uma pequena aula expositiva com o tema “Insetos aquáticos como bioindicadores da qualidade da água”. Durante esta aula, será necessário que você repasse para os alunos quais são os insetos aquáticos resistentes, tolerantes e sensíveis à poluição. Nesse momento, peça aos alunos que anotem em seus cadernos ou blocos de notas quais animais se enquadram em cada classificação, de acordo com as informações a seguir.

INTOLERANTES	TOLERANTES	RESISTENTES
Plecoptera	Coleoptera	Diptera
Ephemeroptera	Odonata	
Trichoptera	Megaloptera	

- Organismos **Intolerantes** são aqueles que possuem necessidade de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Normalmente são habitantes de ambientes considerados preservados;
- Organismos **Tolerantes** são aqueles cuja necessidade de concentrações elevadas de oxigênio dissolvido é menor. Desse modo são organismos mais plásticos, com boa adaptação a diversos ambientes;
- E organismos **Resistentes** são capazes de viver em condição de anóxia (depleção total de oxigênio) por várias horas, além de serem organismos detritívoros, se alimentando de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes. Desse modo, podem ser encontrados em riachos poluídos.

ORGANISMOS INTOLERANTES

<p>PLECOPTERA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Tórax dividido em três segmentos - Três pares de patas; - Dois cercos.
<p>EPHEMEROPTERA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Três longos cercos; - Brânquias laterais ao lado do abdome; - Três pares de patas.
<p>TRICHOPTERA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Três pares de patas nos três primeiros segmentos; - Ganchos no último segmento; - Brânquias abdominais.

ORGANISMOS TOLERANTES

<p>COLEOPTERA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Cabeça distinta e mais escura que o corpo; - Tórax com três pares de patas; - Abdome sem falsas patas.
<p>ODONATA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Três brânquias no final do corpo semelhantes a cercos; - Olhos grandes; - Patas próximas à cabeça.
<p>MEGALOPTERA</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Três pares de patas; - Brânquias filamentadas ao longo do abdome; - Cauda única.

ORGANISMOS RESISTENTES

DIPTERA		<ul style="list-style-type: none"> - Corpo segmentado; - Não tem patas.
----------------	---	---

Feito isso, conduza os alunos à observação no microscópio estereoscópico dos insetos coletados. O objetivo é que eles identifiquem se os animais coletados são encontrados em rios poluídos ou preservados. Solicite que os alunos anotem seus resultados.

No final da aula, sugerimos pedir aos alunos que organizem um seminário para a próxima aula na qual exporão os resultados da sua investigação.

➤ QUINTA ATIVIDADE

Tema: Apresentação dos resultados.

Tempo estimado: 60 minutos

Descrição das atividades:

Nesta última aula, os alunos exporão suas conclusões a respeito da hipótese inicial elaborada na primeira aula sobre as possíveis consequências dos impactos ambientais na biodiversidade aquática. Sugerimos que, em grupos, eles apresentem seminários utilizando cartazes ou maquetes, mas também é possível a apresentação dos resultados por meio de roda de conversa, produção de texto, história em quadrinho, teatro, fantoche, produção audiovisual, dentre outros. Sugerimos escolher, entre essas, a metodologia mais adequada para a sua turma.

Esperamos que os alunos exponham os seguintes tópicos:

- Um rio preservado é mais biodiverso que um rio degradado;
- A mata ciliar é importante para a conservação da biodiversidade aquática;
- É necessário preservar a mata ciliar;
- Existem insetos que vivem dentro do rio;
- Alguns insetos só conseguem sobreviver em rios preservados;

- Alguns insetos conseguem viver em rios poluídos;
- O riacho próximo da escola está preservado/degradado;
- O que é necessário fazer para preservar/salvar esse rio;
- O que vamos fazer para preservar/salvar esse rio;
- Qual é a importância desse rio para as pessoas que vivem na região.

Após a exposição dos alunos, sugerimos a aplicação do mesmo questionário aplicado na primeira aula. Isso possibilitará a você, professor, avaliar a aprendizagem dos alunos com as atividades desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. C. M. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

CORREIA, M. M. Concepções de futuras professoras do ensino básico acerca do ambiente, da educação ambiental e das estratégias didáticas em educação ambiental. **Ensaio**, v.16, n. 1, p. 15-29, 2014.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 147-16, 2006.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 56, 2008.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, out./dez, 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p. 37-50, 2001.

OLIVEIRA, Z. R. **Educação Infantil**: fundamentos e métodos. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

PIVELLI, S. R. P.; KAWASAKI, C. S. Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, **Atas do V ENPEC**, n. 5, 2005.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. In I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG e Pró Mar de Dentro, 2001.

TAXINI, C. L.; PUGA, C. C. I.; SILVA, C. S. F.; OLIVEIRA, R. R. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema “Estações do ano” no ensino fundamental. **Ensaio**, v. 14, n. 01, p.81-97, 2012.