

## **“Lagoa 3D: Um mergulho diferente” um encontro didático entre educação ambiental e ensino de ciências a partir da estética.**

### **“3D Lagoon: A different dive” of a didactic encounter between environmental education and science teaching from aesthetics**

**Victória Maria Rodrigues Lopes**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
rodrigues.biologialicenciatura@gmail.com

**Kelly Pinheiro dos Santos**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
kellypinheiros@yahoo.com.br

**Beatriz Rodrigues Soares**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
biarsoares1@hotmail.com

**Alynne de Oliveira Barbosa**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
oli.alynne@gmail.com

**Carolina Andrade da Silva**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
andrade.carolina@outlook.com.br

**Tainá Figueroa Figueiredo**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
tainaff12@gmail.com

**Laísa Freire dos Santos**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
laisapa@gmail.com

### **Resumo**

O modelo didático “Lagoa 3D: Um mergulho diferente” tem sido utilizado em espaços educativos a fim de discutir o funcionamento de ambientes lacustres e permitir simulações de

alterações em comunidades aquáticas. O objetivo dessa pesquisa é identificar as potencialidades pedagógicas do modelo, tendo como metodologia uma análise dos princípios envolvidos no modelo, vinculando à dimensão estética aos princípios da educação ambiental e aos conceitos da ecologia. A partir dos princípios da educação ambiental estabelecidos na Política Nacional de Educação Ambiental, foram encontradas relações com os princípios I, II, III, VII e VIII e na dimensão estética foram destacados aspectos da afetividade, sensibilidade, subjetividade, percepção dos sujeitos e do pertencimento a um coletivo.

**Palavras chave:** modelos didáticos, ensino de ciências, educação ambiental, dimensão estética.

## Abstract

The didactic model “3D Lagoon: A different dive” has been used in educational spaces, in order to discuss the functioning of lake environments and allow simulations of changes in aquatic communities. The objective of this research is to identify the pedagogical potentialities of the didactic model “Lagoa 3D: A different dive”, using as methodology an analysis of the principles involved in the model, linking the aesthetic dimension to the principles of environmental education and the concepts of ecology. From the principles of environmental education established in the PNEA, relationships were found with principles I, II, III, VII and VIII and in the dimension of aesthetics aspects of affectivity, sensitivity, subjectivity, perception of the subjects and belonging to a collective were highlighted.

**Key words:** didactic models, science teaching, environmental education, aesthetic dimension.

## Introdução

De maneira geral, muitos são os fatores históricos e estruturantes do processo de ensino-aprendizagem de ciências que fizeram os Modelos Didáticos (MD) se destacarem em espaços formativos. Isto porque, a construção deles possibilita reproduzir e vivenciar situações do cotidiano científico no ensino, tendo seus objetivos ligados ao sentir-pensar-agir, mudando o foco da aprendizagem e incorporando a ação e reflexão nos conhecimentos teóricos e práticos (PAVIANI; FONTANA, 2009).

Para este trabalho, compreende-se que o modelo didático visa complementar as práticas pedagógicas (GARCIA PÉREZ, 2000). O MD pode contribuir com o processo de construção de conhecimento, atribuindo ao educador a responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem sua aprendizagem (SOARES, 2010). Também possibilita abordar a complexidade de alguns conceitos das ciências, ao mesmo tempo em que ajuda a propor procedimentos de intervenção e a fundamentar linhas de investigações educativas (GARCÍA PÉREZ, 2000) em ambientes formais e não-formais (JACOBUCCI, 2008). Alguns autores como: Kneller (1980) classificam os modelos em representacional, imaginário e teórico e para Gilbert e Boulter (1998) os quais são divididos em: mental, consensual e pedagógico, o qual faz parte o modelo a ser apresentado pois, é especialmente construído para fins didáticos.

Com a proposta de utilizar o modelo pedagógico no processo de ensino-aprendizagem, esse trabalho visa identificar as potencialidades pedagógicas do MD de uma lagoa intitulada “Lagoa 3D: Um mergulho diferente”, usada em espaços formais e não-formais. Esse modelo foi construído a partir de pesquisas limnológicas e em ensino na Lagoa da Mata (PA) entrelaçando a dimensão estética, a educação ambiental (EA) e o ensino de ciências (EC).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Nas últimas décadas, o EC tem sofrido tentativas de renovação de diversos fatores, dentre eles três assumem particular relevância: as mudanças no ambiente em que o ser humano contemporâneo vive; a busca de novos caminhos para educação e o obsolescimento do ensino tradicional (NARDI, 2002). Isso se relaciona a necessidade de enfrentamento da visão de que os conteúdos devem ser ministrados por partes, onde o aluno tende a memorizar os temas (BRASIL, 2000) e não a compreendê-los.

De acordo com Martins *et al* (2008) o EC deve desenvolver estratégias de conhecimento, que abordem problemas comuns de coletividade. Logo, é necessário estimular no indivíduo outras capacidades como: observação, interpretação, análise e formulação de problemas (VIELLA, 2006), que possibilitarão a percepção das inter-relações que são estudadas e a promoção de um pensamento crítico e transformador da realidade social (BEHRENS, 2003).

Desta maneira, tanto a EA quanto o EC se alicerçam na necessidade da participação socioambiental (SANTOS; MORTIMER, 2001) e do desenvolvimento de ações que visem a cidadania (MARTINS *et al*, 2008), partindo do particular para o geral. Assim, o desenvolvimento de um senso crítico, a partir dessas ações, pode ser compreendido como “[...] cidadãos agentes sociopolíticos críticos, construtivos, que na sua ação cotidiana agem em prol de uma sociedade melhor, orientados pelo espírito do bem comum, e não apenas pelo afã individualista consumidor preocupado tão-somente com o interesse próprio” (CERQUEIRA, 2005, p.92) auxiliando, portanto, no fazer pedagógico de forma transformadora e emancipatória (FREIRE, 2010).

### **ENTRELAÇANDO A DIMENSÃO ESTÉTICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Os temas do EC contemplam questões ambientais, que são complexas e necessitam para sua compreensão o contato com conhecimentos de diferentes origens e áreas do conhecimento. A EA possibilita a reunião e um diálogo com diferentes saberes a fim de estreitar os laços entre natureza~cultura/ser humano~natureza (CARVALHO, 2012). Assim, entendemos que as práticas e os processos educativos também integram outras questões além da transmissão dos conteúdos e conceitos científicos (CARVALHO 2012), de modo a colaborar para a reflexão do modelo econômico vigente na sociedade e suas consequências para a relação dos seres humanos com/no o ambiente em que vivem (AMARAL, 2001; MARIN, 2006). Para isso, é importante olhar a realidade por outras lentes (CARVALHO, 2012), e consequentemente olhar os MD como possibilidades pedagógicas de EA e EC através das lentes da estética.

A dimensão estética, que compreende e valoriza a afetividade, a sensibilidade, a subjetividade e a percepção dos sujeitos (MARIN, 2006; PAYNE *et al*, 2018), pode possibilitar outras abordagens de aprendizagens e auxiliar na construção de valores, atitudes e significados

(FERNANDES, 2010) para os sujeitos em contato com o mundo. Nesse sentido, há na educação um caráter estético, pois envolve uma “tarefa reflexiva que implica provocar outras leituras da vida, novas compreensões e versões possíveis sobre o mundo e sobre nossa ação no mundo” (CARVALHO, 2012, p. 77).

A incorporação da dimensão estética nos processos pedagógicos e nos modelos didáticos, pode assim possibilitar a imersão do estudante na experiência vivida a partir da sensopercepção do ambiente com os seus sentidos (visão, tato, olfato, paladar, audição) (ALVES, 2010). O foco na experiência sensível relacionada a um ambiente natural ou a questão ambiental permite a emergência de significados, sensibilidades e concepções (TAVARES; BRANDÃO; SCHMIDT, 2009), possibilitando que o estudante, reflita sobre uma dada situação, e assim fomenta transformações de comportamentos e outras formas de viver (MARIN, 2006).

## **Objetivo**

Identificar as potencialidades pedagógicas do modelo, tendo como metodologia uma análise dos princípios envolvidos no modelo, vinculando à dimensão estética aos princípios da educação ambiental e aos conceitos da ecologia.

## **Metodologia**

O modelo didático “Lagoa 3D: Um mergulho diferente” foi elaborado pelo Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Ensino de Ciências (GPEAEC) do Laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o objetivo de propor um mergulho em uma lagoa didática que possibilitasse: discutir o funcionamento de ambientes lacustres; conhecer representações de organismos; realizar simulações de alterações em comunidades aquáticas a partir da eutrofização e mudanças climáticas; e valorizar a percepção e compreensão das questões ambientais a partir da sensibilidade e da afetividades dos sujeitos.

O estudo foi feito a partir do roteiro do MD, *corpus* de análise deste trabalho. O roteiro do modelo didático está organizado em cinco partes (objetivos, duração, materiais, montagem da estrutura e desenvolvimento), que envolvem o planejamento, a montagem e a execução da atividade. Além disso, o roteiro aborda três momentos (vivência, reflexão e exemplos de casos). Sendo elaborado a partir dos seguintes materiais: fitas de cetim, rede de nylon, tecidos coloridos de feltro, festão verde e tecidos marrons aveludados, que respectivamente representam: coluna d’água, espelho d’água, organismos, plantas aquáticas e substrato todos localizados dentro de uma barraca de camping (FIGURA 1).

Esse modelo foi elaborado por um grupo de pesquisa multidisciplinar composto por alunos de iniciação científica, mestrandos, doutorandos, técnicos e professores do Laboratório de Limnologia/UFRJ, com em média de 20 pessoas. O perfil do grupo GPEAEC parte do viés da análise crítica do discurso, permeando a sustentabilidade, conflitos socioambientais, políticas de resíduos sólidos, educação ambiental, arborização, formação de docentes e aprofundamento da dimensão estética.



Figura 1: Modelo didático “Lagoa 3D: Um mergulho diferente”. Fonte: Acervo do Laboratório de Limnologia/UFRJ.

A fim de entender as potencialidades pedagógicas desse MD para o EC e para a EA, o modelo foi analisado à luz dos aspectos da dimensão estética e dos princípios da EA estabelecidos na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999). Para a análise, entendemos que a dimensão estética se relaciona à subjetividade, a incorporação dos sentidos e a percepção da experiência vivida e à uma visão integrada da relação ser humano~natureza (MARIN, 2006; PAYNE *et al*, 2018). Já os oito princípios básicos da EA instituídos pela PNEA (BRASIL, 1999, ART. 4º) envolvem:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

## Resultados e Discussão

Ao analisarmos o MD, a partir da estética e dos princípios da EA, encontramos relações com os princípios I, II, III, VII e VIII e com todos os aspectos da dimensão estética.

Em relação a EA, compreende-se que para o princípio I, a “Lagoa 3D: Um mergulho diferente” é um espaço não somente formativo, mas participativo, pois convida a

e a interação dos sujeitos com a estrutura da lagoa e com os casos propostos. Sua proposta é holística, pois busca abranger assuntos variados que são correlacionados a uma concepção de ambiente em sua totalidade, abrangendo aspectos bióticos, abióticos e da sensopercepção através dos sentidos (ALVES, 2010), como ressalta o princípio II. Esse princípio se relaciona a reflexão proposta no MD sobre a interdependência do meio natural, através do convite a reflexão sobre as consequências da interferência humana naquele ambiente. A experiência e reflexão sobre as inter-relações entre ação e meio, evidenciam a relação EC e EA na participação socioambiental (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Desse modo, abranger outros eixos do conhecimento também se relaciona tanto ao princípio II quanto ao III, devido o modelo didático relacionar o EC e entrelaçar a EA à mudanças climáticas, poluição e ecologia, sendo considerado um modelo com potencialidades pedagógicas entre EC, estética e EA.

O modelo envolve características locais, culturais e ecológicas de cada região, como Lagoa Rodrigo de Freitas, RJ; Lagoa da Mata, PA; dentre outros lugares, onde é trabalhada, respeitando a pluralidade, a cultura e individualidade do local. Devido ao fato da possibilidade de adaptação do MD se justificar na intenção do modelo atender espaços formais e não formais (JACOBUCCI, 2008) em diferentes contextos. Não foram relacionados ao MD, os princípios IV, V e VI. Há a possibilidade de inserção da política, mas devido ao fato das atividades serem pontuais, as experiências pedagógicas são curtas, sendo necessária sua continuidade em espaços formativos continuados. Isso se relaciona também com o princípio VI e reforça a importância do docente como sujeito capaz de integrar o MD ao processo pedagógico de forma continuada. Já para o princípio IV, a análise necessitaria de observar a prática social do modelo, não sendo o foco deste trabalho.

A lagoa didática estimula o participante a ter uma visão ampla do ecossistema aquático, podendo explorar a mesma por meio dos sentidos, como por exemplo: a visão, ao observar todas as estruturas de uma lagoa; a audição por meio do som do movimento da água; e o tato, através do contato com materiais utilizados para representar os organismos e outros elementos presentes na lagoa, viabilizando desta forma, a compreensão do sensível (TAVARES; BRANDÃO; SCHMIDT, 2009) e do sensorial (PAYNE *et al*, 2018). Nessa perspectiva estética, quando o participante é convidado a entrar na lagoa e a realizar um mergulho didático, há uma possibilidade do sujeito ter diversas experiências sensíveis, de se afetar por outros corpos físicos, e perceber os conceitos de outras maneiras e de internalizar os conhecimentos propostos pela atividade, criando assim seus próprios significados, por meio da percepção de sua experiência vivida (PAYNE *et al*, 2018). Além disso, o modelo didático oferece elementos importantes para um vínculo afetivo com a natureza (GRÜN, 1994), influenciando no posicionamento ético, do indivíduo diante das questões ambientais (IARED; OLIVEIRA, 2013), possibilitando uma mudança na maneira pragmática de se perceber o mundo.

compreende-se que a dimensão estética permite que o participante da atividade vivencie uma experiência única partindo da sua subjetividade (MARIN, 2006; PAYNE *et al*, 2018) vivenciada dentro da lagoa. Além disso, possibilita aspectos que entrelaçam natureza~ser

humano (CARVALHO, 2012) através da construção do pertencimento (SANTOS; GUIMARÃES, 2020), por meio da interação com o meio ressignificado.

## Conclusão

Tendo em vista os resultados apresentados é possível estabelecer que o modelo didático “Lagoa 3D: Um mergulho diferente” buscou inserir dimensões estéticas por meio do sensorial e sensível, da subjetividade na percepção de experiência individual na da atividade. Conceitos relacionados à ecologia, impactos ambientais e preservação são abordados no modelo. Desse modo, o modelo dialoga e perpassa o ensino através de questões socioambientais como, mudanças climáticas e impactos antrópicos, sendo considerado um modelo com interrelações e potencialidades pedagógicas entre EC, estética e EA.

Essas relações possibilitam a promoção do pensamento crítico e reflexivo, por meio de uma *práxis* emancipatória e transformadora. Assim, o participante não secundariza a percepção de sua experiência, mas a ressignifica como constituinte de seu processo formativo, desenvolvendo também, habilidades como: observação, interpretação, análise e formulação de problemas cotidianos. Sendo estas auxiliadoras na formação de senso crítico em diferentes contextos que entrelaçam o EC, EA e estética, em suas visões macro e micro de ser humano~natureza.

Na análise através dos princípios estabelecidos pela PNEA, conclui-se que objetivo proposto pelo mesmo, de sensibilizar a sociedade sobre as temáticas ambientais e sociais foi estabelecido, porém possuindo lacunas.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos a UFRJ, NUTES/UFRJ (PPGECS), PGCIAAC e a equipe do Laboratório de Limnologia UFRJ.

O presente trabalho foi realizado com apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Código de Financiamento 001; CNPq; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro; Programa Bolsa Nota 10, processo nº E-26/200.264/2020; Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos e VALE.

## Referências

ALVES, D. **Olhar perceptivo: Teoria e prática de Sensopercepção em Educação Ambiental** / Denise Alves e Leide Marques Peralva. – Brasília: Ibama, 2010.

AMARAL, I. M. do. Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. Pro-posições. **Revista quadrimestral Faculdade de Educação** – UNICAMP, Campinas, SP, v.12, n.1 (34). p.73-93, 2001.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 28 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm). Acesso em 08 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (2000). Proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em cursos de nível superior. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf> . Acesso em 08 de agosto de 2020.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.

CERQUEIRA, F. V. PATRIMÔNIO CULTURAL, ESCOLA, CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Diálogos - Revista do Departamento de História e do Programa de Pós-Graduação em História**, v. 9, n.1, p. 91-109, 2005. ISSN: 1415-9945.

FERNANDES, J. A. B. **A seleção de conteúdos: o professor e sua autonomia na construção do currículo**. São Carlos: EdUFSCar (Coleção UAB-UFSCar), 2010.

FREIRE, L.M. Discursos de educação ambiental na formação de educadores (as) ambientais: uma abordagem a partir da Análise Crítica do Discurso. Rio de Janeiro: UFRJ / NUTES, 215, 2010.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 12º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GARCÍA PEREZ, F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención em La realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, número 207, fev, 2000.

GILBERT, J. K; BOULTER, C. J. Aprendendo ciências através de modelos e modelagem. In: COLINVAUX, D. (org). **Modelos e educação em ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, p. 12-34, 1998.

GONÇALVES, P. F.; FERNANDES, S. D. C. Narrativas Acerca da Prática de Ensino de Química: Um Diálogo na Formação Inicial de Professores. **Química Nova Escola**, v.32, n. 2004, p. 121-127, 2010.

GRÜN, M. Uma discussão sobre valores éticos em educação ambiental. **Revista Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 19, n. 2, jul- dez/ 1994. pp. 171-195

IARED, V.G.; OLIVEIRA, H.T . Formação de valores estéticos e éticos e o cerrado. **VII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**. Rio Claro - SP, 07 a 10 de Julho de 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuição dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, São Paulo, v. 7, n. 1, 2008.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

MARIN, A. A. A educação ambiental nos caminhos da sensibilidade estética. **Inter-Ação: Rev. Fac. Educ.** UFG, v.31, n.2, pp.277-290, 2006.

MARTINS, I.; OLINISKY, M. J.; ABREU, T. B.; FREIRE, L. M. Contribuições da análise crítica do discurso para uma reflexão sobre questões do campo da Educação Ambiental: olhares de educadores em ciências. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 3, n. 1, pp. 129-154, 2008.

OLIVEIRA, E.S.UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA DA ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO. **Revista Educação Ambiental em Ação**, nº 56 junho/agosto. 2016.

PAVIANI, N. M. S. e FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, 2009.

PAYNE, P.; RODRIGUES, C.; CARVALHO, I.; FREIRE, L. M.; AGUAYO, C.; IARED, V. G. Affectivity in Environmental Education Research. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 13. Edição Especial, p. 93-114, 2018

RIBEIRO, W. C. Geografia política da água. São Paulo: Annablume, 2008.

SANTOS, D. G. G. dos; GUIMARÃES, M. Pertencimento: um elo conectivo entre o ser humano, a sociedade e a natureza. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S.l.], v. 37, n. 3, p. 208-223, ago. 2020. ISSN 1517-1256. Doi:<https://doi.org/10.14295/remea.v37i3.10918>.

SANTOS, R. O.; SILVA, P.S. LIMA, J.S. Modelos didáticos como recurso para ensino de ciências: sua influência como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem. **Revista Vivências em Ensino de Ciências** 3ª Edição Especial, 2018.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro , v. 12, n. 36, p. 474-492, Dec. 2007 . <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>.

TAVARES, C. M. S.; BRANDÃO, C. M. M.; SCHMIDT, E. B. Estética e educação ambiental no paradigma da complexidade. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 177-193, 2009.