



# CIÊNCIAS AMBIENTAIS

estudos e inspirações em  
Educação Ambiental e Sustentabilidade

**Giovano Candiani e Letícia Viesba**  
(Orgs.)



# **Ciências Ambientais**

estudos e inspirações em  
Educação Ambiental e Sustentabilidade

Giovano Candiani e Letícia Viesba  
(Orgs.)



**Nota 1:** Esta obra foi elaborada de forma colaborativa, tornando-se uma coletânea. Os capítulos respeitam as normas técnicas e recomendações da ABNT. Alguns capítulos podem ser derivados de outros trabalhos e apresentações em eventos acadêmicos, todavia, os autores foram instruídos ao cuidado com o autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo de cada capítulo é de competência dos/as respectivos/as autores/as, não representando, necessariamente, a opinião da editora, tampouco dos organizadores.

**Nota 2:** A organizadora, organizador, autoras, autores e editora empenharam-se para fazer as citações e referências de forma adequada, dispondo-se a possíveis acertos caso, inadvertidamente, alguma referência tenha sido omitida. Apesar dos melhores esforços de toda a equipe editorial, organizadores e autores, é inevitável que surjam erros no texto. Deste modo, as comunicações das leitoras e leitores sobre correções são bem-vindas, assim como sugestões referentes ao conteúdo que auxiliem edições futuras.

© **COPYRIGHT DIREITOS RESERVADOS.** A V&V Editora detém direito autoral sobre o projeto gráfico e editorial desta obra. Organizadores e autores detêm os direitos autorais de publicação do texto na íntegra. O trabalho Ciências Ambientais: estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade, organizado por Giovano Candiani e Letícia Viesba também está licenciado com uma Licença de Atribuição Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional, permitindo seu compartilhamento integral ou em partes, sem alterações e de forma gratuita, desde que seja citada a fonte.



Impresso no Brasil  
Printed in Brazil

# **Ciências Ambientais**

estudos e inspirações em  
Educação Ambiental e Sustentabilidade

Giovano Candiani e Letícia Viesba  
(Orgs.)

V&V Editora  
Diadema - SP

2022

### Conselho Editorial

Profa. Dra. Marilena Rosalen	Prof. Dr. Ivan Fortunato
Profa. Dra. Angela Martins Baeder	Prof. Dr. José Guilherme Franchi
Profa. Dra. Eunice Nunes	Prof. Dr. Luiz Afonso V. Figueiredo
Profa. Dra. Luciana A. Farias	Prof. Dr. Flávio José M. Gonçalves
Profa. Dra. Maria Célia S. Gonçalves	Prof. Dr. Giovano Candiani
Profa. Dra. Rita C. Borges M. Amaral	Prof. Me. Arnaldo Silva Junior
Profa. Dra. Silvana Pasetto	Prof. Me. Pedro L. Castrillo Yagüe
Profa. Ma. Beatriz Milz	Prof. Me. Everton Viesba-Garcia
Profa. Ma. Marta Angela Marcondes	Profa. Ma. Letícia Moreira Viesba
Profa. Ma. Erika Brunelli	Profa. Ma. Sarah Arruda

### Expediente

Coordenação Editorial: Everton Viesba-Garcia  
Coordenação de Área: Letícia Moreira Viesba

### Organização

Organização: Giovano Candiani e Letícia Viesba

### Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação da Coordenação e/ou Conselho Editorial da V&V Editora, sendo aprovados na revisão por pares para publicação.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências Ambientais: estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade/ Giovano Candiani e Letícia Viesba (organizadores) – Diadema: V&V Editora, 2022.  
262 p. : 14 x 21 cm

Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-88471-56-2  
DOI 10.47247/GC/88471.56.2

1. Ciências ambientais. 2. Sustentabilidade. 3. Educação ambiental. I. Candiani, Giovano. II. Viesba, Letícia. III. Série.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

### V&V Editora

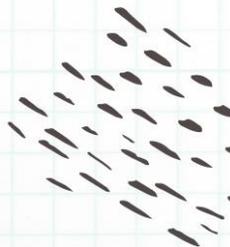
Diadema, São Paulo – Brasil  
Tel./Whatsapp: (11) 94019-0635 E-mail: contato@vveditora.com  
vveditora.com

# Sumário

- < **Apresentação** ..... 9  
    Giovano Candiani  
    Letícia Viesba
- < **Percepção Ambiental: o meio ambiente através dos olhos**..... 14  
    Cleyriane Miranda da Silva  
    Roseli Almeida da Silva  
    Ádanna de Souza Andrade  
    Raimundo Acácio Barbosa Braz  
    Glacijane Barrozo da Costa
- < **Da pequena semente à grande árvore: Ciências no dia a dia das crianças** .....28  
    Vanessa de Oliveira Santos
- < **Concepções Ambientais incorporadas por Licenciandos em Ciências: apresentando uma perspectiva qualitativa e quantitativa das interpretações de licenciandos em ciências com o meio ambiente**.....28  
    Rômulo Pinheiro Souza  
    Hélio Elael Bonini Viana
- < **A potência do corpo na Educação Ambiental: compartilhando experiências de ensino** ..... 61  
    Derli Juliano Neuenfeldt
- < **Tecnologias digitais na prática e na formação docente em Educação Ambiental no espaço escolar: Investigando a produção acadêmica sobre o tema**.....79  
    Rosimari Ruy  
    Francisco Rolfsen Belda
- < **Ensino de História e Meio Ambiente em tempos da Pandemia causada pelo Coronavírus Covid-19 na Escola Estadual Santa Thereza D'Ávila em Tefé/AM**.....92  
    Cristiane da Silveira  
    Francisco da Silva  
    Manoel Roberto de Lima  
    Rodrigo Aquino de Lima

- < **Horta aplicada à educação formal: construção para letramento ambiental em locais de alta vulnerabilidade social ..... 108**  
 Giovana Della Croce  
 Hélio Elael Bonini Viana
- < **Uma proposta para implementação da Lei 9.795/99 nas aulas de Educação Física: complexidade e sistematização das demandas ambientais ..... 121**  
 Yasmin Gonçalves  
 Luciana Venâncio  
 Luiz Sanches Neto
- < **Educação Ambiental e o Movimento Lixo Zero: Uma visão sobre coletivos, inclusão da juventude e os profissionais da área juntos à sociedade..... 136**  
 Ana Luiza Faria de Souza  
 Beatriz Silva Fernandes  
 Giovanna Bento Rubini da Silva
- < **Ensino híbrido como estratégia para discutir o agronegócio na escola ..... 144**  
 Ruth Graziela dos Santos Aragão  
 Sindiany Suelen Caduda dos Santos
- < **Disaster risk awareness through ESTEEM education.....157**  
 Victor Pellegrini Mammana  
 Elaine da Silva Tozzi  
 Rachel Trajber  
 Ana Carolina de Deus Soares  
 Wilson Roberto Pereira Junior  
 Paulo Sérgio de Camargo Filho  
 Maria Francisca Azeredo Velloso  
 Aldo Parada Hurtado  
 Silvia Midori Saito
- < **Ciências matemáticas e computacionais aplicadas para preservação dos recursos naturais e preservação ambiental .....173**  
 Vinicius Teixeira do Nascimento

<	<b>Potência na Multiplicidade: a urgência de um viver comunitário .....</b>	<b>184</b>
	Alessandra Aparecida Dias	
	Marcos Aurélio Soares da Silva	
<	<b>Práticas corporais de aventura na natureza: narrativas de uma proposta interdisciplinar para a escola.....</b>	<b>193</b>
	Maria Carolina Rebuá Ribeiro	
<	<b>Arborização Urbana um tema multidisciplinar e os desafios no ensino durante a Pandemia do Covid 19.....</b>	<b>211</b>
	Aline Andréia Cavalari	
	Suzan Pantaroto de Vasconcellos	
	Vânia D'Almeida	
	Débora Noma Okamoto	
	Jair Marolla	
	Nayara Pinheiro Alves	
	Isabela Simões Soares	
	Davi Takio	
	Carlos Alberto da Silva Filho	
<	<b>Diagnóstico de Práticas Sustentáveis: um instrumento para o desenvolvimento de políticas públicas conectadas com a comunidade.....</b>	<b>222</b>
	Caio Márcio Gonçalves	
	Camilla de Oliveira Vieira	
	Lorena Malta Bisinotto	
	Wilton Rezende de Freitas	
	Sílvia Denise dos Santos Bisinotto	
<	<b>Proposições ambientais no município de Diadema.....</b>	<b>234</b>
	Cibelle Dirce dos Santos	
<	<b>Sobre o organizador e a organizadora .....</b>	<b>246</b>
<	<b>Sobre as autoras e os autores .....</b>	<b>247</b>
<	<b>Índice remissivo .....</b>	<b>261</b>
<	<b>Ficha técnica .....</b>	<b>261</b>

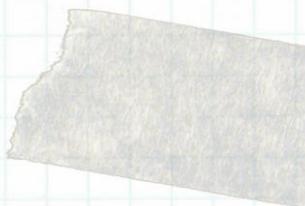
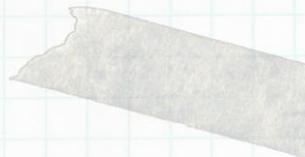


# Apresentação

Giovano Candiani e Letícia Viesba



10.47247/GC/88471.56.2.0



É com grande satisfação que a V&V Editora e os autores dos trabalhos aqui expostos lançam os dois primeiros livros da Coleção Ciências Ambientais, contando com a obra "Ciências Ambientais: pesquisas e experiências multidisciplinares" e a obra "Ciências Ambientais: estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade".

Este volume, explora a educação ambiental, as concepções de meio ambiente, a alfabetização ambiental, entre outros temas, a partir de pesquisas científicas, estudos de casos e práticas didáticas, no contexto da sustentabilidade, responsabilidade socioambiental e construção do conhecimento interdisciplinar.

As Ciências Ambientais é um campo científico de estudos com ampla importância acadêmica relacionado a aplicação das concepções sistêmicas e integrada para compreender os complexos fenômenos ambientais e construção do conhecimento interdisciplinar.

O uso da interdisciplinaridade como fundamento metodológico presente nos trabalhos dessa obra, estabelece premissas importantíssimas na construção dos conhecimentos no campo das Ciências Ambientais.

Desse modo, a obra apresenta resultados importantes obtidos pelos diversos autores, que se dedicaram na elaboração das suas pesquisas e trabalhos, apresentando-os de forma concisa e didática aqui, esforço louvável e de suma importância para divulgação científica no campo das Ciências Ambientais.

O primeiro capítulo, "Percepção ambiental: o meio ambiente através dos olhos", apresenta um projeto realizado no Instituto Federal do Pará - IFPA, Campus Itaituba, de educação ambiental com os alunos do ensino básico.

O segundo capítulo "Concepções ambientais incorporadas por licenciandos em Ciências: apresentando uma perspectiva qualitativa e quantitativa das interpretações de licenciandos em ciências com o meio ambiente", apresenta os resultados de uma pesquisa com aplicação de um questionário de concepção ambiental, a alunos de graduação em Ciências – Licenciatura da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, Campus Diadema.

O terceiro capítulo, "Da pequena semente à grande árvore, Ciências no dia a dia das crianças", apresenta os resultados obtidos deste projeto de educação ambiental com crianças, mencionando-se

que a preservação do meio ambiente é uma sementinha que deve ser plantada dentro de nós, e se for cultivada, se tornará uma grande árvore.

O quarto capítulo, “A potência do corpo na Educação Ambiental: compartilhando experiências de ensino”, apresenta as experiências de interação entre a educação física e a educação ambiental, através do corpo como elemento de elo.

O quinto capítulo, “Tecnologias digitais na prática e na formação docente em educação ambiental no espaço escolar: investigando a produção acadêmica sobre o tema”, apresenta os resultados de uma pesquisa abordando o uso das tecnologias digitais em práticas pedagógicas de estudantes e formação docente em educação ambiental na educação básica.

O sexto capítulo, “Ensino de História e Meio Ambiente em tempos da Pandemia causada pelo Coronavírus Covid-19 na Escola Estadual Santa Thereza D’Ávila em Tefé/AM”, apresenta os resultados da pesquisa relacionada a compreensão de como a questão ambiental, foi concebida nas aulas e livros didáticos de História no ensino básico, sobretudo em tempos de pandemia.

O sétimo capítulo, “Horta aplicada à educação formal: construção para letramento ambiental em locais de alta vulnerabilidade social”, apresenta os resultados da pesquisa realizada em um colégio no município de São Paulo, com a proposta de uma horta física como meio formal de ensino e alicerce de pedagogia histórico-crítica e de pesquisa-ação.

O oitavo capítulo, “Uma proposta para implementação da lei 9.795/99 nas aulas de educação física: complexidade e sistematização das demandas ambientais”, apresenta as potencialidades e discussões que a educação física escolar, estabelece com as pautas de uma educação ambiental crítica.

O nono capítulo, “Educação Ambiental e o Movimento Lixo Zero: uma visão sobre coletivos, inclusão da juventude e os profissionais da área juntos à sociedade”, apresenta os resultados das reflexões no contexto da abordagem lixo zero, como importante potencial educativo.

O décimo capítulo, “Ensino híbrido como estratégia para discutir o agronegócio na escola”, apresenta os resultados das reflexões sobre como o ensino híbrido, pode ser utilizado para

abordar questões socioambientais relacionados ao agronegócio, na sala de aula, promovendo diálogos com os estudantes de forma inclusiva.

O décimo primeiro capítulo, “Disaster risk awareness through ESTEEM education”, apresenta os resultados da aplicabilidade do método denominado “Ambiente, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Expressão e Matemática”, como ferramenta de conscientização ambiental, cultura de resiliência a desastres e riscos ambientais e sustentabilidade, além de estimular a alfabetização científica.

O décimo segundo capítulo “Ciências matemáticas e computacionais aplicadas para preservação dos recursos naturais e preservação ambiental”, apresenta resultados das discussões da aplicabilidade das ciências matemáticas e computacionais nos métodos de produção agropecuária sustentáveis, proteção do meio ambiente e preservação dos recursos naturais.

O décimo terceiro capítulo, “Potência na multiplicidade: a urgência de um viver comunitário”, apresenta os resultados das reflexões sobre a vida comunitária, como elemento capaz de romper com os desdobramentos da vida social moderna, sistema que produz tamanha violência e tantas incertezas.

O décimo quarto capítulo, “Práticas corporais de aventura na natureza – narrativas de uma proposta interdisciplinar para a escola”, apresenta os resultados das possibilidades de aplicabilidade prática da unidade temática práticas corporais de aventura na natureza, no componente curricular de educação física na escola básica pública.

O décimo quinto capítulo, “Arborização Urbana um tema multidisciplinar e os desafios no ensino durante a Pandemia do Covid-19”, apresenta os resultados da experiência entre a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo (SVMA) e a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), com a criação do curso de especialização em arborização urbana, em nível de pós-graduação lato sensu para capacitação de técnicos no contexto do manejo da arborização urbana.

O décimo sexto capítulo “Diagnóstico de Práticas Sustentáveis: um instrumento para o desenvolvimento de políticas públicas conectadas com a comunidade” apresenta uma abordagem essencial à atuação em políticas públicas, enfatizando a participação da comunidade.

E, por fim, o décimo sétimo capítulo, “Proposições ambientais no município de Diadema” traz uma breve apresentação da cidade com destaque para as práticas e programas na área ambiental.

Assuntos diversos e interessantes, são, dessa forma, tratados aqui, certamente proporcionando um material riquíssimo de fundamentação do conhecimento a acadêmicos, professores e pessoas que, de alguma maneira, se interessam pelas questões ambientais e, fundamentalmente no campo das Ciências Ambientais e da Sustentabilidade.

Ótima leitura!

Prof. Dr. Giovano Candiani  
Profa. Ma. Letícia Viesba

# Percepção Ambiental: o meio ambiente através dos olhos

Cleyriane Miranda da Silva, Roseli Almeida da Silva,  
Ádanna de Souza Andrade, Raimundo Acácio Barbosa Braz e  
Glacijane Barrozo da Costa



10.47247/GC/88471.56.2.1



## A importância da Educação Ambiental para a produção do conhecimento

A Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não formal, de acordo com a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) nº 9.795/99 (BRASIL, 1999). Diante disso, buscou-se a realização deste projeto em um ambiente educativo não formal, que oferta atividades em contraturno para crianças carentes, como forma de reforçar os conhecimentos adquiridos diariamente no ensino formal. De acordo com o artigo 1º da PNEA (BRASIL, 1999, art.1º):

entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A EA consiste no fato de que ela envolve essencialmente a ação, a participação, a formação de novas ideias, a discussão e a crítica e ainda propõe uma relação de dialogicidade entre o educador e o educando (GOBARA *et al.*, 1992, p. 172). Essas ações de EA foram se construindo em um longo processo histórico a partir de alguns eventos realizados a nível internacional e nacional, resumidamente:

- O clássico livro da literatura ambiental “*Primavera silenciosa*” da escritora, jornalista, ecologista e bióloga marinha norte-americana Rachel Carson (1907-1964), publicado em 1962, que apresenta resumidamente um discurso convincente sobre a perda da qualidade de vida pelo uso de produtos químicos. “Rachel Carson [...] ficou amplamente conhecida após a publicação desse livro [...] que busca denunciar os impactos provenientes da utilização indiscriminada de inseticidas, em especial o DDT (Diclorodifeniltricloroetano) nos Estados Unidos” (SOUZA, 2021, p.12). A autora discorre ainda sobre temáticas à luz dos estudos da época, com foco no rigor da pesquisa defendendo o seu ponto de vista (SILVA, 2018).
- A Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente Humano realizada em 1972 na cidade

de Estocolmo é o primeiro evento da ONU para discutir a preservação ambiental, de acordo com Queiroz e Camacho (2016) este evento foi um marco de grande relevância na preocupação dos temas na área ambiental.

- Na sequência desses acontecimentos a conferência de Belgrado que ocorreu em 1975 buscou uma postura ética e o combate as injustiças sociais, como citam estes autores o objetivo foi “discutir temáticas relacionadas à erradicação da pobreza [...]”.
- A primeira conferência intergovernamental em Tbilisi, em 1977, celebrou a EA com foco principalmente na interdisciplinaridade, na ética e na justiça social. Esse evento foi considerado o primeiro a discutir a temática EA (QUEIROZ; CAMACHO, 2016). Ainda a nível internacional o Relatório Brundtland publicado em 1987, objetivou principalmente modificações comportamentais no foco cognitivo e afetivo. Pimenta e Nardelli (2015) afirmam que o relatório de Brundtland ressaltou os riscos do consumo descontrolado dos recursos ambientais que não leva em apreso a capacidade do meio ambiente no suporte desse uso e sutilmente apresentou que os países em desenvolvimento deveriam frear o seu crescimento econômico.
- O Congresso de Moscou ou Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente como estratégia internacional de ação em matéria de educação e formação ambiental promovido pela UNESCO, é pontuado por Silva (2010, p. 14) “ressaltando a importância da formação de recursos humanos nas áreas formais e não formais da Educação Ambiental e na inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis”. A nível nacional a própria Constituição Federal de 1988 já estabelecia em seu ordenamento jurídico que a EA seria um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em que: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida...” (BRASIL, 1988, art. 225).
- Temos ainda como uma das principais conferências mundiais a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro no ano de 1992 buscando a melhoria da relação homem-natureza. Deste

evento ocorreu a produção de diversos livros, revistas especializadas ajudando o País a levantar a bandeira da Educação Ambiental (SARAIVA et al., 2021).

Esses eventos nos mostram a importância da EA para a produção do conhecimento e que as ações práticas devem estar ligadas a todas as disciplinas escolares em nível regular e de maneira interdisciplinar. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC – PCN (BRASIL, 1997, p. 187):

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e a atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso, é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. E esse é o grande desafio para a educação. Gestos de solidariedade, hábitos de higiene pessoal e dos diversos ambientes.

## **A nova Educação Ambiental utilizando a área de ciências ambientais**

O novo olhar para a EA é entendermos que a escola não deve manter apenas uma postura de reprodução de materiais e utilização deles para o ensino da EA, em que geralmente após a realização das atividades esses materiais são descartados e voltam a contribuir com a produção de mais lixo e descarte inadequado.

O que precisamos é de novos projetos que visem a sensibilidade e a mudança de valores na vida do ser humano. Com isso buscamos fazer um projeto diferenciado, levando em conta o que foi exposto por Cerovsky (1977): um projeto de Educação Ambiental deve ter como componente-chave o ser humano, levando em conta cinco aspectos básicos quanto a natureza e a qualidade dos recursos utilizados na Educação Ambiental: 1. Rigor científico, 2. Elementos extra científicos, 3. Qualidade didática, 4. Pensamento crítico, 5. Máxima eficácia e mínimo custo.

Diante do exposto e da realização das atividades práticas percebe-se que é de grande importância a educação ambiental para crianças, principalmente no ensino básico, pois a EA está muito próxima no dia a dia dos alunos e faz parte de tudo que nos rodeia.

Medeiros *et al.*, (2011) defendem que a EA é um processo pelo qual o aluno começa a obter noções acerca das questões ambientais, ou seja, o educando passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental.

Verderio (2021) confirma que é no período do ensino infantil que a criança constrói uma base que orienta sua futura postura, com mais flexibilidade de mudar, adotar novos comportamentos e hábitos em favor do meio ambiente por estarem em processo de desenvolvimento. Com isso, utilizar atividades práticas de forma lúdicas que visem a interação dos alunos com as questões ambientais é de suma importância.

Os materiais audiovisuais são de grande valia e contribuem facilmente com a percepção das crianças através dos sentidos, por assim disser através dos olhos porque essas mídias são de acordo com o costume que eles têm em casa a exemplo da prática de assistir desenhos animados. A importância do uso de materiais audiovisuais para EA como um instrumento pedagógico é facilmente assimilado por qualquer faixa etária (RODRIGUES, 2008; SILVEIRA, 2009). A facilidade do contato das crianças com os diversos tipos de mídias audiovisuais contribui com a aceitação desse tipo de atividade e com o interesse dos alunos que demonstram curiosidade por cada tema.

Segundo Júnior e Silva (2018) o crescente acesso a vídeos de Educação Ambiental pode levar a uma percepção ambiental e uma mudança de comportamento em relação ao meio em que vivem. Essa mudança pode transformar as crianças em adultos mais conscientes com o planeta e disseminar sementes além de suas casas e familiares.

Braga *et al.*, (2020) destaca que para as futuras gerações que veem a projeção de um futuro desafiador, face às mudanças climáticas, escassez de água potável e perda de biodiversidade, a utilização de materiais midiáticos como o audiovisual pode auxiliar nas ações educativas de sensibilização e preservação do meio ambiente. Esses materiais além de baixo ou zero custo pode ser um diferencial para o ensino e aprendizagem teórica e prática sobre estas questões, podendo assim realizar projetos mais viáveis e com pouco recurso.

Com isso o objetivo geral do projeto foi o de disponibilizar o conhecimento teórico e sensibilizar as crianças do ensino básico sobre os temas direcionados ao meio ambiente e a sustentabilidade, por assim dizer na área de Ciências Ambientais, conduzindo-os para a importância da preservação do Meio Ambiente e a construção de

ações reais para a preservação, através de vídeos e documentários que apresentem situações que causam danos à sustentabilidade como: poluições, desmatamento, queimadas, maus tratos a animais, dentre outros.

Dentre os objetivos específicos podemos citar a ênfase dos problemas causados pelo ser humano e apresentar possíveis soluções através do diálogo participativo, a sensibilização dos alunos a serem protagonistas em suas famílias para a mudança de atitudes como o reaproveitamento e o descarte de materiais, o incentivo prático de ações conscientes quanto a limpeza e manutenção de ambientes naturais ou não, o diálogo sobre o cultivo de plantas e manutenção das áreas verdes da cidade e a condução dos alunos para a produção de um cartaz da visão dos mesmos sobre o meio ambiente (percepção ambiental).

## Área de estudo

O Instituto Federal do Pará - IFPA, Campus Itaituba, através dos acadêmicos do curso de pós-graduação lato sensu em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – MADS/2021, desenvolveram o projeto de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável com o tema: “o meio ambiente através dos olhos (percepção ambiental)”, realizado com aproximadamente 50 alunos do ensino básico, no turno da tarde, ligados a instituição denominada PMZITO – 15° BPM, antigo projeto socioeducativo o bom menino (Figura 1), de modo a incentivar a percepção ambiental das crianças no contexto das questões ligadas a Ciências ambientais.

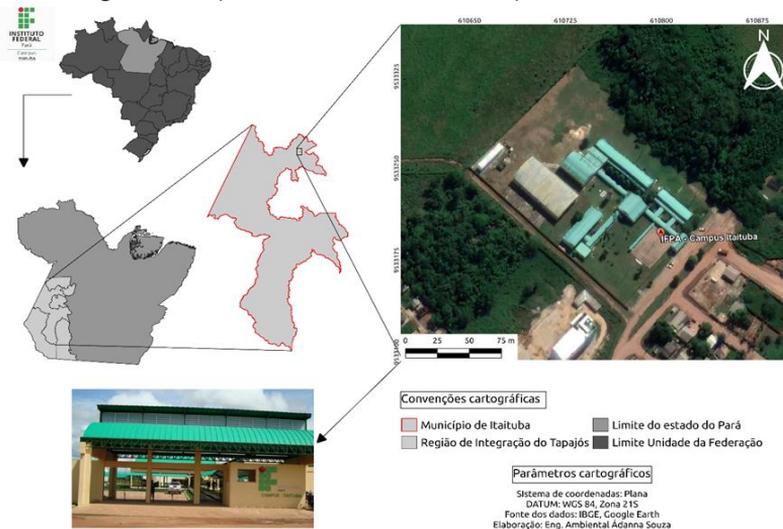
Figura 1 – Slogan oficial do projeto o bom menino Itaituba Pará.



Fonte: Autores, 2021.

As Instituições IFPA e PMZITO – 15° BPM estão localizadas no município de Itaituba, mesorregião do sudoeste paraense e na microrregião de Itaituba. O município faz parte da Região de Integração do Tapajós, a qual abrange mais 5 cinco municípios: Aveiro, Rurópolis, Jacareacanga, Trairão e Novo Progresso (Figura 2).

Figura 2 – Mapa com vista aérea do município de Itaituba Pará.



Fonte: IBGE, Google Earth, 2021.

## Tipo de pesquisa, coleta e análise de dados

O presente projeto metodologicamente é definido como uma pesquisa-ação participativa, ou seja: articula a produção de conhecimentos, ação educativa e participação numa perspectiva necessariamente transformadora da realidade (TOZONI-REIS, 2007, p. 113). E a meta principal das atividades foi a de que ao assistirem as mídias audiovisuais que selecionamos de acordo com a faixa etária e o possível entendimento deles, as crianças pudessem entender e interpretar o real contexto dos vídeos e praticassem a sustentabilidade em seu dia a dia.

## Desenvolvimento da pesquisa

Resumidamente o projeto desenvolveu atividades educativas e lúdicas no contexto da Educação Ambiental, por meio de materiais audiovisuais prontos no intuito de atingir os objetivos propostos no projeto, incluindo palestras, atividades impressas, filmes e documentários objetivando propor reflexões relacionadas à Educação Ambiental, para a faixa etária de 7 a 16 anos do ensino básico. O projeto foi realizado no dia 27 do mês de outubro de 2021, com um custo financeiro mínimo, em que realizamos a exibição de vídeos e documentários sobre temas direcionados ao meio ambiente, para melhor condução das atividades. A organização das atividades foi feita dividindo a turma de alunos em dois grupos, os de 7 a 11 anos e os de 12 a 16 anos. Dentre as atividades realizadas na tarde foram:

1. Início da programação com a apresentação pessoal e profissional dos autores deste capítulo ligados ao Instituto Federal do Pará, campus Itaituba, através da pós-graduação de Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MADS/2021), uma apresentação breve sobre o projeto para as crianças e demais funcionários da instituição que estavam presentes, onde falou-se sobre a importância desse momento e dos objetivos para a realização do projeto, bem como dos temas e atividades a serem realizados posteriormente (Figura 3).

Figura 3 – Apresentação e início do projeto.



Fonte: Autores, 2021.

2. Na sequência começamos com um breve diálogo sobre o meio ambiente e a sustentabilidade de maneira participativa e descontraída acerca do que os alunos já sabiam sobre os temas, ou seja, o conhecimento prévio do saber individual (Figura 4).

Figura 4 – Diálogo participativo com os estudantes.



Fonte: Autores, 2021.

3. Início das exibições de filmes e documentários (cinema ambiental) para cada grupo de alunos definidos anteriormente. Os temas foram diversificados no intuito de abranger maior participação de todos e atingir muitos problemas ligados à área de ciências ambientais.

Com os alunos do primeiro grupo trabalhamos as questões em torno da água e do lixo (preservação, escassez pela ação do homem - desmatamento, destruição de nascentes, contaminação e desperdício). Utilizamos com esse grupo vídeos curtos: o uso racional da água (Agencia Nacional da Água - ANA) com duração de 4:50 minutos que trata da conservação e o uso sustentável da água, a cobrança pelo uso da água (ANA) com duração de 4m20s que trata sobre o processo de cobrança pelo uso da água e outro vídeo diretamente do canal do YouTube® chamado João ambiente, que é um projeto ambiental para escolas, com duração 16m47s, falando sobre a poluição da água e por último um vídeo sobre a poluição do lixo.

Com os alunos do segundo grupo trabalhamos as questões sobre o consumo consciente e a biodiversidade. Utilizamos nesse

grupo os vídeos: Albatroz um projeto de vida um vídeo institucional que conta a história da organização com aproximadamente 40 minutos de duração, contando as causas da mortalidade de aves ameaçadas de extinção (albatrozes e petréis) e um documentário sobre reciclagem e responsabilidade social (Figura 6).

Figura 6 – Vídeo reciclagem.



Fonte: Autores, 2021.

4. Após as exibições dos materiais audiovisuais foi feito um breve intervalo para o debate sobre o que os alunos puderam assimilar dos vídeos e contribuir com uma mensagem sobre o tema do filme e contribuições sobre suas vivências.

Uma de nossas decisões quanto a atividade audiovisual, foi a hipótese de que ao assistirem os filmes que escolhemos e selecionamos de acordo com a faixa etária dos alunos, estes usem o entendimento e a interpretação de cada um para participarem do debate crítico posterior aos vídeos, além da facilidade deles quanto a pensarem em soluções viáveis para os problemas ambientais apresentados. Houve uma pausa mais longa para um lanche oferecido pela equipe às crianças antes de continuar as atividades.

5. Para concretização do objetivo sobre o alcance da percepção ambiental pelos alunos após a realização das atividades foi realizado a confecção de um cartaz em grupo sobre o meio ambiente e a percepção através dos olhos para a produção pelos alunos sobre as temáticas. A ideia foi a elaboração de um cenário ambiental diferente do que presenciaram durante os vídeos. Desenvolvendo a criticidade, a coordenação motora de cada um e demais habilidades, com papel cartão, cartolinas e lápis de cor (Figura 7 a/b).

Figura 7 a – Confecção de cartaz.



Fonte: Autores, 2021.

Figura 7 b – Confecção de cartaz.



Fonte: Autores, 2021.

6. Após esse momento foi disponibilizado atividades ao ar livre para que as crianças sentissem o meio ambiente na prática (Figura 8).

Figura 8 – Atividade realizada ao ar livre.



Fonte: Autores, 2021.

7. Para finalizar a atividade foi disponibilizado atividades impressas para que os alunos através da escrita produzirem textos sobre o meio ambiente, com atividades de palavras

cruzadas, caça palavras e metas para cumprir com a família (Figura 9 a/b).

Figura 9 a e b – Finalização das atividades realizadas.



Fonte: Autores, 2021.

## Conclusão

Implantar a EA em qualquer nível de ensino é essencial e necessário, principalmente quando é possível incluir a percepção ambiental em suas práticas. A inovação dessas atividades para além da sala de aula, também é um diferencial, assim pode-se perceber que todas as atividades realizadas cumpriram os objetivos e as expectativas propostas, pois durante a realização das mesmas sentiu-se nos olhos das crianças a sensibilização individual e coletiva a respeito das temáticas, visto através da ansiedade de muitos em voltar para suas casas e compartilhar tal experiência com seus familiares.

Durante a programação foi fácil perceber que houve uma contribuição significativa do projeto na vida de cada um, pois embora o projeto tenha sido idealizado de acordo com a realidade vivida (poucos recursos financeiros e de curta duração), a “semente” da disseminação do conhecimento adquirido foi lançada. Muitos foram os desafios encontrados para que a organização e realização do mesmo tivesse ocorrido “perfeitamente”, já que trabalhamos com muitas crianças, precisando de muitos adultos para manter esse público atento e com interesse no aprendizado. Outro diferencial foi a grande aceitação e apoio de ambas as instituições que participaram ativamente na programação que aprovaram a ação e sugeriram parcerias futuras.

## Referências

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988.  
Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>.  
Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.  
Disponível em:  
<<https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-10-4-temas-transversais-meio-ambiente.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental - lei nº 9.795**. 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: 25 out. 2021.

BRAGA, M.; GIRARDI, J.P.S.; CRUZ, A.J.K. Um audiovisual como ferramenta na educação ambiental. **Revbea**, São Paulo, v.15, n.7, p.186-205, 2020.

CEROVSKY, J. Recursos didáticos para la educación ambiental. In: **Tendencias de la Educación Ambiental**. UNESCO, 1977.

GOBARA, S.T., AYDOS, M.C.R, SANTOS, J.C.C, GALHARDO, E.P., **O ensino de Ciências sob o enfoque da Educação Ambiental**. Cad. Cat. Ens. Fis., Florianópolis, v.9, n.2: p.171-182, ago.1992.

MORI JÚNIOR, Vanderlei Lopes; SILVA, Camila Vieira da. **Educação Ambiental através do compartilhamento de vídeos na internet**. Arquivos do MUDI, v. 22, n. 1, p. 1-16, 2018.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. **A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2021.

PIMENTA, M.F. F.; NARDELLI, A. M. B. **Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos**. PERSPECTIVA, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 1257-1277, set./dez. 2015.

QUEIROZ, Fábio Luiz Leonel; CAMACHO, Rodrigo Simão. Considerações acerca do debate da educação ambiental presente historicamente nas conferências ambientais internacionais. **Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**. V. 12, n. 01, 2016.

RODRIGUES, G. S. S. C. Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n.1, p. 51-66, 2008.

SARAIVA, Aldenir de Araújo; BUONADUCE, Stephannie Bispo; CAFFÉ FILHO, Hesler Piedade; VIEIRA, Denes Dantas. **Aspectos Históricos da Educação Ambiental: do Global ao Local**. **Id on Line Rev. Psic.**, v.15, n.57, p. 478-501, out./2021.

SILVA, Luciana Mello da Silva. **Reflexões sobre a Educação Ambiental no Ensino Fundamental como proposta interdisciplinar**. 2010. Monografia. Pós-graduação “lato sensu” projeto a vez do mestre. Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro. 2010.

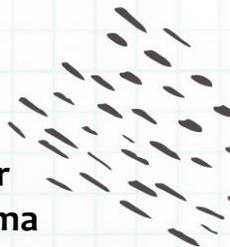
SILVA, Rogério Pereira da Silva. **Primavera silenciosa: um olhar a partir das perspectivas inter e transdisciplinar**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba-UFPB. 2018.

SILVEIRA, C. H. Filmes sobre surdos: que representações de surdos e de língua de sinais eles trazem? **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.4, n.2, p. 177-184, 2009.

SOUZA, Alana Tamires Fernandes de. **Rachel Carson e a primavera silenciosa: análise histórico-epistemológica para um saber sobre ciências**. 2021. 164 f. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação. UFRN, Natal: UFRN. 2021.

TOZONI-REIS, M. F. C. **A pesquisa-ação-participativa em educação ambiental: reflexões teóricas**. São Paulo: Annablume, 2007.

VERDERIO, Leonardo Álisson Pompermayer. **O desenvolvimento da educação ambiental na educação infantil: importância e possibilidades**. **Revbea**, São Paulo, v. 16, n. 1: 130-147, 2021.



# Concepções Ambientais incorporadas por Licenciandos em Ciências: apresentando uma perspectiva qualitativa e quantitativa das interpretações de licenciandos em ciências com o meio ambiente

*Rômulo Pinheiro Souza e Hélio Elael Bonini Viana*



10.47247/GC/88471.56.2.2



## **Introdução: situando a necessidade de discutir o meio-ambiente na formação de professores**

Atualmente vive-se um período de mudanças climáticas que está ocorrendo em ritmo peculiarmente acelerado (ARTAXO & COUTINHO, 2015) se comparado com processos anteriores (GARCIA *et al*, 2015). Conforme pesquisas avançam, não mais se atribui apenas aos fenômenos naturais como a causa para tais mudanças e admite-se que interferências antrópicas influenciam no sistema (AMBRIZZI *et al*. 2017). Estas mudanças levam pesquisadores a definir a atual era geológica como “Antropoceno”, em que se observa um impacto registrável das ações humanas (ZALASIEWICZ *et al*, 2017). Fatores caracterizadores incluem:

“[...] marcante aceleração dos níveis de erosão e sedimentação; perturbações em larga escala dos ciclos de carbono, nitrogênio, fósforo e outros; o início de significantes mudanças no clima global e níveis dos oceanos; e mudanças bióticas incluindo níveis sem precedentes de invasão de espécies ao redor da Terra (ZALASIEWICZ *et al*. 2017. p.56. Tradução nossa.)

Estes exemplos realçam causas antrópicas como fonte de problemas e permitem entender o Antropoceno como uma época ligada a uma crise. Todavia, mesmo admitindo a existência de uma crise ambiental, questiona-se como ela pode ser solucionada, questão esta nada trivial.

Em 1972, quando o Clube de Roma publicou o relatório “Limits of growth”, afirmando que os padrões de consumo não seriam sustentados pela natureza sem eventual colapso, pensava-se em como os mesmos eram nocivos (COLOMBO, 2001). Já em 1987 desenvolvia-se o conceito “Desenvolvimento Sustentável” visto no relatório “Our Common Future”, da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (COLOMBO, 2001). Neste recorte histórico, se mostra a perspectiva de que a mitigação e mudanças nos padrões são necessárias para o futuro sustentável. Na realidade brasileira, Artaxo e Coutinho (2015) apontam para a possível mitigação, “mas, para isso, temos que ter forte sincronia entre os governos federal, estaduais e municipais, setores empresariais [...] e da população em geral para esta árdua tarefa de garantir a sustentabilidade climática global” (p.11). Considerando a “população em geral”, é necessário que esta

perceba a gravidade destes impactos, e embora isto possa ser feito em muitos ambientes de aprendizagem, confere-se esta responsabilidade à escola e para o professor, que deve estar ciente destes impactos e das especificidades da área ambiental.

Entende-se como especificidade da área ambiental os elementos comumente atribuídos para a execução do trabalho docente condizente com perspectivas ambientais e, embora seja uma definição ampla, é consensual que tais práticas sejam tratadas por um aspecto não disciplinar. Autores como Augustine (1998, *apud* Krüger, 2001) visam princípios de alfabetização científica, Carneiro *et al* (2003) a transdisciplinaridade, e Silva e Hainard (2005) a interdisciplinaridade. Cabe ao docente determinar os métodos usando seus conhecimentos pedagógicos de conteúdo (PCK<sup>1</sup>) e ser capaz de articular os conhecimentos ambientais dentro destes, este segundo necessitando que os cursos de formação de professores incorporem a temática ambiental e que esta seja condizente com suas especificidades. Neste contexto julga-se interessante observar o curso de Ciências – Licenciatura da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

O curso de Ciências da UNIFESP tem duração de 4 anos, tendo seu primeiro par de anos como ciclo básico contemplando matérias de biologia, física, matemática, química e humanidades. No par de anos final, o discente opta por uma das áreas (exceto humanidades) para a sua especialização, formando-se assim em ciências e biologia, física, matemática ou química (UNIFESP, 2013). Determina-se por esta estrutura que é possível formar professores de ciências com arcabouço interdisciplinar para ministrar aulas de viés ambiental, considerando também que o curso possui uma disciplina para tal: Ciências Ambientais.

O objetivo deste trabalho se situa no dilema que surge ao assumir que a discussão presente na formação ambiental do professor é apenas uma hipótese fundamentada sem comprovações empíricas. Lopes *et al* (2019), ao observarem os significados ambientais atribuídos pelos licenciandos de uma universidade de Minas Gerais, determinaram que suas visões tendem “a considerar que os temas ambientais por um viés mais disciplinar e pragmático” (p.151). Com tal dúvida direcionada para a UNIFESP, se objetiva interpretar quais concepções de ciências ambientais os futuros docentes possuem e trarão para seus alunos.

---

1 Pedagogical Content Knowledge

## Os aspectos específicos do Ensino de Ciências Ambientais e a formação do professor pelo Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK)

O método de como o ensino de tópicos ambientais se desenvolve possui múltiplos caminhos. Alfabetização científica (Augustine, 1998 *apud* Krüger, 2001), interdisciplinaridade (Silva & Hainard, 2005) e transdisciplinaridade são apenas alguns dentre muitos. Embora existam diferentes percepções de qual caminho seguir, é comum que estas não favoreçam a proposta de executar tópicos ambientais exclusivamente por metodologias tradicionais. Braga (2012) aponta que

Essa pedagogia tradicional não permite uma nova postura do homem na sociedade, ele acaba “obedecendo” a um sistema, seguindo um “molde” padrão de sobrevivência na sociedade. [...] Seria utópico pensar esse “fazer Educação e Educação Ambiental” nos moldes tradicionais que ainda “sobrevivem” na escola da atualidade (BRAGA, 2012, p.9)

Assim compreende-se que há métodos preferíveis para as práticas ambientais em detrimento de outros, mas isto adota a premissa de que o professor necessariamente perceberá tais nuances e estará apto para abordar tais tópicos. O docente também está condicionado às concepções prévias sobre ciências ambientais, adotando a afirmativa de Lopes *et al* (2019) que o fato de que diferentes compreensões do processo educativo e da temática ambiental levam a diferentes práticas educativas. As práticas do professor e suas compreensões do processo pedagógico se formam através do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK).

Testoni (2013) interpreta o PCK como o conjunto de conhecimentos necessários para a efetivação eficaz do trabalho docente. Este conceito inicialmente proposto por Schulman (BALL *et al*, 2008) passou a ter diferentes vertentes que interpretam o conhecimento pedagógico de conteúdo de diversas maneiras e, dentre elas, a citada neste trabalho é a de Ball *et al* (2008).

O PCK de Ball *et al* (2008) foi visado para o ensino de matemática e sendo passível de ser adotado em outros campos. Esta interpretação do PCK o divide em quatro domínios: Conhecimento

comum de conteúdo (CCK<sup>2</sup>), ou o conhecimento do tema para elaborar a prática; Conhecimento especializado de conteúdo (SCK<sup>3</sup>), ou o conhecimento específico de um tema para explicá-lo; Conhecimento de conteúdo e estudantes (KCS<sup>4</sup>), ou a premeditação das reações discentes a um conteúdo e estratégias para conciliar com tais reações e o Conhecimento de conteúdo e ensino (KCT<sup>5</sup>), sendo o método de como se ensinar tal tema para que este faça sentido. Ao transpor estas definições para o conhecimento de tópicos ambientais, considera-se a afirmação de Ball *et al* (2008) no que se refere ao Conhecimento Comum de Conteúdo (CCK), que

Os professores devem saber o conteúdo que ensinam. Talvez não exista nada mais fundamental para a competência do professor. A razão é simples: Professores que não sabem seu próprio conteúdo provavelmente não poderão ajudar os estudantes a aprenderem este mesmo conteúdo. (BALL *et al*, 2008. p. 404. Tradução nossa)

Assim, é fundamental que o licenciando tenha contato com o arcabouço ambiental em sua formação, para que possa estendê-lo para seus alunos. Para tal análise, é preciso observar um curso de formação de professores que possua arcabouço ambiental e como os licenciandos o articulariam em suas aulas. Um curso passível de ser analisado nestas condições é o curso de Ciências da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

## **A visão social do meio ambiente e a formação de professores de ciências da UNIFESP entre 2017 e 2018**

De acordo com o Conselho Nacional de Educação da UNESCO (2014), “Muitos dos problemas enfrentados atualmente pelas sociedades, tais como: as iminentes crises de energia e de população, alterações climáticas e questões éticas que envolvem biotecnologia, requerem um conhecimento científico para que possam ser tratadas de forma coerente e racional” (p. 4). Esta perspectiva de interpretar a ciência de forma resolutiva se comunica com uma base que orienta o

---

2 Common Content Knowledge

3 Specialized Content Knowledge

4 Knowledge of Content and Students

5 Knowledge of Content and Teaching

curso de Ciências da UNIFESP, de acordo com seu projeto pedagógico de curso (PPC)<sup>6</sup>.

Para além da carreira do magistério, há a relevância social do professor de Ciências e de Matemática em um mundo no qual os conhecimentos científicos e tecnológicos marcam fortemente quase todos os âmbitos do indivíduo e de seu meio. São exemplos: fenômenos como a globalização [...] e os possíveis impactos ambientais do uso de transgênicos no ambiente e na saúde das pessoas [...](UNIFESP, 2013. p.15)

É observado no PPC que “o desafio central da proposta curricular é a ruptura com os modelos tradicionais rígidos” (UNIFESP, 2013, p.8), de modo que o curso possui características semelhantes (em teoria) ao esperado da formação de um professor que pode abordar temas ambientais.

O curso de Ciências tem uma entrada e quatro saídas, e no sexto semestre deste curso há uma matéria que abarca a teoricamente o meio ambiente, sendo esta chamada de “Ciências Ambientais”. Obrigatória para todas as áreas, a ementa apresentada inclui:

A história da ciência ambiental. Desafios da sustentabilidade no uso de recursos naturais. Bases conceituais e teóricas contemporâneas das ciências ambientais. **Abordagens multi e interdisciplinares na solução de problemas ambientais** em ecossistemas terrestres e aquáticos e suas implicações. Educação ambiental (UNIFESP, 2013. p. 91. Grifo nosso)

As “abordagens multi e interdisciplinares” para solucionar problemas conversam com o PPC, e isto aponta que a formação de um professor promotor de uma sensibilização ambiental estaria fundamentada. Assumindo que o estudante de Ciências promoveria articulações do conteúdo que aprende e que há um arcabouço teórico, considera-se que o mesmo atuaria como um sensibilizador quanto aos problemas ambientais. Todavia, isto não pode ser visto como uma hipótese, pois não há comprovação de como estes discentes trabalham o tema. Assim, este trabalho objetiva identificar as

---

6 O PPC do curso de Ciências foi reformulado, possuindo assim uma nova versão vigente no ano de 2019. Esta pesquisa foi realizada entre 2017 a 2018, de modo que o PPC vigente era o de 2013.

concepções ambientais de licenciandos em ciências, e entender suas compreensões do meio ambiente como um tópico a ser abordado em escolas<sup>7</sup>.

## Metodologia

No que se refere aos resultados e ao tipo de pesquisa, Günther (2006) afirma que “não se deve restringir a resultados frutos de uma determinada abordagem, ignorando, ou, até, vilificando os demais” (p. 207). Este cuidado será adotado ao analisar o material obtido nesta investigação, pois o objeto de estudo se refere às concepções e isso está vinculado à subjetividade de expressão que podem ser interpretados de forma qualitativa, porém, ao analisar as concordâncias e divergências nestas concepções, pode-se adotar princípios quantitativos para traçá-las. Assim, entende-se que o método utilizado para atender estes requisitos é um questionário misto, de modo que as perguntas traçam não apenas as divergências forma estatística, mas analisem como estas se expressam.

O questionário focou em alunos que cursaram a matéria “Ciências Ambientais” entre 2016 e 2017, cada ano contendo um próprio questionário, ambos sendo aplicados de forma virtual e voluntária. Sua construção almejou as impressões dos estudantes sobre tópicos vistos na matéria, perguntando a importância que eles viam neste, assim como saber as justificativas para tópicos em que as impressões foram positivas. Os tópicos da matéria foram divididos em 1) Sustentabilidade; 2) Atmosfera; 3) Solos; 4) Águas superficiais e subterrâneas; 5) Resíduos sólidos; 6) Energia; 7) Impactos ambientais; 8) Restauração de áreas; 9) Gestão ambiental e 10) Educação ambiental.

Ambos os questionários contaram com duas sessões: a primeira sendo o termo de consentimento livre e esclarecido, e a segunda sessão envolvendo as perguntas para obtenção de dados. As perguntas feitas, assim como o modo como as mesmas estariam dispostas em cada questionário se encontram na tabela 1:

---

7 A pesquisa focou no curso da UNIFESP, mas esta pode ser executada em outras universidades, desde que se ressalte o contexto no qual a mesma aproxima o licenciando dos temas ambientais

Tabela 1 - Perguntas de ambos os questionários na sessão 2.

---

Questões
Em qual semestre você cursou a Matéria? Qual é ou será a sua área de formação? Você faz parte de algum projeto extracurricular? Explique. Em uma escala de 0 a 5, como você interpreta a relevância destes tópicos para serem abordados no ensino médio? Como você aplicaria em sala de aula os tópicos que receberam nota igual ou maior que 3? Há algum comentário adicional?

---

Fonte: Próprio Autor, 2018.

Assumindo que o conhecimento está em constante construção e que o sujeito age com as estruturas que possui sobre o meio (BECKER, 2009), há a possibilidade de que os licenciandos possuem etapas na graduação ou visões que influenciam suas concepções antes da matéria “Ciências Ambientais”. Silva & Hainard (2005) citam que elementos que compõem concepções incluem o modo de criação, nacionalidade, etc. Envolvendo os fatores acadêmicos, traçaram-se elementos contribuintes da visão dos licenciandos sobre temas ambientais, chamando-os de “fatores externos”. Os fatores propostos (sabendo que não são os únicos) foram o semestre de execução (ou a formação prévia em tópicos de educação); específica pretendida (possibilidade de levar o tema ambiental para suas áreas de formação) e projetos extracurriculares (o licenciando já ter contato com o tema).

A questão sobre o semestre de execução e a área de formação serão tratadas por proporção e calculadas por Excel 2016. A questão envolvendo escalonamento será tratada pelo teste de Kruskal-Wallis feito pelo IBM-SPSS, e questões envolvendo as práticas extracurriculares, justificativas e os posicionamentos usando a Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003).

### **A base teórica: o teste de Kruskal-Wallis e a Análise Textual Discursiva**

Ao definir a metodologia de análise para o teste misto, decidiu-se utilizar o teste estatístico de Kruskal-Wallis para os dados quantitativos.

Sendo este uma expansão do teste de Mann-Whitney (SUEYOSHI & AOKI, 2000), o teste estatístico de Kruskal-Wallis é

utilizado para análises de mais de duas amostras que não possuem dependência entre si em função de uma variável, sendo assim ideal para os propósitos desta pesquisa (Normando *et al*, 2010). Ao final do teste, observar-se-á se as amostras têm distribuição de dados similar dentro dos tópicos propostos.

Qualitativamente, o método é a Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003), em que se analisa dados fenomenologicamente, divide-se em quatro etapas: Desmontagem de textos (desconstrução dos textos, tornando-os unidades de significado); Estabelecimento de relações (unidades se agrupam por sentidos concordantes, gerando categorias); Captação de emergentes (uma nova compreensão através das categorias) e auto-organização (todas as etapas representam um resultado novo). As categorias em que unidades se agrupam podem ser estabelecidas por três métodos: O dedutivo (se determina as categorias antes de analisar as amostras); indutivo (se determina as categorias após analisar as amostras) e o intuitivo (a categorização não segue uma racionalidade que determine as categorias). Esta análise será utilizada para três questões: 1) Projetos extracurriculares (O método será dedutivo, e as categorias serão A. Envolve um tema ambiental; B. Não envolve um tema ambiental e C. Não exerce atividade); 2) Justificativas para notas igual ou maior que 3 (método indutivo) e 3) Comentários adicionais (método indutivo).

## **Resultados de adesão ao questionário e fatores externos**

No que se refere à adesão do questionário, notou-se que esta se tornou abaixo do esperado, tendo 26 respostas (36% do total de cursistas) em 2016 e 16 respostas (47% do total de cursistas) em 2017. Por serem duas amostras pequenas, estas foram combinadas para fazer uma amostra satisfatória (42 respostas). Em seguida estudou-se os fatores externos, sendo estes: Ano de execução; Habilitação e Pesquisas extracurriculares.

Como não exige pré-requisitos, “Ciências Ambientais” pode ser cursada em qualquer circunstância. Sabe-se que alunos de primeiros semestres terão baixa exposição aos temas de ensino. Logo, caso as respostas sobre práticas envolvendo os temas estudados nas ciências ambientais fossem menos elaboradas, justifica-se pelo pouco contato com as matérias de ensino de ciências. Os resultados deste fator se mostram na tabela 2:

Tabela 2 - Semestre no qual os alunos fizeram “Ciências Ambientais”.

SEMESTRE	2016	2017
2°	7,7%	6,2%
4°	19,2%	0%
6°	61,5%	87,5%
8°	11,5%	6,2%

Fonte: Próprio Autor, 2018.

Sendo os estudantes do 6° Semestre a maioria, deduz-se que grande parte teve contato com matérias ligadas a teoria pedagógica. De acordo com o PPC de Ciências – Licenciatura (UNIFESP, 2013), as matérias (ou “Unidades Curriculares”) ligadas ao conhecimento pedagógico são Introdução aos Estudos em Educação; Políticas Educacionais e Gestão Escolar; Psicologia da Educação; Didática e Práticas Pedagógicas de Ensino de Ciências. Todas estando previstas para semestres anteriores.

A habilitação se refere a qual matéria o licenciando atuará. O professor, no seu conhecimento específico, estará suscetível a olhar as Ciências Ambientais de acordo com sua formação acadêmica<sup>8</sup>. As divisões são apresentadas na tabela 3:

Tabela 3 - Opção de trajetória dos cursistas em 2016 e 2017.

	2016	2017	TOTAL
<b>BIOLOGIA</b>	34,6%	43,7%	38,1%
<b>FÍSICA</b>	26,9%	12,5%	21,4%
<b>MATEMÁTICA</b>	11,5%	18,7%	14,3%
<b>QUÍMICA</b>	26,9%	18,7%	23,8%
<b>INDECISO</b>	0%	6,2%	2,4%

Fonte: Próprio Autor, 2018.

Desconsiderando os indecisos, a categoria com a menor amostra é Matemática e a maior é Biologia. Como mencionado anteriormente, devido à baixa adesão de ambos os questionários, não se considera prudente realizar testes estatísticos separados, mas sim somá-los para obter um espaço amostral adequado. O fator que se considera como o de maior influência para as denominações de grupos seriam as trajetórias.

<sup>8</sup> Compreende-se abordar o meio ambiente pelo viés específico, pois se entende que a formação docente priorizará este modelo. Todavia, reforça-se o valor de reconhecer os tópicos ambientais pelos seus aspectos científicos, sociais e econômicos, abarcando o trabalho de docentes de diversas áreas.

As pesquisas extracurriculares são o último fator, considerando que existe a possibilidade de a natureza da pesquisa do cursista influenciar no modo como o mesmo enxerga um tópico. Cursistas que fazem atividades de cunho ambiental agregariam suas impressões, o que seria distinto do que se enxerga em pessoas com pesquisas alheias ao tema. Separa-se de acordo com as categorias explicitadas na tabela 4:

Tabela 4 - Orientação temática das atividades.

	2016	2017	TOTAL
<b>Há um fator ambiental</b>	19,2%	0%	11,9%
<b>Não há um fator ambiental</b>	34,6%	43,7%	38,1%
<b>Ausência de atividade</b>	46,1%	56,2%	50,0%

Fonte: Próprio Autor, 2018.

Sobre a presença de um fator ambiental, nota-se que uma baixa parcela atua com tal temática. Toda a concentração de estudantes com tal engajamento esteve em 2016.

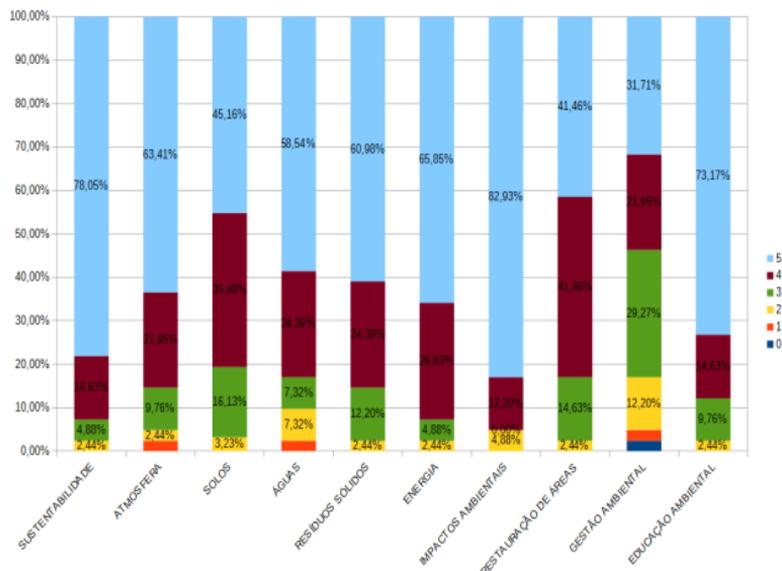
## Relações entre trajetórias e percepções de conteúdo e formação

Passa-se agora a observar as concepções dos cursistas sobre os temas que lhes foram questionados: suas impressões sobre tópicos vistos nas aulas de Ciências Ambientais no quesito de sua importância na sua prática. Para este objetivo, pediu-se que os cursistas classificassem de 0 a 5 os tópicos da disciplina.

Para definir os aspectos de proporção das respostas, definiu-se que os dados seriam divididos em grupos baseado nas trajetórias dos licenciandos: Biologia, Física, Matemática e Química. No entanto, assumindo as trajetórias como quatro novos grupos (ou sub-amostras), não é possível afirmar que estes responderão o questionário igualmente (é possível que alunos da Física priorizem o tema “Energia”, enquanto os da Matemática negligenciem, por exemplo). Assim, é importante observar se os dados são distribuídos igualmente, fazendo-se o teste de Kruskal-Wallis.

O resultado do teste estatístico considerou como hipótese nula ( $H_0$ ) a frase “A distribuição de valores para X é igual para todos os grupos”, sendo X o tópico que foi posto como variável. Após fazer o teste com nível de significância de 5% (ou  $p < 0,05$ ), resolveu-se manter  $H_0$  para todas as variáveis. Isto significa que, quando comparados os

grupos, nenhum diverge significativamente, o que necessariamente aponta para o fato de que, para os tópicos analisados, todos os licenciandos têm perspectivas similares. Logo, qualquer afirmação feita sobre os dados é generalizável, sem riscos de fazer afirmações que não condizem com algum grupo. Assim, analisa-se as proporções das respostas de todos os grupos, as quais se encontram no abaixo:



Dos critérios estabelecidos, nota-se a presença influente de notas 5 em quase todas as categorias, a citar três em especial: Impactos Ambientais; Sustentabilidade e Educação Ambiental. As três categorias ultrapassaram a faixa de 70%, o que leva à dedução de que o licenciando considera estas três como elementares para discutir aspectos ambientais. No oposto polar, nota-se que há três tópicos com notas abaixo de 50% de notas 5, sendo estes Solos; Restauração de Áreas Degradadas e Gestão Ambiental. Esta última não apresenta apenas a menor proporção de notas 5, é também a única categoria que recebeu o. Embora Solos e Restauração de Áreas sejam categorias com altas concentrações de notas 4, o mesmo não se aplica para Gestão Ambiental, que recebeu a maior concentração de notas 3 e 2. Deduz-se, a partir da generalização possibilitada pelo teste de Kruskal-Wallis, que os licenciandos de todas as trajetórias enxergam Gestão Ambiental como um tópico ao qual eles não priorizariam em aula.

Ao explicarem suas visões, os licenciandos dissertaram sobre diferentes métodos. Os textos fragmentados em unidades foram reagrupados em oito categorias, sendo elas:

- A. CTS/CTSA: Unidades de significado que mostraram inclinação explícita às perspectivas das aulas no modelo Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente como uma forma de contextualização. Uma unidade que se adequa a tal categoria seria:

Provavelmente utilizando os conceitos CTS, atribuindo significado através da contextualização envolvendo o cotidiano do aluno. Desde uma saída de campo ao redor da escola para uma análise crítica até experimentos em sala de aula para explicação de fenômenos e seus impactos no ecossistema, como simulação de chuva ácida (Resposta 1 – Química, 2016)

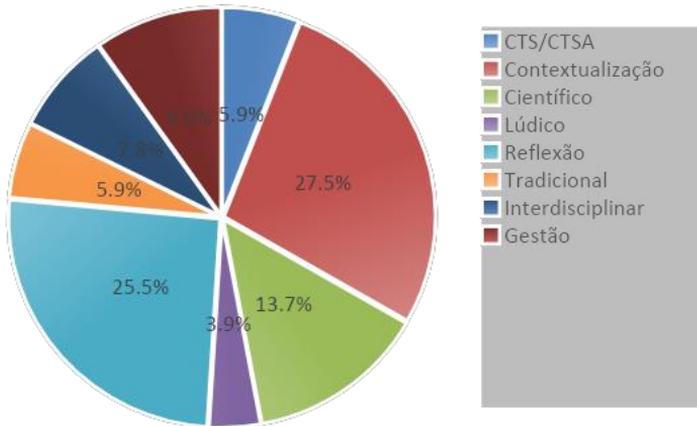
- B. Contextualização: Afirmações que não mencionaram CTS/CTSA, mas propõem trazer os conteúdos ambientais para o cotidiano (não mencionando um aspecto científico). Um exemplo se encontra em um cursista que mencionou que “Trabalharia usando notícias de jornais como fonte de informações e com isso desenvolvia as atividades (Resposta 4 – Biologia, 2016)”.
- C. Científico: Enquadra-se perspectivas ligadas a um conteúdo da ciência. Apresentando casos em que a ciência se relaciona explicitamente com o ambiente, mas se aproximam de aspectos sociais de forma atenuada ou inexistente. Um exemplo desta categoria inclui “[...] Como por exemplo o tema “Atmosfera”, é possível discutir o processo bioquímico de fotossíntese, que promove a fixação do dióxido de carbono atmosférico nos vegetais verdes. [...]” (Resposta 17 – Química, 2016)
- D. Atividades Lúdicas: Intenção de ensinar sobre as temáticas através de práticas lúdicas, como gincanas. Exemplo de unidade inclui “[...] usaria meios lúdicos e históricos, fatos que poderiam estimular a curiosidade e atenção da grande maioria” (Resposta 21 – Biologia, 2016)
- E. Reflexão Crítica: Unidades que buscam estimular e promover a formação de um sujeito ativo politicamente. Os aspectos científicos, quando aparecem, possuem a tendência de se

mostrarem como métodos para promover uma reflexão, mas estes não são fortemente expressos em contraste com os impactos sociais. Uma unidade de significado nesta perspetiva inclui:

[...] As notas 5 sim, auxiliaria nas aulas para provocar discussões, reflexões e mudanças no comportamento individual do aluno cidadão, com relação às agressões ao meio ambiente e como ele poderá contribuir para mudar a realidade do convívio no lar. (Resposta 5 – Física, 2016)

- F. Tradicional: Se referem às unidades que pretendem tratar tópicos ambientais de forma disciplinar utilizando métodos comuns desta abordagem. Exemplos se apresentam em “Com texto introdutório e posteriormente com explicação do conteúdo” (Resposta 9 – Química, 2016) ou “Os tópicos todos se correlacionam trabalharia aí ao longo do ano em conjunto com a matéria comum a ser dada em sala” (Resposta 10 – Física, 2016)
- G. Interdisciplinar: As unidades desta categoria consideram a interdisciplinaridade e incluem diversas áreas do conhecimento, tal como diversos professores. Exemplos de tais unidades se encontram em “[...] Utilizar a interdisciplinaridade propondo a interpretação de texto com trechos de livros e notícias, uma releitura artística sobre o tema e apresentação de seminários” (Resposta 11 – Matemática, 2016) ou “Como é um assunto interdisciplinar, além da possibilidade de uma atividade que possa envolver o máximo de matérias possíveis, tentaria propor formas de pesquisa, debates e planos de ação na escola [...]” (Resposta 4 – Biologia, 2017)
- H. Gestão de problemas: Sabendo-se da existência de empresas, estas unidades de significado demonstram os aspectos relevantes destes órgãos (através de visitas técnicas ou simulações). Um exemplo sendo “[...] Em seguida realizaria atividades baseadas em situações-problema, em que os alunos teriam que criar propostas a partir de discussões em grupo. Exploraria bastante o uso de vídeos e visitas técnicas.” (Resposta 18 – Física, 2016)

Dentro destas categorias, as unidades de significado das justificativas se enquadraram nelas (respostas inteiras geralmente não se limitavam a apenas uma categoria, quase sempre englobando duas ou mais categorias válidas). As proporções são apresentadas no gráfico a seguir:



A parcela majoritária das respostas correspondeu com as categorias de Contextualização e Reflexão Crítica, enquanto o resto da distribuição diminuiu para outras categorias.

### Comentários dos Estudantes

A última pergunta registrou se os alunos teriam algo a acrescentar sobre o tema. Por ser uma questão opcional, muitos cursistas não a responderam, dando um espaço amostral menor. As mesmas respostas se mostraram enquadráveis em três categorias:

- A. Ampla abordagem: os cursistas entendem que os tópicos abordados não se reduzem ao ensino médio, sugerindo a aderência ao fundamental ou uma contribuição de todas as esferas sociais. Esta categoria englobou percepções que apontam para a temática ambiental como algo maior do que aspectos disciplinares, um exemplo de unidade de significado pode ser vista em:

Acredito que a educação ambiental (EA) vai além de falar sobre aspectos científicos, muito da população local e cultura da

região tem influência em como o homem se relaciona com a natureza, portanto acredito que a EA deve contemplar aspectos antropológicos e científicos de maneira conjunta [...] Acredito que promover a reflexão holística é mais importante do que fragmentar e utilizar-se apenas de uma só ótica. (Resposta 11 – Matemática, 2016)

- B. Conceitual: preocupa-se em adicionar conceitos não abordados ou modificar os já existentes com a finalidade de estabelecer pontes com o cotidiano do aluno. Tendo-se como exemplo “[...] o ensino de ciências ambientais deve ser atrelado aos demais conceitos para que os alunos vejam o meio ambiente como um reflexo das nossas ações e não simplesmente algo longínquo e despar, afastados da realidade” (Resposta 14 – Química, 2016).
- C. Insatisfação: há uma reflexão negativa do cursista quanto o seu próprio conhecimento, no qual o licenciando sente que seu entendimento sobre meio ambiente não é suficiente (Não justificando tal sentimento). Um exemplo desta categoria é visto em “Não, meus conhecimentos sobre o tema são muito rasos, não tenho muito como opinar sobre” (Resposta 23 – Física, 2016)

## Discussão

O primeiro fator observado é o de baixa adesão a projetos extracurriculares que envolvam ciências ambientais, e isto aponta que o primeiro contato com o tema viria da disciplina de mesmo nome. O produto deste contato gerou resultados quantitativamente expressivos no que se refere às impressões sobre tópicos ambientais. Viu-se, por uma visão generalizada possibilitada pelo teste de Kruskal-Wallis, uma grande valorização de tópicos como “Impactos Ambientais”, “Sustentabilidade” e “Educação Ambiental” e, no sentido oposto, tópicos como “Restauração de Áreas Degradadas” e “Gestão Ambiental” desencadearam menor interesse. É possível supor que o licenciando estaria inclinado a abordar os impactos humanos (Impactos Ambientais) e medidas individuais produtos de uma sensibilização ambiental (Sustentabilidade e Educação Ambiental), mas não apresenta semelhante interesse em mostrar como estes são remediados por órgãos que existem para tal finalidade (Gestão Ambiental) ou os fundamentos que caracterizam teoricamente estes

impactos dentro das esferas que eles afetam (Solos e Águas). Entende-se que esta visão é não condizente com a prerrogativa de atenuação de impactos ambientais explanadas por Artaxo & Coutinho (2015), que aponta para a necessidade de sinergia entre esferas.

Qualitativamente nota-se a preocupação com o contexto envolvendo o aluno e que ele possa agir de forma crítica com as informações que aprende, mas também se percebe uma baixa presença de posicionamentos focando a Interdisciplinaridade das Ciências Ambientais, isto seria um indicativo de que, embora seja apresentada na literatura que a área é um objeto de estudo inter/transdisciplinar, os licenciandos não priorizariam tal prerrogativa em suas aulas (Este é um ponto em comum à pesquisa de Lopes *et al* (2019), que conclui que licenciandos se aproximam do tema de forma pragmática e disciplinar)

Questionando os pensamentos finais dos licenciandos, percebe-se que embora os mesmos concordem de que o meio ambiente não é um tópico exclusivo de ensino médio, estes se sentem despreparados para a interpretação do mesmo como um tópico pedagógico. Um sentimento que não pode ser dado como injustificado, sabendo-se que a grade do curso observado não apresenta uma matéria envolvendo tópicos ambientais anteriores a matéria estudada.

## **Conclusão e Implicações**

Pelo aspecto quantitativo, ao assumir que licenciandos priorizam relações ambientais individuais em detrimento dos aspectos da esfera industrial, entende-se que esta prerrogativa geraria uma noção ambiental desequilibrada, pois o aluno deste futuro professor se perceberá como um ser sensibilizado ambientalmente enquanto o meio industrial e a gestão pública serão representados como alheios aos problemas vividos.

Qualitativamente, no que se refere à preocupação de contextualizar os tópicos ambientais com contextos discentes, admite-se a importância desta perspectiva, mas se questiona o quanto este ensino contextualizado envolveria a integridade das relações humanas com o ambiente, em virtude das conclusões quantitativas que apontam para uma distorção do próprio contexto ambiental. Nota-se, dentro das respostas baixa aderência aos preceitos interdisciplinares ou transdisciplinares e, assumindo também a

conclusão de Lopes *et al* (2018) de que os alunos da universidade por eles estudados abordam o tópico de forma disciplinar, passa-se a enxergar um padrão que pode ser presente em outras instituições formadoras de professores.

Entende-se que há duas implicações principais no cenário apresentado, sendo a primeira de que pesquisas desta natureza sejam feitas em outras universidades, podendo então comprovar se as deduções sobre o tratamento disciplinar predominantes são pontuais ou se é um elemento generalizado da formação de professores. Em caso positivo para visões exclusivamente disciplinares, a segunda implicação seria que na formação do licenciando lhe seja atribuída uma visão integradora dos aspectos ambientais para que possa compreender esta sem causar distorções nas relações sociedade e ambiente. Não se afirma que a formação docente apenas determina a percepção do professor, mas defende-se que para que exista a oportunidade de desenvolvimento íntegro dos aspectos teóricos das ciências ambientais, deve-se abordar e promover os elementos teóricos que condizem com tal perspectiva.

## Referências

AMBRIZZI, T. *et al*. Observações e atribuição de causas de variabilidade e extremos climáticos. In: Nobre, C.A. Marengo, J.A. (eds) **Mudanças climáticas em rede: Um olhar interdisciplinar**. (pp. 69-97) Canal 6 editora. 2017

ARTAXO, P. COUTINHO, S.M.V. Complexidade científica das mudanças climáticas e os acordos internacionais. In: Jacobi, P.R. *et al*. **Temas Atuais em mudanças climáticas: Para os Ensinos Fundamental e Médio**. (pp. 8-11) IEE – USP. 2015

BALL, D.L. THAMES, M.H.; & PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**. 59(5). 389-407 doi:10.1177/0022487108324554. 2008

BECKER, F. O que é Construtivismo? **Desenvolvimento e Aprendizagem sob o Enfoque da Psicologia II** – UFRGS – PEAD. 2009

BRAGA, R.N. A educação ambiental nos moldes da pedagogia tradicional: uma breve reflexão. **Anais do IV Simpósio sobre formação de professores**. Universidade do Sul de Santa Catarina. 2012.

BRASIL, Lei nº 9795 de 25 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental**, 1999.

COLOMBO, U. The Club of Rome and sustainable development. **Futures**, 33(1). 7-11. doi.org/10.1016/S0016-3287(00)00048-3. 2001

GARCIA, S.; JÚNIOR, F.W.C.; CHIESSI, C.M.; & BACCI, D.L.C. O Clima do passado face ao presente. In: Jacobi, P.R. et al. **Temas atuais em mudanças climáticas: Para os Ensinos Fundamental e Médio**. (pp. 8-11) IEE – USP. 2015.

GÜNTHER, H. = *Pesquisa qualitativa versus Pesquisa quantitativa: Esta é a questão?* **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. 22(2), 201-210. 2006

LOPES, M.N.F.P. SILVA, L.F.; & SANTOS, J.R. = A temática ambiental e o processo educativo: Significados elaborados por Licenciandos em Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. 12(1), 133-155 doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p133. 2019

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, 9(2), 191-211. 2003.

NORMANDO, D. TJÄDERHANE, L. QUINTÃO, C.C.A. A escolha do teste estatístico: Um tutorial em forma de apresentação em Powerpoint. **Dental Press J. Orthod**. 15(1) 101-106. 2010.

SILVA, M.C.; HAINARD, F. **O ambiente: Uma urgência interdisciplinar**. Campinas, SP. Papyrus. 2005

SUEYOSHI, T. AOKI, S. A use of a nonparametric statistic for DEA frontier shift: The Kruskal and Wallis rank test. **Omega** 29(1), 1-18. 10.1016/S0305-0483(00)00024-4. 2000

TESTONI, L.A. **Caminhos criativos e elaboração de conhecimentos pedagógicos na formação inicial do professor de física**. Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação. 2013

UNESCO Projeto CNE/UNESCO 914BRZ1144.3. **Conselho Nacional de Educação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.** 2014.

UNIFESP . **Projeto pedagógico do curso de Ciências – Licenciatura.** Ministério da Educação. 2013.

ZALASIEWICZ, J.; WATERS, C.N.; SUMMERHAYES, C.P.; ... & WILLIAMS, M. The Working Group on the Anthropocene: Summary of evidence and interim recommendations. **Anthropocene.** 19(2017) p.55-60. 2017

# Da pequena semente à grande árvore: Ciências no dia a dia das crianças

*Vanessa de Oliveira Santos*



10.47247/GC/88471.56.2.3



## **Introdução**

Iniciamos no ano de 2018, em uma escola particular, localizada no bairro da Pompéia em São Paulo, o Projeto: Da pequena semente à grande árvore.

De início, o tema escolhido, usado como metáfora, apontava para um trabalho voltado à evolução das crianças da turma do Infantil 5, uma turma que estava se despedindo da escola de Educação Infantil e conseqüentemente iria ingressar no 1º ano do Fundamental.

No sentido figurado, a pequena semente representaria a criança em sua fase de bebê, e a grande árvore a criança atual, em seu pleno desenvolvimento. Para fazer essa analogia, cada criança escolheu uma semente para plantar, observar sua germinação, cuidar e cultivá-la até o seu crescimento.

Ao longo do projeto, a intenção era também mostrar, através de fotos, vídeos, atividades e depoimentos dos familiares e professores, a evolução da criança em todos os seus aspectos, físico, social, emocional e cognitivo. Mostrando a ela seu desenvolvimento ao longo dos anos de forma natural para que a transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental acontecesse de forma mais leve, levando em consideração seus avanços, conquistas e crescimento. No entanto, apesar de realizarmos muitas dessas intenções, o projeto foi seguindo outro curso, devido ao interesse, curiosidade e necessidades apontadas pelas crianças.

## **A disseminação das sementes**

Logo nos primeiros dias de aula, a pitangueira da escola, estava florescendo e as crianças começaram a correlacionar ao tema do nosso Projeto. Os dias foram se passando e logo a pitangueira estava carregadinha de pitangas. O que chamou ainda mais a atenção das crianças, que pegavam os frutos para jogar no lago ou amassar com os pés.

É claro que não poderíamos deixar escapar a oportunidade das crianças brincarem e explorarem, porém com qualidade. Afinal, o brincar e o explorar são direitos de aprendizagem e desenvolvimento constituídos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A brincadeira é para a criança, um dos principais meios de expressão que possibilita a investigação e a aprendizagem sobre o mundo (Manual de orientação pedagógica, Brasília, 2012, p.3).

Segundo Vygotsky, citato por Horn (2004, p.20):

Para a criança brincar e exercitar sua capacidade de compreensão e produção de conhecimento é essencial que haja um espaço organizado visando a este objetivo.

Tendo esse conhecimento e clareza em minhas intenções, possibilitei sempre que possível, nos momentos de parque, um espaço organizado próximo à pitangueira, com materiais que permitissem a potencialização das brincadeiras com os frutos.

Assim, as crianças passaram a produzir brincadeiras mais criativas com as pitangas. Faziam sucos, comidinhas, molhos, pinturas, experimentos e tudo mais que florescia na imaginação. Também surgiram questionamentos, observações, hipóteses e propostas.



O professor deve estar com os ouvidos atentos, para escutar as hipóteses e curiosidades das crianças e propor subsídios, os quais as crianças usem para expandir suas potencialidades, afinal é papel do professor ter sensibilidade tanto às necessidades específicas de cada criança, quanto às oportunidades que o próprio cotidiano da escola pode criar.

Durante as brincadeiras e investigações das crianças com as frutas, as sementinhas das pitangas ficavam espalhadas por todo o pátio e muitas delas caíam nos canteiros de terra e não demoravam muito, elas brotavam. Porém, talvez por haver outras plantas nos canteiros, as crianças não percebiam as sementes em seu período de germinação. Até que um dia, uma das crianças pediu um copinho

descartável para plantar uma das sementes, disponibilizei o copinho, ela plantou e quis deixar ali mesmo, no pátio.

No dia seguinte, o copinho não estava lá, e as crianças alvoroçadas, resolveram investigar o caso. Surgiram muitas hipóteses, mas nenhuma solução concreta. Foi então que percebi entre as plantas muitas pitangueiras brotando das sementes que ali foram jogadas. No entanto, a minha atuação como professora, não se restringiu à observação e à oferta de materiais, busquei sempre estar disponível para acompanhar, agregar, partilhar e estimular os desafios.

Bassedas, Huguet e Solé, escrevem sobre a relação/intervenção do professor com o aluno:

Não podemos estabelecer uma relação do tipo “mais intervenção do educador menos construção do aluno ou da aluna”; melhor seria dizermos algo como “uma intervenção contingente (adequada) do educador na relação com a atuação com a criança, maior possibilidade pra sua construção”. O problema não é intervir na atuação da criança; a questão é como intervir para favorecer o seu processo de construção. (Bassedas, Huguet e Solé 2009, p.136).

Assim como considero a interação entre as crianças fundamental, a interação da criança com o professor também é importante e foi exatamente nesse contexto de brincadeiras, interações e investigações do dia a dia que encontrei a oportunidade de “provocar o espanto, a curiosidade”, potencializar as vivências das crianças, ampliando suas experiências.

Peguei um dos brotos, coloquei na palma da mão e convidei todas as crianças para investigá-lo. Olhos vivos, atenção plena, muitas hipóteses, perguntas, propostas, ideias foram surgindo na cabecinha das crianças.

Para buscar respostas às curiosidades e indagações das crianças, entre elas, entender o desenvolvimento de uma planta, iniciamos uma série de pesquisas e experimentos: conhecemos vários tipos de sementes, observamos a germinação, fizemos a contagem dos dias para descobrir quanto tempo leva para uma semente de pitanga brotar, realizamos algumas técnicas de plantio com folhas, estaquia e bulbo, apreciamos imagens de diferentes árvores e as reproduzimos através de pintura, pesquisamos e descobrimos as

estratégias da natureza na dispersão das plantas através das sementes, cultivamos uma horta e claro, plantamos as sementes das árvores frutíferas que tínhamos na escola.



Em meio a tantas vivências com a natureza, acrescentamos ao tema: Da pequena semente à grande árvore, o subtítulo: Ciências naturais no dia a dia das crianças.

A disseminação das sementes no pátio da escola, não só nos proporcionou vivências incríveis, como também fez brotar a sementinha da conscientização ambiental. Então nos engajamos em ações sustentáveis para preservação do meio ambiente. E assim incorporamos às nossas propostas pedagógicas a abordagem de um dos temas contemporâneos contemplado nas habilidades dos componentes curriculares na BNCC (p.19/20) e de forma contextualizada.

### **Conscientização ambiental no dia a dia das crianças**

Em meio à tantas vivências com a natureza, seria impossível não introduzir no projeto as questões de sustentabilidade. Sendo este

um tema sugerido entre as competências gerais na BNCC para desenvolver habilidades.

Despertar nas crianças a consciência ambiental é um dever de todos, escola, família, sociedade. Afinal, a geração atual de crianças irá conviver diretamente com os problemas ambientais do futuro. Por isso, é essencial ensiná-las desde cedo as boas práticas em relação à natureza.

Para isso, iniciamos com pequenas ações diárias, alinhadas à BNCC. Fizemos uso de vídeos, teatro, livros e reportagens para conscientizar as crianças sobre o uso dos recursos naturais.

Além de desenvolver o hábito de fechar a torneira enquanto estivessem escovado os dentes, ou, apagar a luz ao saírem da sala, por exemplo, as crianças puderam repassar o que aprenderam, expressando-se através de desenhos. Fizemos placas para alertar a todos que passavam pelos ambientes, também fizemos visitas às salas dos amigos menores e se expressaram oralmente dando dicas de como preservar o ambiente escolar, incentivando-os a fazer uso consciente desses recursos naturais.

Assim, as crianças discutiram e propuseram formas sustentáveis de utilização desses recursos.



Fizemos a coleta seletiva, dentro e fora da escola e reutilizamos os materiais coletados criando novos objetos com papel, metal, plástico e vidro. Toda a produção das crianças era exposta na Mostra Cultural e nos murais da escola, alguns interativos, em que todas as crianças podiam manipular e outros mais reservados apenas à observação.

Gandini (1999) citado por Horn nos diz que as crianças devem sentir que toda a escola, incluindo espaço, materiais e projetos, valoriza e mantém sua interação e comunicação.

O espaço não deverá ser somente um local útil e seguro, mas também deverá ser agradável e acolhedor, revelador das atividades que nele as crianças protagonizam. Assim, as paredes, a disposição das salas de aula, dos corredores, das aberturas e todo o resto expressão uma concepção de educação em que o desenvolvimento da autonomia e o acolhimento às crianças andem juntos. (Horn, 2014, p. 47)

Ainda sobre a coleta seletiva, aprendemos sobre sistema de reciclagem dos resíduos orgânicos e coletamos os mesmos na cozinha da escola e os utilizamos para nutrir a nossa horta. Dessa forma, propomos ações coletivas para um consumo mais consciente e criamos soluções para o descarte adequado das cascas de legumes e frutas que sobravam na cozinha da escola.

Antes de realizarmos as vivências na prática, fazíamos uma roda de conversa com as crianças para propor as atividades e discutir as questões de conscientização ambiental. Às vezes utilizávamos uma reportagem de um jornal, um livro didático ou até mesmo relatos das crianças sobre as observações do cotidiano.

Uma das questões mais discutida em nossas rodas foram as formas incorretas do descarte de lixo na Cidade. As crianças se incomodavam com a questão. Apontavam o lixo que entope os bueiros, causam enchentes, poluem os rios, matam os animais. Quem conhece bem as crianças há de concordar que elas são excelentes fiscais e este já é o primeiro passo na direção certa.



Junto ao trabalho de coleta seletiva, pedimos a ajuda das famílias para separarem durante uma semana, o lixo seco produzido por eles. O objetivo foi observar a quantidade de lixo produzido, conscientizar as crianças sobre a importância de evitar o desperdício para não gerar mais lixo e descobrir a maneira correta de descarte.

Buscamos também, informações sobre o impacto ambiental que o lixo pode causar. Através de vídeos, mostramos como o lixo pode ser bastante prejudicial ao ambiente. Decidimos então, criar “O Mostro do Lixo”, descobrimos que o lixo só se torna monstro quando descartado de maneira inadequada, colocando em risco o nosso meio ambiente. Diante dessa descoberta, resolvemos desmontar o monstro, separar o lixo corretamente e descartá-lo na Estação de Reciclagem que ficava em um estacionamento de um supermercado no bairro.



Mas uma vez, encontramos solução para o descarte adequado de materiais produzidos por nós.

Sem dúvidas, foi uma vivência importante para as crianças.

Levar as crianças a pensar sobre questões sustentáveis promove um desafio que é a participação efetiva de todos durante o processo, elas precisam estar engajadas não apenas para opinar durante as discussões, mas também se envolver nas ações.

## Para além dos muros da escola

Com o objetivo de enriquecer ainda mais os conteúdos sobre os cuidados com o meio ambiente desenvolvidos em sala, realizamos um estudo do meio em uma praça localizada próximo a Escola: a Praça da Nascente.

A Praça da Nascente recebeu o apoio de moradores e biólogos para revitalizar o espaço, conservar a natureza do local e criar um ecossistema de animais e plantas aquáticas. E foi com a intenção de interagir com o meio ambiente, conhecer esse espaço, pouco

frequentado pelos alunos e futuramente replantar as mudinhas de árvores frutíferas, que realizamos a nossa primeira visita à Praça.

Para contribuir com o enriquecimento da sua área verde, levamos para a praça algumas mudas de plantas, já que as nossas frutíferas ainda não estavam prontas para serem replantadas. Também convidamos para um bate papo a Andrea Pesek, permacultora, jardineira agroecológica e moradora do bairro, que foi uma das responsáveis pela recuperação e revitalização da praça.

Andrea nos contou que a praça era foco de violência, por ser um local escuro, sujo e mal-cuidado. Porém, uma iniciativa coletiva formada por moradores ocupou e abraçou este lugar. Com a revitalização, além de melhorar a segurança, eles também criaram espaço de lazer e passaram a proteger a biodiversidade da metrópole.

Andrea também nos contou sobre a recuperação das nascentes, as quais mantem ativo um lago com peixes, girinos, sapos e plantas aquáticas que ajudam manter o ecossistema do local. Após o bate-papo, fomos conhecer as nascentes e o lago que foi revitalizado, o mesmo que recebe água das nascentes e abriga a maior parte dos animais e plantas aquáticas da praça.

Entre os animais, os mais observados pelas crianças foram os girinos, por sua grande quantidade. Tornaram-se ilustres nas mãos das crianças. Entre papos e sapos, fomos observando tudo àquilo que integrava aquele espaço tão especial, uma área verde entre uma “selva de pedras”.



Notamos, porém, que nem todas as pessoas que passavam por ali, respeitavam o espaço. Encontramos bitucas de cigarro no chão e latinhas de refrigerantes em meio a vegetação. Isso era um problema a ser resolvido.

O problema nos acompanhou até a Escola, e foi lá, em nossas conversas diárias e assembleias que foram surgindo ideias para resolver os problemas da Praça. A realização de assembleias com as crianças já fazia parte da nossa rotina, era um momento em que todos participavam das decisões que surgiam no contexto escolar.



A assembleia na sala de aula se constituía em um espaço importante para discutirmos juntos algumas iniciativas que iriam repercutir nas nossas vivências na escola, como também garantia dois dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento: participar e expressar, apoiados na BNCC.

Participar ativamente, com adultos e outras crianças, tanto do planejamento da gestão da escola e das atividades propostas pelo educador quanto da realização das atividades da vida cotidiana, tais como a escolha das brincadeiras, dos materiais e dos ambientes, desenvolvendo diferentes linguagens e elaborando conhecimentos, decidindo e se posicionando.

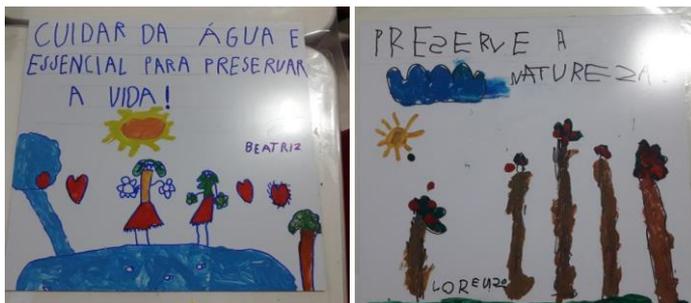
Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões questionamentos, por meio de diferentes linguagens. (BNCC p.38)

Ou seja, quando asseguramos à criança o direito de participar e expressar-se, estamos dando a ela o protagonismo no seu processo de aprendizagem e desenvolvimento.

Sempre acreditei que a escola pode ser um espaço para o exercício desses direitos e, o professor deve buscar alternativas para que a criança seja participante ativa e se expresse de diferentes formas, que seja através da linguagem oral, através de desenhos, pintura, escrita, expressões corporais etc.

E foi participando e se expressando nas nossas assembleias, que as crianças foram expandindo suas ideias. Entre tantas ideias que brotavam nas cabecinhas das crianças, conseguimos cultivar algumas.

Para conscientizar as pessoas sobre a preservação e cuidado, criamos placas com dicas e espalhamos por toda Praça.



Para deixar o espaço mais limpo e agradável, identificamos as lixeiras e pintamos uma parede que estava em mau estado.



No entanto para a realização dessas obras, tivemos a necessidade de fazer outras ações, as quais geraram ainda mais reflexões, pesquisas, diálogo, conhecimento e o envolvimento de toda comunidade escolar.

Para fazer as placas, discutimos nas assembleias quais seriam os melhores materiais a serem utilizados, levando em consideração a exposição ao sol e a chuva. Também pensamos de que forma e quais mensagens, deixaríamos nas placas. Posteriormente, e com as decisões tomadas. Mãos à obra!

As crianças desenharam e copiaram a escrita das mensagens, escolhidas por elas. Para fazer a pintura do muro, fizemos com as famílias do grupo, a coleta de óleo usado e nos empenhamos em fazer e vender sabão, com o objetivo de angariar fundos.

O processo de fabricação do sabão foi bem delicado, já que utilizamos a solda cáustica, um produto químico perigoso para o contato das crianças. Por isso, as crianças foram orientadas e assistidas para não tocar no produto. No entanto puderam observar a transformação dos estados físicos da matéria, os líquidos do óleo e da soda cáustica transformando-se em barra de sabão sólida.

Os experimentos eram atividades em que as crianças já tinham hábito de fazer, tanto em momentos mais livres de brincadeiras no parque, quanto em momentos direcionados. Isso para viabilizar a habilidade ELO3ETO2, que orienta a BNCC (p.51). Consiste em: “Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais”.

As crianças também puderam usar o sabão para lavar os brinquedos da sala, embalá-los, fazer a publicidades e venda do produto. A venda do sabão também se deu em uma Mostra Cultural na escola, dessa forma envolveu toda comunidade escolar. Foram arrecadados 373\$. Porém, o que comprar? Porém, o que fazer com esse dinheiro? O que comprar? Quanto custaria? Qual a quantidade? O que fazer na praça? Como?

Todas essas questões foram decididas em assembleia, as crianças ajudaram a fazer a contagem do dinheiro, listaram oralmente os possíveis materiais a serem utilizados para a obra e estipularam o valor de cada item, gerando assim, muito diálogo, planejamento, acordo, habilidades e divertimento. Decidimos então, comprar tintas e pinceis para pintar o muro da praça e sorvete para nos refrescarmos.

Assim foi feito, voltamos à Praça da Nascente e de certa forma também abraçamos e ocupamos aquele espaço, lá brincamos, corremos, subimos e descemos os morros, fizemos piquenique, pintamos o muro com todas as expressões de carinho possíveis, plantamos nossas árvores frutíferas e colocamos as placas.



Podemos dizer que neste dia, tomamos posse da praça e alcançamos com perfeição o que relata Fornero, citado por Horn, quando descreve a relação da criança com o espaço.

Para a criança o espaço é o que sente o que vê, o que faz nele.

Portanto, o espaço é sombra e escuridão; é grande, enorme ou, pelo contrário, pequeno; é poder correr ou ter que ficar quieto, é este lugar onde pode ir, olhar pensar.

O espaço é em cima, embaixo, é tocar ou não chegar a tocar(...)  
(HORN 2004, p.22)

Concretizamos um trabalho lindo de dedicação coletiva, preservação, conscientização e voluntariado. Considerando o tema: “Da pequena semente à grande árvore” como uma metáfora, entendemos que a preservação do meio ambiente é uma sementinha que deve ser plantada dentro de nós e, se for cultivada, se tornará uma grande árvore.

## Referências

BASSEDAS, Eulália; HUGUET, Teresa; SOLÉ Isabel. **Aprender e ensinar na educação infantil**. Porto Alegre: Aritimed, 2009.

BRASIL. **Brinquedos e brincadeiras nas creches**: manual de orientação pedagógica/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

HORN, Maria da G.S. **Sabores, cores, aromas** - A organização do espaço na educação infantil. Porto Alegre: artmed, 2004

# A potência do corpo na Educação Ambiental: compartilhando experiências de ensino

*Derli Juliano Neuenfeldt*



10.47247/GC/88471.56.2.4



## Ao escrever, partimos de algum lugar

Início meu texto esclarecendo o lugar de onde escrevo. Minha formação inicial foi em Educação Física (1993-1997 – UFSM). Tenho mais de duas décadas de atuação como professor, desde a Educação Básica ao Ensino Superior. Os caminhos da profissão me levaram ao doutorado em Ambiente e Desenvolvimento (2013-2016 - Univates), no qual articulei conhecimentos da Educação Física com saberes da Educação Ambiental.

Na definição do tema de pesquisa da minha tese, uma certeza eu tinha: queria novas experiências. Tal como o pirata que se lança ao mar, utilizado por Larrosa (2014) para esclarecer que a experiência tem a ver com travessia e perigo, que não se sabe ao certo como será o percurso, adentrei o campo da Educação Ambiental. A experiência “é uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar, nem ‘pré-ver’, nem ‘pré-dizer’” (LARROSA, 2002, p. 28). Além disso, também desejava experimentar uma relação dialógica com os participantes do estudo, no sentido de pesquisar com eles, de ouvi-los e juntos construirmos uma caminhada. Portanto, o que relato nesse capítulo é aquilo que “ao nos passar, nos forma e transforma”, como nos diz Larrosa (2014), tornando-se uma experiência, no caso, minha experiência de pesquisador e professor.

Na procura por um elo entre a Educação Física e a Educação Ambiental, emergiu o corpo. A Educação Física tem no corpo a sua essência de ser. Um corpo que é feito para movimentar-se. Porém, não compartilho analogias referentes ao corpo que remetem à máquina ou se restringem a um olhar biológico. O corpo não é objeto, tampouco resume-se ao somatório de músculos, ossos e cartilagens.

Minha compreensão de corpo ancora-se na fenomenologia. O corpo, como nos diz Merleau-Ponty (1999), é o modo próprio de ser-no-mundo. Não há outro meio de conhecer o corpo humano senão vivê-lo, quer dizer, cada um é o corpo na medida em que tem um saber adquirido. Para a fenomenologia, acrescenta Grunennvaldt *et al.* (2012), o mundo está por fazer-se. O significado das coisas aparece nas relações entre o eu, o outro e o mundo. E, através da ligação do meu corpo com os fenômenos, através da experiência, na vivência no e/ou com o mundo, que se tem a percepção real das coisas. Nosso corpo deve ser entendido como um todo, no qual pensamento, palavra e movimento existem um para o outro.

A partir desses esclarecimentos, minha tese teve como objetivo investigar contribuições de vivências com a natureza para a formação de acadêmicos e professores de Educação Física, no sentido de articular a atuação à Educação Ambiental no contexto escolar. Em termos metodológicos, construí a trajetória a partir da pesquisa-ação (THIOLENT, 2019), buscando no corpo um caminho para a formação ecológica. Planejei aulas a partir do método aprendido sequencial de Cornell (CORNELL, 2008a, CORNELL, 2008b), com foco em vivências com a natureza e as experimentei. Participaram das vivências 23 acadêmicos e cinco professores de Educação Física, todos vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e à Universidade do Vale do Taquari – Univates, cujos detalhes encontram-se em Neuenfeldt (2016).

Desde então, tenho utilizado as vivências com a natureza como um caminho para trabalhar com a Educação Ambiental, da Educação Infantil ao Ensino Superior. As atividades exploram os princípios da ludicidade, da alteridade e da sensibilidade, princípios que emergiram na minha tese. Nesse capítulo de livro, compartilho minha experiência docente voltada à Educação Ambiental, a partir de aulas que ministrei utilizando vivências com a natureza e que se inspiraram no método aprendido sequencial. Lembro que “a experiência é sempre de alguém, subjetiva, é sempre daqui e de agora, contextual, finita, provisória, sensível, mortal, de carne e osso, como a própria vida” (LARROSA, 2014, p. 40). Por isso, escrevo sobre aquilo que me tocou.

Além da minha percepção sobre o método, também compartilho meus planos de aula. Não são modelos, não são guias, não são normas, ou seja, dizem respeito a como eu construí as minhas aulas. Contudo, acredito que o fazer docente é coletivo, é processual, é dialógico; por isso, compartilhar meus planejamentos, trazer minhas percepções sobre o método e as referências consultadas podem auxiliar outros professores e educadores ambientais, que queiram experimentar o ensino da Educação Ambiental tendo o corpo como elemento central. Como nos diz Rousseau (1995), “mesmo sendo minhas ideias erradas, se despertarem boas em outros, não terei perdido inteiramente meu tempo”.

## Compartilhando planejamentos e materiais didático-pedagógicos

Nesse momento, faz-se necessário conhecer as quatro etapas que orientam o método aprendizado sequencial (CORNELL 2008a; CORNELL, 2008b). Vejamos cada uma delas.

- **Fase 1 – Despertar entusiasmo:** Sem entusiasmo, não é possível ter uma experiência significativa com a natureza. Esse entusiasmo caracteriza-se como um interesse crescente, intenso, calmo, sutil e alerta. Essa fase tem o propósito de convencer as pessoas de que passarão um bom momento juntas. Muitas pessoas têm resistência ao novo, assim, o “novo” deverá significar “divertido”.
- **Fase 2 – Concentrar a atenção:** Apenas entusiasmo não é suficiente, pois a aprendizagem depende de atenção concentrada. “Se nossos pensamentos estão dispersos, nós não conseguiremos ficar dinamicamente atentos para perceber a natureza ou qualquer outra coisa. Portanto, é preciso conduzir nosso entusiasmo para uma concentração tranquila” (CORNELL, 2008b, p. 30). É possível criar atividades próprias para concentrar a atenção, fazendo com que as pessoas explorem um dos sentidos (tato, visão, audição...).
- **Fase 3 – Experiência direta:** “À medida que vamos concentrando nossa atenção, gradualmente nos tornamos mais conscientes daquilo que estamos vendo, ouvindo, tocando, cheirando e recebendo por meio da intuição” (CORNELL, 2008b, p. 31). Com atenção calma, as pessoas conseguem sintonizar-se ao ritmo e ao fluxo da natureza que as cerca. Cria-se uma tranquilidade interior que permite experienciá-la diretamente, senti-la sem a interferência de mecanismos mentais. A experiência direta tem maior potencial em envolver as pessoas com a natureza, intensificando um ou mais sentidos.
- **Fase 4 – Compartilhar a inspiração:** A natureza é inspiradora. É a nossa mente inquieta que não permite percebê-la. Dessa forma, esta etapa tem como propósito possibilitar o compartilhamento da percepção e dos sentimentos, pois, ao compartilhar, fortalecemos e trazemos à luz nossa própria

experiência. É o momento para representar, falar sobre as experiências que cada um desfrutou durante as atividades.

Apresentado o método aprendido sequencial, compartilho quatro planejamentos de aulas elaborados e desenvolvidos durante a tese. O foco está na descrição das atividades e na apresentação dos materiais didático-pedagógicos construídos, presentes após cada plano. Algumas vivências são desenvolvidas da mesma forma que foram propostas por Cornell (2008a, 2008b), outras foram adaptadas ou criadas.

---

## VIVÊNCIAS COM A NATUREZA – PLANO N.º 1

**Duração:** duas horas.

**Participantes:** 28.

**Local:** espaço ao ar livre, preferencialmente, que tenha alguma fonte de água.

**Materiais:** 30 folhas de rascunho, 15 canetas ou lápis de cor, 30 questionários com a atividade “Encontre alguém que...”, 10 objetos artificiais para a atividade “Trilha das Surpresas”, 30 folhas de rascunho, 30 folhas com a frase: “Escreva sobre uma experiência da sua vida em que a água esteve presente”.

**Tema:** Educação Ambiental e vivências com a natureza.

**Objetivos:**

- Experimentar vivências com a natureza a partir de atividades lúdicas e explorar os sentidos corporais;
- Interagir com os colegas;
- Compartilhar experiências vivenciadas e a relação individual com a natureza;
- Sensibilizar-se para a relação de interdependência entre homem e natureza.

## VIVÊNCIAS COM A NATUREZA: MÉTODO APRENDIZADO SEQUENCIAL

### DESPERTAR O ENTUSIASMO

**Encontre alguém que...** Os participantes recebem uma ficha com questões elaboradas pelo professor/educador para esse momento. A partir delas, eles interagirão entre si buscando alguém que contemple as perguntas. Elas servem para iniciar um diálogo com a outra pessoa. As questões relacionam-se com a experiência individual de cada um com a natureza, tema central das vivências. As pessoas deverão circular, conversar e colocar o nome da outra na questão respondida. É importante incentivar a interação entre várias pessoas.

### CONCENTRAR A ATENÇÃO

**Trilha de surpresas:** É uma atividade que tem como propósito concentrar a atenção. Escolha um percurso de 20 a 30 metros de vegetação e, ao longo dele, coloque, sem os participantes perceberem, objetos artificiais (tampa de garrafa, rola, caneta, papel de bala...), misturando-os com a natureza. Os participantes deverão percorrer o local e, individualmente, contar para si quantos objetos conseguiram ver. Depois de todos percorrerem o trajeto, revela-se a quantidade de objetos colocada e, em conjunto, retiram-se todos eles. Essa atividade permite discutir a necessidade da educação do olhar.

### EXPERIÊNCIA DIRETA

**Eu e a água:** Solicite aos participantes que cada um procure um lugar com que se identifique para acomodar-se e escrever sobre uma experiência que teve em que a água esteve presente. A escolha do elemento água nessa atividade se justifica pelo fato de no local existir um lago. Outro elemento da natureza (sol, terra, ar ...) pode ser escolhido desde que se faça presente, que possa ser sentido pelo corpo.

### COMPARTILHAR A INSPIRAÇÃO

A atividade de encerramento consiste no registro através da técnica “**Evocação de palavras**”: cada participante deve escrever palavras-chaves que expressem o(s) significado(s) da experiência vivenciada. Após, todos devem comentar suas palavras-chaves. Ainda, nesse momento, para promover a reflexão e o debate, alguns questionamentos podem ser lançados: O que temos em comum e de diferente em relação aos nossos colegas (alteridade com o outro?) Como é a nossa relação com a água (alteridade com a natureza?) O que ela significa? Por quê?

## ENCONTRE ALGUÉM QUE....

Tem forte ligação com a natureza.  
Comente essa relação.

Tem o hábito de sentar e observar a natureza.

Já ajudou um animal ferido. Como foi isso?

Já plantou uma árvore e tem mantido esse hábito?

Consegue falar sobre um animal ou planta que tem características parecidas com as próprias.

Já viu um dos seguintes animais em extinção da Mata Atlântida em ambiente natural, tais como: Onça Pintada, Arara-Azul, Mico-Leão-Dourado, Jaguaritica, Bugio, Tatu-canastra. Qual?

Já fez um acampamento e dormiu em uma barraca. Como foi esta experiência?

Que pratica atividades físicas ao ar livre. Qual(is) atividade(s)?

Já apanhou uma fruta do pé e comeu. Quando foi a última vez?

Sabe a fase da lua de hoje.

Cultiva alguma planta. Qual(is)?

Acredita que pequenas ações do cotidiano podem contribuir para a melhoria das condições do meio ambiente. Citar exemplo de uma situação.

## EU E A ÁGUA!

Nome:

Escreva sobre uma experiência em sua vida em que a água esteve presente e o/a marcou.

---

---

---

### TRILHA DAS SURPRESAS

Exemplo de como camuflar os objetivos artificiais com a natureza na trilha.



### EVOCAÇÃO DE PALAVAS

Escreva uma palavra que represente o seu sentimento em relação às vivências de hoje.

---

---

---

Duração: duas horas.

Participantes: 15

Local: espaço ao ar livre que tenha várias árvores.

Material: 20 fotos de animais, fita adesiva ou 15 prendedores de roupa, oito vendas (uma para cada dupla), 10 folhas em branco, duas cópias do poema dobrado.

**Tema:** Educação Ambiental e vivências com a natureza.

**Objetivos:**

- Experimentar vivências com a natureza a partir de atividades lúdicas e explorar os sentidos corporais;
- Vivenciar relações de alteridade com o Outro (colegas, árvores, animais...);
- Refletir sobre a relação homem-natureza;
- Compartilhar oralmente e por meio da escrita as experiências vivenciadas.

VIVÊNCIAS COM A NATUREZA: MÉTODO APRENDIZADO SEQUENCIAL
---

<p style="text-align: center;"><b>DESPERTAR O ENTUSIASMO</b></p>
--

<p><b>Que Animal Sou Eu?</b> Prenda nas costas de cada participante a imagem de um animal da Mata Atlântica brasileira. Insira a imagem do homem. Para descobrir que animal está nas costas, cada participante questiona os demais a respeito de prováveis características do animal. As respostas só podem ser: “sim”, “não” e “talvez”. Após todos descobrirem, sugere-se discutir sobre animais que os participantes conheciam, sobre características pejorativas dadas a certos animais, tal como a anta, bicho-preguiça... e se a presença do homem surpreendeu.</p>
---

<p style="text-align: center;"><b>CONCENTRAR A ATENÇÃO</b></p>
--

<p><b>O que me toca?</b> Elabore um enunciado por escrito e o entregue a cada participante com o seguinte dizer: “Escolha um lugar junto à natureza onde você se sinta bem. Fique numa posição confortável e imóvel. Observe quanto tempo a vida leva para retomar seu ritmo normal. Preste atenção ao que está ao seu redor, nas pequenas formas de vida, para o que se apresenta para ti. Após, expresse-se sobre: O que dessa experiência me sensibiliza? O que me toca?” Registre por escrito.</p>
--

### EXPERIÊNCIA DIRETA

**Encontre a árvore:** é uma dinâmica que os participantes realizam em duplas. Um integrante tem os olhos vendados e o outro, sem vendas, o conduz até uma árvore. Quem está de olhos vendados utiliza o tato para sentir a árvore. Após, retorna-se ao local de saída e, sem a venda, o participante deve encontrar a árvore com a qual interagiu. Na continuidade, trocam-se os papéis da dupla.

### COMPARTILHAR A INSPIRAÇÃO

Nesse momento, propõe-se a técnica denominada, “**Poema Dobrado**”. Um dos participantes escreve numa folha, a primeira linha de um poema; em seguida, outro escreve o segundo **dizer** e dobra o papel de maneira que o próximo só veja a última linha escrita. O terceiro escreve mais uma linha e dobra novamente o papel e, assim, sucessivamente; o processo se repete com todos os participantes. Ao final, lê-se o poema. Nessa atividade, a primeira linha foi escrita pelo pesquisador, usando a questão problematizadora: “Sou parte da natureza. Quando eu olho para ela eu vejo...” Você pode criar outras frases de acordo com o objetivo da aula.

### SUGESTÃO DE COMO ELABORAR E PRENDER AS IMAGENS DOS ANIMAIS



### O QUE ME TOCA?

Escolha um lugar junto à natureza onde você se sinta bem. Fique numa posição confortável e imóvel. Observe quanto tempo a vida leva para retomar o seu ritmo normal. Preste atenção no que está ao seu redor, nas pequenas formas de vida, para o que se apresenta para ti... Após, expresse-se sobre: “O que dessa experiência me sensibiliza? O que me toca?”

---

## ENCONTRE A ÁRVORE



### POEMA DOBRADO

Sou parte da natureza. Quando olho para ela eu vejo...

---

---

---

## VIVÊNCIAS COM A NATUREZA – PLANO N.º 3

Duração: 2h30min

Participantes: 15

Local: Jardim Botânico - Lajeado

Material: 15 canetas, 15 vendas, 30 folhas de rascunho, 15 figuras de animais e plantas que possibilitem elaborar uma cadeia alimentar (uma para cada participante).

**Tema:** Educação Ambiental e vivências com a natureza.

### **Objetivos:**

- Experimentar relações de alteridade com o Outro (colegas, árvores, animais...);
- Refletir sobre a postura antropocêntrica do homem no ecossistema;

- Sentir e conectar-se à natureza por meio da audição e do tato;
- Compartilhar as experiências vivenciadas oralmente e por meio de um desenho.

<b>VIVÊNCIAS COM A NATUREZA: MÉTODO APRENDIZADO SEQUENCIAL</b>
<p style="text-align: center;"><b>DESPERTAR O ENTUSIASMO</b></p> <p><b>Pirâmide da vida:</b> cada participante receberá a figura de algum animal ou planta. Em seguida, questiona-se a respeito dos animais, do que eles se alimentam e das funções das plantas na natureza. Baseados nestas informações, os participantes deverão montar uma pirâmide corporal conforme a cadeia alimentar (teia da vida). Essa atividade possibilita conversar sobre a necessidade e a importância de todos no ecossistema, bem como refletir sobre onde o homem se situa na cadeia alimentar. Somos o topo da cadeia alimentar? Temos mais direito à vida que outras espécies?</p>
<p style="text-align: center;"><b>CONCENTRAR A ATENÇÃO</b></p> <p><b>Mapa dos sons:</b> Cada participante receberá uma folha de papel na qual fará a marcação de um X. O ponto de intersecção das duas linhas é o local onde o participante se localizará e que servirá de referência para situar-se no ambiente em que está. Após, individualmente, cada participante procurará um lugar no Jardim Botânico onde permanecerá por 15 a 30 minutos, de olhos fechados, procurando ouvir os sons ao seu redor. Os sons captados, próximos e distantes, em forma de palavras ou desenho, deverão ser registrados no mapa dos sons. Essa atividade permite dialogar sobre os sons que estão ao nosso redor, naturais e urbanos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>EXPERIÊNCIA DIRETA</b></p> <p><b>Passeio da Lagarta:</b> Os participantes terão os olhos vendados e serão posicionados em fila indiana, com as mãos um no ombro do outro. O pesquisador guiará os participantes por um trajeto em meio à natureza que leva até a trilha da cascata existente no Jardim Botânico. A atividade deve ser realizada em silêncio, para despertar os demais sentidos corporais (tato, olfato, audição). Na sequência, ainda com os olhos vendados, serão conduzidos individualmente até um local onde possam sentar e ouvir o som da mata e da cascata que há no local. No final, ainda no lugar, a venda é retirada e cada um receberá uma folha para expressar seus sentimentos em relação a essa atividade, por meio de um desenho.</p>
<p style="text-align: center;"><b>COMPARTILHAR A INSPIRAÇÃO</b></p> <p><b>O mundo que vejo sem a visão:</b> cada um deve desenhar algo que expresse as percepções que teve durante o Passeio da Lagarta. Em seguida, abrir-se-á espaço para o compartilhamento das percepções da vivência.</p>

**EXEMPLO DE PLANTAS E ANIMAIS PARA A PIRÂMIDE DA VIDA**

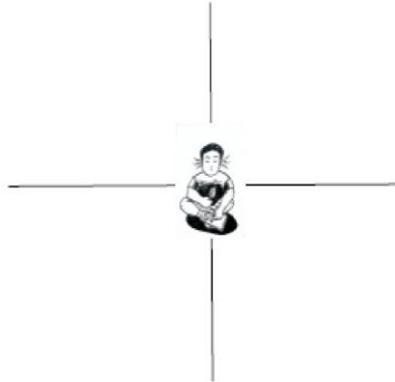


**PASSEIO DA LAGARTA**



**MAPA DOS SONS**

Registre no espaço abaixo todos os sons que você ouve. Considere que você está no centro e quanto mais longe estiver a emissão do som, mais distante de você deve ser a anotação.



**O MUNDO QUE VEJO SEM A VISÃO**



---

**VIVÊNCIAS COM A NATUREZA – PLANO N.º 4**

Duração: 2h30min

Participantes: 15

Local: Jardim Botânico - Lajeado

Material: cinco vendas, uma toalha, 15 fichas com as questões para a trilha das descobertas, 15 canetas, um bastão.

**Tema:** Educação Ambiental e vivências com a natureza.

**Objetivos:**

- Disponibilizar-se corporalmente para atividades lúdicas;
- Explorar os sentidos corporais da visão e da audição;
- Ouvir e respeitar o momento de fala do outro;
- Compartilhar oralmente as experiências vivenciadas na relação com a natureza.

<b>VIVÊNCIAS COM A NATUREZA: MÉTODO APRENDIZADO SEQUENCIAL</b>
<p style="text-align: center;"><b>DESPERTAR O ENTUSIASMO</b></p> <p><b>Morcego e mariposa:</b> os participantes serão organizados em círculo. No centro, um deles terá os olhos vendados e assumirá o papel de morcego; outros quatro, também com os olhos vendados, serão as mariposas. É uma atividade de pega-pega. Toda vez que o morcego disser “morcego”, as mariposas dirão “mariposas”. O morcego, pelo som, deve localizar e pegar as mariposas. Alternar os participantes para que todos possam participar.</p>
<p style="text-align: center;"><b>CONCENTRAR A ATENÇÃO</b></p> <p><b>Duplicação:</b> Em momento anterior à realização da atividade, o pesquisador foi ao Jardim Botânico e recolheu do solo objetos da natureza (folhas, flores, frutos, sementes...). Os participantes serão organizados em grupos de três a quatro pessoas. Em seguida, os objetos recolhidos, cobertos por uma toalha, serão mostrados por dez segundos. Os participantes terão que encontrar um exemplar similar ao que viram. Não é permitido quebrar galhos, apanhar flores ou frutos. A atividade não tem finalidade competitiva, mas exploratória do ambiente onde os participantes se encontram; por isso, os grupos não serão classificados em quem levou mais ou menos tempo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>EXPERIÊNCIA DIRETA</b></p> <p><b>Trilha das Descobertas (Adaptação da Trilha do Conhecimento)</b></p> <p>Será realizada uma trilha de 30 a 40 minutos, caminhando lentamente, sem pressa, com paradas para contemplação. No caminho, individualmente, cada um escreverá sobre o que se relaciona com as questões elaboradas pelo pesquisador, por exemplo: algo que lembre você mesmo; uma sincronicidade; um som que faça você sorrir; um cheiro que você nunca sentiu antes; algo em transformação; algo que possa sentir com a pele; algo sagrado. A trilha será finalizada no pomar do Jardim Botânico.</p>
<p style="text-align: center;"><b>COMPARTILHAR A INSPIRAÇÃO</b></p> <p><b>Tempo de ouvir e de falar:</b> Nesse momento, sentados em círculo, abrir-se-á espaço para o compartilhamento da experiência das vivências. Haverá um bastão que estará no centro do círculo. Quem for falar deve pegá-lo e após deixá-lo novamente no centro do círculo. Essa atividade, além do compartilhamento, desenvolve o respeito à fala do outro e a escuta, da mesma forma que garante que todos terão a oportunidade de expressar-se.</p>

## MORCEGO E MARIPOSA



## OBJETOS NATURAIS USADOS NA VIVÊNCIA DA DUPLICAÇÃO



TRILHA DAS DESCOBERTAS	
O QUE PROCURAR?	DESCRIÇÃO
Algo que lembre você mesmo	
Uma sincronicidade	
Um som que faça você sorrir	
Algo em transformação	
Algo que possa sentir com a pele	
Algo que possa degustar	
Algo sagrado	

## Refletindo sobre a experiência pedagógica vivenciada

Após a apresentação da contextualização das vivências com a natureza desenvolvidas e os planos de aula, algumas considerações sobre o método aprendido sequencial. A minha escolha não foi motivada apenas pelos pressupostos teóricos que se relacionam com a Educação Ambiental, mas também por tê-lo vivenciado num curso promovido pelo Instituto Romã, que difunde o método no Brasil e oferece oficinas a educadores visando formar multiplicadores. Na minha busca pela conexão do corpo com a natureza, deparei-me com muitas propostas, entre elas, a dos esportes de aventura. Contudo, na maioria das vezes, a sua viabilidade fica distante das condições físicas e materiais das escolas ou a competitividade se sobrepõe à construção de uma relação de interdependência entre homem e natureza.

O método aprendido sequencial permite a participação de todos, isto é, não é excludente por exigências de rendimento físico ou

habilidade motora, idade ou gênero. As vivências propostas são atividades simples, lúdicas, sensitivas, com alto potencial educativo. Desse modo, ele compactua com a perspectiva de uma educação inclusiva, pois reconhece a diversidade humana, as diferenças entre as pessoas e conduz a uma experiência com a Educação Ambiental por intermédio da exploração corporal.

Em relação à sequência das etapas do método, um aspecto que aprendi nas aulas que ministrei foi que não há necessidade de nos preocuparmos com o número de atividades de cada vivência ou etapa, mas, sim, com a forma como cada uma delas é conduzida. Um aspecto fundamental para que a sensibilidade e a alteridade das pessoas sejam despertadas é que as atividades não sejam realizadas apressadamente. Precisamos dar o tempo necessário para que as pessoas consigam concentrar-se, refletir, no próprio sentido da palavra – voltar-se para si mesmas -, ficarem a sós. Por isso, precisamos enfatizar a orientação em relação à pertinência do silêncio nas atividades que visam concentrar a atenção, para que se construa um clima propício à receptividade do que a natureza tem a nos oferecer.

Outro aspecto importante diz respeito a não exaltar desempenhos individuais ou promover a competitividade ao longo da aula. Por exemplo, ao realizar uma trilha, o importante não é a distância ou quem a faz primeiro, mas que se desperte o olhar para o detalhe, que se consiga perceber a vida nascendo, a abelha pousada sobre a flor, para haver a conexão das pessoas com o ambiente. O método nos proporciona a experiência de viver com mais calma, de olhar para o outro e para nós mesmo, de desacelerar, de repensar nossa relação com a natureza, de reeducar os sentidos corporais.

Experimentei vivências não apenas em locais onde há preservação da fauna e da flora, mas também em ambientes nos quais o natural e o urbano se misturam. A escolha desses locais foi proposital com a intenção de que os participantes vivenciassem espaços similares à escola. Logo, não há necessidade de ida a um Jardim Botânico para vivenciar o método. Contudo, se for possível possibilitar vivências em locais mais preservados do contato humano, elas também devem ser proporcionadas. Ao planejar uma aula, carregue comigo uma fala de Merleau-Ponty (1999): o mundo não é aquilo que eu penso, mas aquilo que eu vivo. Nesse sentido, sempre que possível, busco ampliar as possibilidades de os meus alunos conhecerem o mundo por intermédio de vivências corporais.

As vivências desenvolvidas em locais diversificados demonstram que o método é adaptável, que é possível desenvolver a Educação Ambiental de maneira lúdica, com materiais didático-pedagógicos reaproveitados e recicláveis, em espaços físicos acessíveis à escola. Essa constatação é relevante, dá autonomia ao professor para conduzir o processo. Além disso, a simplicidade do método contribui para que a abordagem do tema meio ambiente seja contínua, na própria escola, várias vezes ao longo de um ano, evitando que o tema da Educação Ambiental seja contemplado apenas em dias específicos, em datas comemorativas como o dia da árvore, da água...

O método também evidencia a importância de “sentir”, mais do que saber, a necessidade de os alunos (e demais pessoas) amarem o mundo ao redor delas, ajudando-as a se tornarem mais conscientes. Ele proporciona o reconhecimento da experiência corporal como forma de aprender e compreender sobre si e acerca da relação homem-natureza. Ele possibilita que as pessoas vivam suas próprias experiências, que se refletem na formação pessoal de cada indivíduo. A importância de sentir contribui para que espaços físicos, tais como praças, parques, ambientes externos da própria escola se tornem lugares. Aqui recorro a Tuan (1980), que nos diz que é a experiência com o espaço que o torna um lugar. O lugar é um espaço que nos é familiar, que tem significado para a pessoa, tal como nossa casa, com a qual estabelecemos uma relação afetiva. Dessa forma, acredito na potência das vivências corporais para construir essa relação amorosa e despertar, conseqüentemente, o desejo de cuidar do outro, do lugar onde vivemos.

Percebi também que as vivências com a natureza tocam os participantes de forma diferente. Para alguns, as vivências se tornam experiências, sensibilizam, fazem sentido, formam e transformam, tanto que sentem necessidade de compartilhar o que vivenciaram e se tornam multiplicadores. Para outros, são apenas vivências que quebraram a rotina do dia a dia, pois não despertaram o desejo de mudança ou de transformação dos seus hábitos diários, o que não diminui a potência das vivências com a natureza no sentido de cada pessoa tomar consciência de que faz parte da teia da vida, inserida num ecossistema social e natural, mesmo que não toque a todas com a mesma intensidade e profundidade.

Outro aspecto a destacar e que deve ser norteador das vivências com a natureza com finalidade de formação ambiental é compreender o significado de “vivências com a natureza”. A palavra

“com” expressa relação de reconhecimento da existência do outro como parceiro e não como opositor ou mero espaço de que me sirvo para fazer minhas atividades; não são vivências “na” natureza, são vivências “com” a natureza. Por isso, considera-se que esse princípio deve nortear o planejamento.

Se assim for, conseguimos planejar nossas aulas, criar materiais didático-pedagógicos e o método aprendizado sequencial cumpre seu papel de nos apontar possibilidades. Considero que a atitude do professor junto com os alunos e na fase que antecede a aula, o planejamento, é tão importante quanto a experimentação das vivências em si, ou seja, não basta apenas estar na natureza, é necessário planejar atividades que, por meio da experimentação corporal, inquietem o aluno, que o desacomodem, promovam algo diferente do que ele já fez, mesmo que o espaço escolhido para aula seja conhecido. Por isso, considero que planejar é um ato de criação e ressignificação, mesmo que partamos que atividades já conhecidas. Planejar exige estudo, pesquisa, construção de atividades novas, visita aos locais das vivências para saber o que se pode propor aos alunos, elaboração do próprio material didático-pedagógico.

Não devemos ter medo de experimentar novas aulas. Na docência, também é importante disponibilizar-se corporalmente, participar junto com os alunos, deixar envolver-se pelas atividades. Brinque, crie uma sintonia com os alunos e os lugares. Deixe que a aula o envolva. A força ambiental conscientizadora não está só na seriedade com que o professor desenvolve sua aula, mas também na motivação que expressa ao desenvolvê-la.

Que professor ou educador é capaz de fazer diferença na Educação Ambiental e sensibilizar seus alunos? É o professor que compreende a si e o Outro, que é capaz de brincar, de aprender e de ensinar pelos sentidos corporais. O seu ensino pauta-se nas diferenças individuais e no reconhecimento da diversidade que constitui nosso planeta. É capaz de educar para a necessidade de saber escutar, observar, dialogar e cuidar do Outro. É autor de sua prática pedagógica e, acima de tudo, acredita no que faz! Por isso, não tenha medo de lançar-se ao novo!

## Referências

CORNELL, Joseph (a). **Vivências com a natureza 1:** guia de atividades para pais e educadores. 3 ed. São Paulo: Aquariana, 2008.

\_\_\_\_\_ (b). **Vivências com a natureza 2**: novas atividades para pais e educadores. São Paulo: Aquariana, 2008.

GRUNENVALDT, José Tarciso; SURDI, Aguinaldo César; PEREIRA, Daniele, Alves; KUNZ, Elenor. Expressividade, corporeidade e a fenomenologia: quando o corpo-sujeito entra em cena. **Atos de Pesquisa em Educação**. Blumenau, v. 7, n. 2, p. 380-403, maio/ago., 2012. Disponível em: <http://gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3155/1990>. Acesso em: 07 jan. 2022.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de Experiência. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, n. 19, jan./fev./mar./abr., p. 20-28, 2002.

\_\_\_\_\_ **Tremores**: escritos sobre experiência. Belo Horizonte: Autêntica. 2014.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999;

NEUENFELDT, Derli Juliano. **Educação Ambiental e Educação Física Escolar**: uma proposta de formação de professores a partir de vivências com a natureza. 2016. 232 p. Tese de Doutorado em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento. Lajeado: Univates, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1201>. Acesso em: 16 mar. 2022.

ROSSEAU, Jean-Jacques. **Emílio ou Da Educação**. Tradução de Sérgio Milliet. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1995.

THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2004.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. RJ: DIFEL, 1980.

# Tecnologias digitais na prática e na formação docente em Educação Ambiental no espaço escolar: Investigando a produção acadêmica sobre o tema

*Rosimari Ruy e Francisco Rolfsen Belda*



10.47247/GC/88471.56.2.5



## **Nasce uma pesquisa: contexto, inquietações e caminhos trilhados em busca de respostas**

Neste conturbado início dos anos 2020, alguns temas têm se destacado por afetar o dia a dia da maioria das pessoas no Brasil e no mundo, dentre eles os impactos cada vez mais evidentes das mudanças climáticas e outras questões ambientais, a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 e suas consequências e a aceleração do desenvolvimento e da incorporação das tecnologias digitais no mundo do trabalho e da educação, impulsionada pelas numerosas restrições impostas pela pandemia.

Sendo a Educação Ambiental (EA) componente essencial e permanente da educação em todas as modalidades e níveis de ensino (BRASIL, 1999), particularmente na educação escolar, e considerando a relevância da temática ambiental no contexto vivido atualmente (WEF, 2020), bem como o crescente uso das tecnologias digitais (TD) em todos os setores da vida cotidiana (LÉVY, 1999), a indagação acerca da inserção das TD também nas atividades escolares relacionadas à EA surgiu.

Na busca de respostas para essa questão, optou-se pela realização de uma pesquisa exploratória, de cunho bibliográfico, com base na produção acadêmica sobre o tema. Assim, este texto apresenta o levantamento de teses e dissertações que abordam o uso das tecnologias digitais tanto na prática pedagógica com os estudantes quanto na formação docente em Educação Ambiental nas escolas brasileiras de educação básica.

A fonte desta pesquisa é o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Foram considerados trabalhos depositados na Plataforma Sucupira de 2014, ano em que o texto de teses e dissertações passaram a ser disponibilizados na íntegra nessa plataforma, até a data de realização do levantamento, em agosto de 2021. A busca nesse repositório focou-se em pesquisas realizadas em escolas brasileiras de educação básica, cujo teor das atividades desenvolvidas fugissem ao uso corriqueiro das TD, isto é, que caminhassem em direção a um uso menos trivial, mais criativo e/ou inovador das tecnologias digitais na abordagem da temática ambiental com estudantes ou na formação docente em Educação Ambiental no espaço escolar.

Após o exaustivo rastreamento com base em descritores de ampla abrangência e descartando descritores que resultaram em um

número absurdo e difuso de trabalhos ou o oposto, não trouxeram dados significativos, procedeu-se à análise dos resumos elaborados pelos autores para a seleção daqueles que, a priori, atendessem aos requisitos desta pesquisa. Por fim, visitou-se os trabalhos em sua íntegra, com a finalidade de confirmar sua pertinência ao tema em estudo e complementar as informações acerca das atividades desenvolvidas e tecnologias digitais utilizadas.

Embora sejam numerosas as pesquisas que abordam a Educação Ambiental em escolas de educação básica, ao se focar em um uso menos trivial, mais criativo e/ou inovador das tecnologias digitais, quer nas atividades pedagógicas, quer na formação docente, esse número cai drasticamente. Deste modo, a busca realizada resultou em apenas onze trabalhos, dos quais somente nove têm a divulgação autorizada e possuem, portanto, o texto integral disponível para consulta na Plataforma Sucupira. O teor desses trabalhos será apresentado e discutido no decorrer deste texto.

### **Pontuando brevemente a ancoragem teórica desta pesquisa**

As tecnologias digitais, segundo Garcia *et al.* (2012), conferem, em dispositivos computacionais, uma materialidade a textos, sons e imagens que permitem a interatividade entre máquinas, softwares e pessoas e a intervenção destas em relação a conteúdos. Declinar do uso das TD na educação, de acordo com os autores, é ignorar o fato de que as crianças de hoje estão se desenvolvendo em um mundo marcado por essas tecnologias e, assim, é essencial que os professores as incorporem aos processos de ensino e aprendizagem, propiciando aos estudantes uma parte importante de sua formação integral, de modo que possam agir com criticidade e competência na sociedade tecnológica em que estão inseridos.

Lévy (1999; 2003) explica que, conectadas ao ciberespaço, lócus da comunicação entre dispositivos computacionais e suas memórias, as tecnologias digitais potencializam a sinergia entre as competências e habilidades individuais, constituindo uma inteligência coletiva de dimensões planetárias, capaz de reflexos concretos na realidade em prol do bem comum, em nível local e com possibilidades de alcance nacional, regional e global. Nesse sentido, a questão ambiental, sendo uma temática que afeta a todos os habitantes da Terra, configura-se em elemento que pode ser grandemente

favorecido pela inteligência coletiva propiciada pelas tecnologias digitais interconectadas.

O uso criativo e/ou inovador das TD em atividades com os estudantes ou de formação de professores em Educação Ambiental nas escolas de educação básica pode ser a porta de acesso à comunidade dos cidadãos da Terra, cujo lugar comum em termos de comunicação, troca de saberes e construção coletiva de soluções encontra lastro no ciberespaço. A constituição de comunidades de aprendizagem ou de grupos de discussão em torno de temas de interesse, bem como as oportunidades de formação proporcionadas pelas TD conectadas em redes possuem um enorme potencial de fomento à articulação e mobilização pró-ambientais dos indivíduos e suas coletividades, podendo resultar em sinergias e soluções transformadoras de alcance planetário (RUY, 2020).

## **Tecnologias digitais na prática e na formação docente em EA nas escolas**

Nesta seção, os nove trabalhos selecionados a partir do levantamento realizado no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes encontram-se sinteticamente descritos em ordem cronológica. A ênfase dada às tecnologias digitais será discutida na próxima seção deste capítulo.

Scherk (2014) conduziu, durante dois anos, um curso de formação continuada pautado na constituição de um grupo de estudos em Educação Ambiental em uma escola municipal de São Paulo, onde atuava como docente. Segundo a pesquisadora, o fato de ser docente na escola e de haver um horário reservado à formação coletiva viabilizou a realização do curso. Na formação dos docentes, a pesquisadora fez uso de vídeos disponíveis na plataforma YouTube e distribuiu DVDs com o conteúdo do curso. Com os estudantes, utilizou câmera fotográfica digital para registro de atividades de estudo do meio, com vistas à produção de um jornal mural físico. Ainda em relação às tecnologias, a pesquisadora constatou que os professores costumavam pesquisar sobre o tema *meio ambiente* em sites da internet, em redes de televisão e em vídeos (DVDs). Segundo a pesquisadora, nos materiais (para)didáticos da época, como em vídeos de formação de professores em Educação Ambiental da TV Escola, predominava uma abordagem conservadora e pragmática da

EA, em detrimento de uma perspectiva crítica, emancipadora e reflexiva.

Sena (2014) analisou o uso de imagens de satélite (geotecnologias), em atividades de Educação Ambiental, para a sensibilização sobre transformações da paisagem florestal, tendo como público estudantes do oitavo ano do ensino fundamental de três escolas públicas municipais de Manaus, AM. Foram feitas comparações entre imagens publicadas nos Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto de 1978 a 2013 e as observadas nas imagens atualizadas de satélite, e avaliou-se a percepção dos estudantes sobre as modificações na paisagem antes e depois da observação dessas imagens. No desenvolvimento das atividades, o pesquisador usou conteúdo de sites da internet e explorou o aplicativo on-line Google Earth, com os estudantes, na sala de informática da escola, para a visualização da transformação das imagens de áreas florestais no decorrer do tempo considerado. Segundo levantamentos do pesquisador, o Google Earth é um dos aplicativos de geotecnologia mais usados na educação escolar. Seus resultados apontaram que as imagens de satélite possibilitaram trabalhar aspectos da dinâmica ambiental a partir de situações locais reconhecidas pelos estudantes e daí para além, evidenciando as potencialidades do uso de ferramentas geotecnológicas para a Educação Ambiental. Ele afirma que o uso de tecnologias dos diversos tipos ainda encontra barreiras na falta de infraestrutura e acesso digital da maioria das unidades escolares públicas brasileiras e na falta de capacitação docente para o uso dessas tecnologias.

Sales (2016) pesquisou o uso do software educativo de autoria JClíc como estratégia didática para a Educação Ambiental. Esse software de licença aberta era gratuitamente disponibilizado pelo governo espanhol e possibilitava a criação de quebra-cabeças, jogos da memória, sopa de letrinhas, palavras-cruzadas, entre outros, com a incorporação, inclusive, de imagens, sons e vídeos. Essa pesquisa-ação com professores e estudantes dos anos finais do ensino fundamental de uma escola estadual de Pau dos Ferros, RN, diagnosticou o uso esporádico de recursos tecnológicos pelos docentes na abordagem da temática ambiental devido ao desconhecimento de softwares educativos, de como integrá-los ao ensino e/ou por não saber manuseá-los. A pesquisadora também apresentou um levantamento com dez trabalhos envolvendo tecnologias e EA, resumindo tratarem, na maioria, do uso de computador e internet para ensinar conceitos

por meio de jogos. Um curso, portanto, foi realizado para capacitar os professores a produzir softwares educativos relacionados à EA, desenvolvendo materiais e incorporando as tecnologias digitais ao processo de ensino e aprendizagem. Segundo a pesquisadora, embora tendo interesse no tema, muitos professores se recusaram a participar por estarem sobrecarregados e não desejarem assumir mais um projeto, mesmo as atividades sendo realizadas no horário de formação pedagógica coletiva no laboratório de informática da própria escola. De acordo com a pesquisadora, a escassez de recursos e a falta de planejamento e de instrução para o uso das tecnologias digitais no contexto educativo foram os fatores mais apontados como objeção ao uso delas em atividades de Educação Ambiental.

Alves (2017), em parceria com o Parque Estadual Serra Verde, MG, planejou e desenvolveu uma proposta educacional de EA a ser realizada com estudantes de um colégio de Belo Horizonte, MG. Uma das atividades, que promoveu satisfatoriamente o engajamento e a participação nas discussões propostas, consistiu em pesquisa sobre a realidade socioambiental local: os estudantes pesquisaram o bairro em um site sobre o município, localizaram a escola e o parque estadual no Google Maps e Google Earth e exploraram dados desses sites, como a densidade demográfica, os contrastes entre áreas verdes e construídas e rotas e distância entre o parque e a escola. Outra atividade bem-sucedida incluía o registro fotográfico (digital), com posterior apresentação em sala de aula, da observação de um curso d'água local.

Diamantino (2018) analisou a inserção da Educação Ambiental nas práticas pedagógicas de professores de uma escola municipal de educação infantil de São Mateus, ES. A pesquisadora optou por desenvolver um produto, uma sala de aula virtual, ao observar o envolvimento das crianças com a internet e os eletrônicos. Agregou a esse espaço on-line sugestões de atividades e metodologias focadas na educação infantil, sob uma perspectiva lúdica, crítica e fociente da temática ambiental. A sala de aula virtual, voltada à temática ambiental na educação infantil, foi construída no Google Classroom, de modo a se tornar uma plataforma composta por pastas com sugestões de atividades, vídeos, notícias sobre questões ambientais, pesquisas e publicações e um espaço de compartilhamento de produções em imagens ou textos resultantes do trabalho docente com a EA.

Melo (2018) averiguou as contribuições do Curso de Extensão em Educação Ambiental, Escolas Sustentáveis e Com-Vida, ministrado na modalidade da Educação a Distância (EaD), na formação continuada de professores em Capitão Poço, PA. A pesquisadora confirmou a contribuição positiva da EaD para a formação continuada docente em Educação Ambiental, cuja demanda por saberes na área vinha crescendo, ao constatar ser essa a primeira oportunidade de formação em EA para muitos dos cursistas.

Soares (2018) procurou analisar as contribuições da robótica educacional (RE) para a Educação Ambiental, inovação social e desenvolvimento local em uma escola do Serviço Social da Indústria (SESI) de Contagem, MG, com o envolvimento de professores, coordenadores, ex-coordenadores e estudantes do ensino médio. O pesquisador sugeriu a inserção da robótica em processos envolvendo a EA por meio da proposição de desafios que visassem a criação de soluções para problemas socioambientais; deste modo, considera o emprego da robótica na educação ambiental como inovador por viabilizar modelos de ensino-aprendizagem interdisciplinares, ativos e motivadores, com base na resolução de problemas. Ele sugere que os estudantes sejam desafiados a desenvolverem equipamentos robóticos para a resolução de problemas ambientais que impulsionem o desenvolvimento local, como robôs irrigadores para pequenos produtores rurais, robôs que verificam vazamentos em ductos e robôs capinadores de ervas daninhas. O elevado custo dos kits de robótica educacional é apontado pelo pesquisador como um entrave, mas passível de ser superado com o uso de materiais recicláveis e sucata recuperada.

Caixeta (2020) avaliou a viabilidade do uso de desenhos animados como apoio às atividades de Educação Ambiental no primeiro ano do ensino fundamental. Foram selecionados e usados desenhos mundialmente populares que, embora produzidos sem intencionalidades ambientais explícitas, contavam com enredos e cenas associados a temas de ecologia, zoologia, impactos ambientais, conservação dos recursos naturais e biodiversidade. Após assistirem a cada episódio dos desenhos, as crianças foram envolvidas em atividades com a observação de imagens, maquetes e revisita à sequência de algumas cenas assistidas que remetiam ao conteúdo abordado, sendo incentivadas a estabelecer inter-relações para a fixação de conceitos ambientais. Avaliações pré e pós atividade, realizadas com os estudantes, evidenciaram ganho de conhecimentos

ambientais após o uso desses recursos. O pesquisador concluiu que o uso de desenhos animados dinamiza as atividades de EA, contextualizando-a no universo infantil.

Gregoldo (2020) pesquisou concepções de Educação Ambiental de professores e gestores do ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus São Sebastião, diagnosticando a presença ainda frágil de uma EA de cunho mais crítico. Com base em seu diagnóstico e com a finalidade de subsidiar a Educação Ambiental no referido campus, o pesquisador desenvolveu um produto educacional caracterizado por uma página eletrônica que possibilitasse o compartilhamento de práticas pedagógico-ambientais, com fóruns de discussão e interação entre os envolvidos, sugestões de vídeos educativos e textos para leituras complementares.

## **Discutindo o uso das TD nas pesquisas apresentadas**

Considerando que a pesquisa de Scherk foi desenvolvida ao menos dois anos antes de 2014, o uso de vídeos da plataforma YouTube (que, segundo o Canaltech (YOUTUBE, s. d.), estreou no Brasil somente em 2007) no desenvolvimento de uma proposta de formação docente em Educação Ambiental pode ser considerado uma inovação para a época. A distribuição do conteúdo do curso em DVD para os participantes também tem seu valor, posto não ser tão simples disponibilizá-los, na época, em sites ou plataformas e representar uma evolução em relação à geração de resíduos, evitando os impactos da produção de material impresso.

Sena (2014) fez um uso criativo do Google Earth ao propor para os estudantes a comparação das imagens de satélite da paisagem local, fornecidas por esse aplicativo, com imagens mais antigas publicadas no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, instrumentando os estudantes para que pudessem continuar a acompanhar a evolução da paisagem local através do tempo e, quiçá, envolverem-se em mobilizações pró-ambientais com base nesses dados. Algum tempo depois, Alves (2017) também proporcionou essa possibilidade aos estudantes, usando, além do Earth, o Google Maps e um site local com o mapeamento dos bairros do município em que a escola se situava.

A inovação proporcionada por Sales (2016) pauta-se na desmistificação em relação à criação de ferramentas digitais para o

desenvolvimento de atividades educacionais, ao confrontar professores com a oportunidade de construir seus próprios aplicativos a partir de um software gratuito de licença aberta, o que pode ser o ponto de partida para uma imersão cada vez maior desses docentes no universo digital, com possíveis reflexos positivos em sua prática pedagógica.

Embora atualmente seja comum a existência de sites e repositórios com a oferta de diversos materiais de EA, Diamantino (2018) e Gregoldo (2020) agregaram valor ao desenvolvimento de produtos educacionais desse tipo por construí-los com foco no contexto das respectivas escolas estudadas, subsidiando a abordagem da temática ambiental e criando um espaço de diálogo e de compartilhamento de experiências, favorecendo a construção coletiva e colaborativa de saberes pela comunidade escolar.

Mesmo com temas diferentes, Soares (2018) e Caixeta (2020) souberam usar as tecnologias para situar a temática ambiental no universo de seus públicos-alvo. Enquanto Soares propôs a robótica como parte da solução de problemas ambientais locais, despertando os estudantes para diferentes fenômenos da comunidade em que vivem e abrindo perspectivas de participação, Caixeta foi hábil ao correlacionar o universo da fantasia infantil, representado em desenhos animados, com aspectos do bioma local e fenômenos ambientais da realidade das crianças, com o potencial de plantar memórias extremamente importantes para o desenvolvimento de atitudes pró-ambientais que podem se estender pela vida.

E ainda que a Educação a Distância em ambientes on-line não pareça ser mais uma novidade, Melo (2018) resgata a importância dessa modalidade, capaz de alcançar e proporcionar a formação necessária a docentes que nunca tiveram a oportunidade de receber qualquer tipo de formação em Educação Ambiental, principalmente aqueles que atuam longe dos centros de formação presencial.

## **Potencializando o uso das TD na Educação Ambiental escolar**

Procurou-se, na análise feita até aqui, ressaltar os pontos positivos do uso das tecnologias digitais nos trabalhos apresentados. Porém, há que se concordar que, considerando um universo de cerca de 120 resultados, no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, ao se buscar por atividades de Educação Ambiental realizadas com estudantes ou para a formação docente num período de cerca de sete

anos, o número de trabalhos envolvendo o uso não trivial de tecnologias digitais é pouco expressivo.

Outro ponto a considerar é que os trabalhos investigam propostas de uso das TD feitas pelos pesquisadores para a realização de suas pesquisas, sendo que nenhum deles apresenta evidências de já haver algum tipo de incorporação das tecnologias digitais em atividades de EA preexistentes. Da mesma forma, são fracos os indícios de que o uso das TD passou a fazer parte da rotina pedagógica após a finalização da intervenção realizada em cada pesquisa; pelo contrário, alguns dos pesquisadores apontaram haver entraves para isso, desde os de infraestrutura até a objeção de docentes diante da sobrecarga de atividades. Mesmo os trabalhos que geraram produtos para subsidiar a abordagem contínua da EA nas escolas estudadas não apresentaram dados que indiquem que houve uma adesão efetiva, mesmo durante um curto prazo, ao uso desses recursos.

Assim, é preciso que sejam encontradas soluções que aproveitem melhor o potencial das tecnologias digitais no desenvolvimento da Educação Ambiental escolar. Para a capacitação docente, todas as ferramentas usadas com sucesso na Educação a Distância podem levar a formação necessária a locais distantes dos centros de formação, bem como enriquecer, sob uma perspectiva híbrida, oportunidades de formação presenciais e semipresenciais (VAUGHAN, 2016). Espaços virtuais de construção coletiva e colaborativa de saberes, tanto relacionados a aspectos socioambientais quanto à abordagem pedagógica de temas da Educação Ambiental, precisam emergir a partir dessas formações, para que a aprendizagem e a troca de saberes e experiências constitua-se num processo permanente, tal qual deve ser a presença da Educação Ambiental nas escolas (BRASIL, 1999).

As atividades de EA com estudantes, embora possam ser tratadas com mais ênfase em determinadas situações e momentos, precisam assumir seu caráter transversal e contínuo, fazendo-se sempre presente no dia a dia da escola. Nesse sentido, além de aplicativos que podem contribuir nesta ou naquela atividade mais especificamente, como os mencionados nos trabalhos e outros como o PlantNet (identificação botânica) e o iNaturalist (identificação de plantas, animais e fungos) (RUY; BELDA, 2021), a inesgotável fonte de informações socioambientais disponíveis na rede mundial de computadores e ambientes on-line, como as redes sociais, que

possibilitam a criação de grupos de interesse, podem ser grandes aliados para a abordagem contínua da Educação Ambiental na escola.

De qualquer forma, um uso bem-sucedido das tecnologias digitais na educação escolar e na Educação Ambiental em particular depende de uma adequada formação dos professores que atuam nas escolas e, sem dúvida, também dos formadores de professores. E tudo isso, conforme nos lembra Moran (2018), só será possível com a democratização do acesso à internet e a equipamentos que permitam explorar os recursos digitais educacionais disponíveis.

## Referências

ALVES, Juliana Silverio. **Olhares sobre a educação ambiental**: uma proposta educacional entre uma das unidades do Colégio Tiradentes de Belo Horizonte e o Parque Estadual Serra Verde – MG. 2017. 204 p. (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://is.gd/6H6aol>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de abril de 1999, seção 1, p. 1. Disponível em: <https://is.gd/ZjdC1P>. Acesso em: 26 fev. 2022.

CAIXETA, Wender da Silva. **“Mickey Mouse”, “Tom & Jerry” e “Masha e o Urso” como ferramentas de apoio à educação ambiental no ensino fundamental**. 2020. 84 p. (Dissertação de Mestrado Profissional em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, 2020. Disponível em: <https://is.gd/2RMzMC>. Acesso em: 15 ago. 2021.

YOUTUBE. **Canaltech**, [s. d.]. Disponível em: <https://is.gd/SwAadz>. Acesso em: 24 fev. 2022.

DIAMANTINO, Cintia Andrezza dos Santos. **A educação ambiental na educação infantil** – práticas pedagógicas no CEIM São Pedro. 2018. 100 p. (Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, 2018. Disponível em: <https://is.gd/hd6OPY>. Acesso em: 15 ago. 2021.

GARCIA, Marta Fernandes; RABELO, Dóris Firmino; SILVA, Dirceu; AMARAL, Sérgio Ferreira. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 79-87, 21 fev. 2012. Disponível em: <https://is.gd/QYBhoG>. Acesso em: 26 fev. 2022.

GREGOLDO, Reinaldo Araujo. **Educação ambiental no Instituto Federal de Brasília – Campus São Sebastião**: concepções e práticas de gestores e professores do ensino médio integrado. 2020. 144 p. (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Vitória, 2020. Disponível em: <https://is.gd/ykEJkf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. 4 ed. São Paulo: Loyola, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MELO, Cilane da Silva. **Formação continuada de professores em educação ambiental**: o Curso de Extensão em Educação Ambiental, Escolas Sustentáveis e Com-Vida no município de Capitão Poço – PA, processos e resultados. 2018. 114 p. (Dissertação de Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Disponível em: <https://is.gd/D1JEHh>. Acesso em: 15 ago. 2021.

MORAN, José. Contribuição das tecnologias para a transformação da educação. **Revista Com Censo #14**, v. 5, n. 3, p. 8-10, ago. 2018. Disponível em: <https://is.gd/QvhUQI>. Acesso em: 26 fev. 2022.

RUY, Rosimari; BELDA, Francisco Rolfsen. Ao ar livre: construindo laços de reconexão com a natureza. In: VIVEIRO, Alessandra; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi; FERNANDES, Rebeca C. A.; (org.). **Ensino de ciências para crianças**: fundamentos, práticas e formação de professores. 1 Ed. Itapetininga: Edições Hipótese, 2021, v. 2, p. 125-145.

RUY, Rosimari. Ensino híbrido e o estudo da/na natureza: potencialidades para o trabalho com temáticas ambientais na educação básica. **Anais do CIET:EnPED:2020** – Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação

a Distância, São Carlos, ago. 2020. Disponível em: <https://is.gd/yVriak>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SALES, Flavia Tiburtino de Andrade. **Uso de software educativo aplicado ao ensino de educação ambiental**. 2016. 168 p. (Dissertação de Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2016. Disponível em: <https://is.gd/ASCVAJ>. Acesso em: 15 ago. 2021.

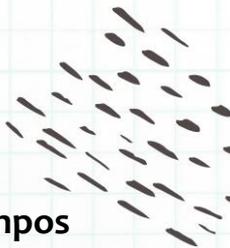
SCHERK, Leticia Zuleide de Lima. **A formação continuada de professores em serviço em educação ambiental por meio da pesquisa-ação participante**. 2014. 156 p. (Dissertação de Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2014. Disponível em: <https://is.gd/gIRd7L>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SENA, Daniel Richardson de Carvalho. **O uso de imagens de satélite como recurso para a educação ambiental**. 2014. 103 p. (Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em: <https://is.gd/j9FibL>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SOARES, Wellington Nora. **A robótica educacional como instrumento de promoção da educação socioambiental**. 2018. 201 p. (Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local) – Centro Universitário Una, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://is.gd/RxUQoj>. Acesso em: 15 ago. 2021.

VAUGHAN, Norman. Pressupostos do ensino híbrido. **YouTube**, Questão de Pesquisa, 1, 21 out. 2016. Disponível em: <https://youtu.be/dR5PPH3hrac>. Acesso em: 26 fev. 2022.

WEF – World Economic Forum. **Relatório global de riscos de 2020**. Cologny, Genebra, 2020. Disponível em: <https://is.gd/gLsOKL>. Acesso em: 08 jun. 2021.

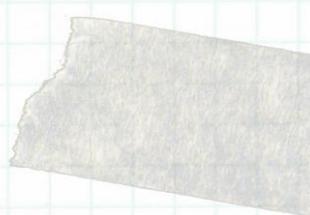
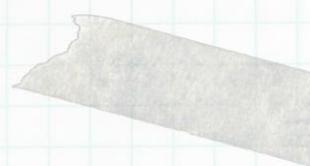


# Ensino de História e Meio Ambiente em tempos da Pandemia causada pelo Coronavírus Covid-19 na Escola Estadual Santa Thereza D'Ávila em Tefé/AM

*Cristiane da Silveira, Francisco da Silva, Manoel Roberto de Lima e  
Rodrigo Aquino de Lima*



10.47247/GC/88471.56.2.6



## O início da conversa

O objetivo deste capítulo foi investigar como a questão ambiental vêm sendo trabalhada nas aulas/livros didáticos de História da 8 série do ensino fundamental e como essa temática pode ser tratada a partir de uma interdisciplinaridade, centradas em práticas de ensino-aprendizagem que problematizem as relações sociedade e natureza. Buscamos também compreender os desafios e as possibilidades de tratamento desta temática no ensino de história em tempos de pandemia do Covid-19.

A temática meio ambiente está inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) como um tema transversal, isto é, que deve ser abordado em várias disciplinas. Dessa forma, observa-se que “A perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo no qual se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida.” (BRASIL, 1998, p. 173).

Para Edgar Morin (2005) um problema com florescimento do paradigma moderno de Ciência<sup>1</sup>, surgiu um problema que foi a hiperespecialização das disciplinas. Ela, por sua vez, fragmentara o conhecimento, tornando a possibilidade de se compreender a complexidade das coisas de forma simples, prejudicando assim a apreensão do real. À vista disso, o autor argumenta que atribulações da contemporaneidade, na perspectiva educacional, devem transpor essas barreiras disciplinares e simplificadoras, e avançar para o ensino interdisciplinar e transdisciplinar.

Nesta perspectiva, as reflexões propostas por Morin (2005) nos instiga a problematizar a sociedade e o meio ambiente nas aulas de História e nos livros didáticos a partir do estudo da complexidade. A compartimentalização das disciplinas inviabiliza discussões mais integradoras e profundas sobre a temática em questão. E nesta perspectiva alguns professores argumentam que não discutem o meio ambiente na História porque este tema pertence à disciplina de Ciências.

Como metodologia utilizamos o método de pesquisa qualitativa, mas como foi realizada no momento mais cruel da pandemia e com a necessidade do distanciamento foram realizadas

---

1 Este paradigma que ele define como simplificador Morin (2005).

entrevistas com as professoras disciplina de História via aplicativo de mensagens WhatsApp. Outra fonte analisada foram os livros didáticos que as professoras utilizaram. A análise foi realizada de modo a identificar se os debates sobre o meio ambiente eram contemplados ou não nas aulas de história. Os livros didáticos selecionados foram três livros de diferentes coleções, do 8º ano do ensino fundamental.

## **A escola: um chão, mil realidades**

### **O meio ambiente nas aulas de história**

O tema meio ambiente está presente atualmente nos variados meios de comunicação, como televisão e redes sociais. É comum assistir as propagandas de bancos, da UNESCO, das maiores marcas de produtos alimentícios, como a Nestlé, falando de preservação ambiental, plantio de árvores e recuperação de áreas destruídas. Com isso, expressando a importância da preservação da natureza.

No momento recente do Brasil, com as queimadas alarmantes na Amazônia, no Cerrado e no Pantanal, o meio ambiente está nos noticiários com diversas reportagens apresentando as tragédias vividas pelos biomas e fauna destes locais. Essas questões são de interesse de vários países na contemporaneidade. A preocupação maior é com os efeitos ocasionados pela devastação do ambiente, as mudanças climáticas e as catástrofes, em função do capitalismo ser cada vez mais predatório na exploração dos recursos naturais.

Nesse contexto, a História e a ciência refletem e analisam a experiência humana no tempo, isso de acordo com Bloch (2002). Nesta perspectiva torna-se relevante discutir nas salas de aula o impacto ambiental e social causado pelo descaso da sociedade com o meio ambiente, sua exploração desordenada, relacionando-a aos processos históricos que estão causando transformação geográfica, climática e ambiental.

As aulas de História Ambiental deveriam instigar os/ estudantes a relacionarem a temática ambiental com a ciência histórica, acompanhando os processos de transformação sociais e políticas numa perspectiva interdisciplinar. Todavia, a História ensinada nas escolas raramente fomenta discussões para os educandos nesta perspectiva, até mesmo na Amazônia, lugar de foco no debate ambiental na atualidade. Como mostra Klette (2017, p. 54):

Apesar do aumento expressivo de informações sobre os impactos ambientais e o reconhecimento, por parte da sociedade, de que esse é um tema indispensável para a formação de cidadãos críticos, a história ensinada tem tido certa dificuldade em incorporar o debate sobre o meio ambiente, deixando assim, de ampliar a compreensão sobre o passado.

Para o autor, ao analisar a realidade de uma cidade paraense demonstrou como o tema é considerado importante, mas os educadores possuem dificuldades para colocá-lo em prática. Uma das dificuldades é relacionar com o conteúdo tradicional dos livros didáticos. Afirmamos que tratar a temática do meio ambiente nas aulas de história é um desafio, exigindo do professor uma abertura às outras ciências. A interdisciplinaridade é fundamental, saber lidar com conteúdos relacionados à Geografia, à Ecologia, à Biologia e, principalmente, sensibilidade para a realidade vivida pelos estudantes. Nesse sentido, não se deve esquecer que as “relações homem/natureza historicamente constituídas no espaço onde vive o aluno não podem ser ignoradas na inserção do campo da história na educação ambiental” (ARRUDA, 2006, p. 6).

Assim, discutir o meio ambiente nas aulas de história mostra-se um desafio aos educadores, por fatores como a falta de formação, livros didáticos adequados sobre o tema ambiental e a dificuldade de relacionar os acontecimentos com as mudanças causadas na natureza. Contudo, existem possibilidades de abordagens, como será visto mais adiante, em que o professor usará de sensibilidade e criatividade para executá-las.

## **O ensino de história e a questão ambiental na Escola Santa Thereza**

A Amazônia, em específico o estado do Amazonas e a cidade de Tefé, é um cenário geográfico marcado por grandes extensões territoriais, entremeado por florestas, rios e lagos. A sua localização geográfica, em certa medida, permite a construção de modos peculiares de viver e significar a cultura. Aliado a essa questão temos que o Amazonas é um dos estados brasileiros com maiores assimetrias, tanto no que diz respeito ao setor econômico, quanto educacional. A educação é um instrumento que contribui para diminuir

essas assimetrias. Neste contexto, o ensino básico é de fundamental importância na vida dos sujeitos.

Lembremos que o pulso da vida corre nas veias das escolas, pois é um local em que uma variedade de vivências é experimentada por sua comunidade. A escola não nos ensina apenas o conhecimento formal, advindo do conhecimento científico, mas nos ensina valores, a cuidar de si e do outro, a ser “visto” pelo outro ... num movimento singular de beleza. Sentir e refletir sobre os processos que se fazem na escola é trabalho permanente do docente que se propõe ao engajamento com a educação de qualidade. Nas palavras de Freire (2021), a escola e o/a educador/a devem assumir responsabilidades no intuito de que os estudantes consigam compreender a dimensão mais profunda do conhecimento e da realidade que envolve suas vidas.

No universo escolar da cidade de Tefé optamos por experimentar a realidade da Escola Estadual Santa Thereza D’Ávila. Este está localizado no bairro Monte Castelo, e possui ao seu redor uma gama de comércios de pequeno e médio porte, composto por padarias, botequins, lojinhas e mercadinhos. O grau de violência no bairro de São Francisco é baixo e sua população é composta de funcionários públicos municipais, estaduais e federais, trabalhadores rurais, comerciários, autônomos e desempregados.

No presente trabalho buscamos analisar a prática docente e os debates em sala de aula sobre a temática ambiental. Para tanto foram realizadas duas entrevistas com as professoras de História do ensino fundamental da Escola Estadual Santa Tereza D’Ávila. Elas, por sua vez, atuam na área há mais de 05 (cinco) anos. As entrevistas foram realizadas entre os dias 16/10/2020 e 26/10/2020 de forma virtual (devido a da pandemia da COVID-19). Com isso, elaborou-se um pequeno questionário que foi enviado via WhatsApp para cada uma responder. As professoras entrevistadas foram Naily Carina Paiva da Silva e Raimunda Andreia de Pinho, sendo que a primeira é a titular da disciplina e a segunda fica com carga horária menor. Ambas são formadas na Universidade do Estado do Amazonas (UEA) na área que atuam.

Entendemos que o papel da escola ao trabalhar temas transversais é facilitar, fomentar e integrar as ações de modo contextualizado, através da interdisciplinaridade e transversalidade. Nesta perspectiva, compreendemos que o meio ambiente faz parte

não apenas de biologia ou de geografia, mas de todas as disciplinas que compõem o currículo. Para Gerhardt e Nodari (2010, p. 57):

O professor de História é, nessa perspectiva, convidado (a) a ampliar seu envolvimento ou a trabalhar com temas socioambientais, que são de grande interesse na atualidade e que têm sido abordados, até o momento, preferencial ou exclusivamente por profissionais de outras áreas do conhecimento, como a Biologia e a Geografia.

O meio ambiente no ensino de História, ainda é uma temática nova para se trabalhar, apesar estar inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), como um tema transversal. Neste contexto, é comum ouvir professores falarem que o tema estaria relacionado com as disciplinas de Geografia e/ou Biologia, ou seja, com as ciências que estão mais próximas da natureza. Na Escola Santa Thereza as professoras da disciplina de História afirmam que trabalham com esse conteúdo apenas na semana dedicada ao meio ambiente e no dia mundial da água, o que acontece uma vez ao ano. Dessa forma, percebemos a lacuna que existe entre o estudo do meio ambiente e o ensino da História é grande. Todavia:

Trata-se de um tema que aborda as relações da história com o meio ambiente pode provocar certo estranhamento, como se a história estivesse invadindo um território alheio e se propusesse a entrar em uma espécie de aventura, embrenhando-se em seara desconhecida, exclusiva da área das ciências da natureza (BITTENCOURT, 2008. p, 257)

Contudo, quando se fala sobre a relevância do meio ambiente para a humanidade, as professoras entrevistadas reconhecem que “tem uma grande importância, pois é fundamental para sociedade de hoje e futuras o cuidado com meio que vivemos”. Tendo em vista o que as mídias noticiam sobre o quanto é necessário preservar o meio em que se vive, nos dias atuais todos sabem que devemos proteger seu meio, mas os brasileiros não praticam o cuidado ambiental.

Quando se pergunta se existe produção de material didático que dialoga com o meio ambiente, elas respondem que só é produzido material nos dias referente a essa temática, como por exemplo o dia mundial da água, e na semana do meio ambiente. Na escola Santa Thereza ainda há uma produção comestível, através do projeto *Horta Escolar: produzindo alimentos e gerando conhecimento*, criado em 2015

pelo professor de Geografia. Os alimentos produzidos na horta são consumidos na merenda escolar das crianças. Essa iniciativa sustentável, segundo as entrevistadas, envolvem todos os alunos(as) e professores(as) que participam cuidando e plantando novas ervas. Sobre isso, a professora Naily comenta que:

O autor desse projeto é o professor de geografia, mas ele fez questão que todos participassem, ele acredita que tendo a participação dos alunos, eles vão ter outra visão sobre o meio ambiente e valorizar o trabalho deles, em relação aos cuidados com a horta. Os alunos participar de todos os processos para realização do plantio, vai desde a capinação e organização do ambiente para receber as mudas das plantas. (SILVA, 2020)

Identificamos que o projeto faz os(as) alunos(as) ficarem mais próximos das atividades ambientais, a iniciativa escola sustentável é de grande proveito para as crianças, que ainda no ensino fundamental estão entendendo o valor que tem o meio ambiente na vida não só da humanidade mais de todos os seres vivos.

No ensino superior, em especial na licenciatura em História do CEST/UEA, o meio ambiente não fazia parte da grade curricular da disciplina, isso se confirma na pergunta feita à professora Naily se durante a graduação, houvera debates, ou se fora trabalhado essa temática? A resposta foi de forma curta e direta, “Sim, mas o tema só foi trabalhado na semana do meio ambiente” (SILVA, 2020). A professora Raimunda responde de forma mais ativa, já que sua pesquisa de conclusão do curso foi sobre a poluição do solo na cidade de Tefé, “Sim. Meu trabalho de conclusão de curso foi sobre resíduos sólidos urbanos, usado como um tema transversal” (PINHO, 2020).

Na grade atual do curso de licenciatura em História do CEST/UEA, está incluso as questões ambientais na disciplina Ética e Meio Ambiente, na qual os discentes são inseridos nas discussões sobre as relações entre sociedades humanas e natureza e educação ambiental. Isso contribui muito na formação acadêmica, pois o conhecimento sobre as questões ambientais ajuda na compreensão da dependência da humanidade aos meios onde vive.

As ideias diferenciadas das professoras surgem quando se pergunta, qual sugestão elas dariam à universidade pública para contribuir para educação ambiental e o ensino de História? Cada uma responde conforme a visão que se tem do panorama ambiental na escola que atuam e na cidade onde vivem. A professora Naily,

recomenda que a universidade elabore projetos tanto na rede municipal quanto na estadual que mostre aos alunos do ensino básico como eram o antes e como está na atualidade do meio ambiente local e que pudesse inserir as crianças no trabalho de reflorestamento, ou seja, plantio de árvores:

Um projeto dos universitários para ser trabalhado nas escolas estaduais e municipais, mostrando para os alunos como era meio ambiente antes e como está agora, focar na destruição que está acontecendo e mostrar que os únicos responsáveis somos nós mesmo, depois disso levá-lo para um trabalho extra classe, fazendo com que cada aluno plantasse uma árvore (SILVA, 2020).

A consciência das ações da humanidade sobre o meio ambiente é de grande proveito para a formação educacional das crianças, despertando desde cedo o intuito de preservar a natureza. Neste sentido, a proposta da professora Raimunda é voltada para o problema da poluição ambiental, em específico o lixo que não tem um processo de reciclagem correta na escola e nem na cidade. Ela propõe:

Trabalhar a importância da coleta seletiva. Essa coleta é importante tanto para o ser humano, como para o meio ambiente, e até mesmo para empresas, pois gera economia para quem sobrevive dela e assim diminui a poluição do ambiente, a gente sabe que muitos produtos demoram muito para serem deteriorados e se fizermos o descarte corretamente, o que jogamos pode ser reaproveitado por empresas gerando outros produtos que podemos reaproveitar, e assim não corre o risco desses resíduos serem jogados em rios, igarapés no mar, danificando o meio ambiente e muitas vezes até matando os animais. A educação ambiental é muito importante nesse sentido, pois conscientiza as pessoas a fazerem o descarte corretamente dos resíduos (PINHO, 2020).

Com as entrevistas foi possível perceber que o estudo do meio ambiente no ensino de História na escola Santa Thereza ainda não faz parte do cotidiano educativo das professoras, mas elas têm a consciência da importância que o estudo do meio tem para a humanidade e as futuras gerações. As atividades da comemoração do dia mundial da água, da semana do meio ambiente e a criação da horta na escola, são ações que permite perceber que as discussões

permeiam a escola e mostram um pequeno avanço, mas ainda pode e deve-se fazer muito pela natureza.

## **A educação ambiental e os livros didáticos de história**

Os livros didáticos fazem parte do cotidiano escolar, e todos aqueles que estão envolvidos com educação, ocasionalmente esbarram neles. Este recurso pedagógico muitas vezes é utilizado como fonte única de consulta histórica para docentes e discentes, logo sua importância é reconhecível. À vista disso, nosso questionamento é se ele aborda o tema meio ambiente, e se de alguma forma torna-se disparador de discussões sobre as relações entre sociedades humanas e a natureza.

Soffiati (1990) alerta que apesar das mudanças que ocorreram a partir dos anos 1970 na edição dos livros didáticos de história, bem como na maior problematização dos seus conteúdos, não houve uma preocupação de se incluir neles à natureza. Outra questão complexa, assinalada por Bittencourt (2003) é de que tanto historiadores quanto professores de História, ao tratar sobre o meio ambiente parecem estar invadindo um território que não lhes cabe, não sendo da sua alçada. Com isso, a discussão sobre o tema está sendo até o presente momento pouco disseminada. Nesse sentido, esta pesquisa busca analisar alguns livros didáticos, propondo uma leitura do material já existente na perspectiva ambiental.

Com este tipo de abordagem procuramos tratar, como diz Worster (1991) do papel e lugar na natureza na vida das sociedades humanas. Além disso, também buscamos “(...) aprofundar o nosso entendimento de como os seres humanos foram, através dos tempos, afetados pelo seu ambiente natural e inversamente, como eles afetaram esse ambiente e com que resultados.” (WORSTER, 1991, p. 200). Portanto, essa perspectiva mostra-se profícua para se discutir com os/as estudantes em sala de aula, ainda mais aqui na Amazônia, uma vez que “Os temas e problemas ambientais contemporâneos são também sociais, políticos e culturais.” (GERHARDT; NADARI, 2010, p. 61), tornando ainda mais relevante.

Os livros selecionados para essa investigação são todos do 8º ano do ensino fundamental, de três coleções diferentes. O critério para seleção foi a disponibilidade na escola, conseguimos livros de coleções diferentes daquele ano. Contudo, esse recorte não limita tanto nossos objetivos, pois o que queremos, como diz Almeida (2005)

é propor novas abordagens para o professor, de modo que ele possa aproveitar o material que tem e mesmo assim discutir o meio ambiente com seus(as) alunos(as) de forma satisfatória.

Todavia, destacamos que não se trata, conforme Almeida (2005, p. 89) de “(...) se reescrever todas as obras segundo a nossa perspectiva, mas de elaborar uma perspectiva teórico-metodológica que possa auxiliar o professor que utiliza do livro didático a problematizar a transversalidade sociedade-ambiente.”, contribuindo, assim, para a disseminação dos debates sobre a natureza e suas complexas relações com os humanos.

O primeiro livro selecionado foi *História: Sociedade & Cidadania* (2019), de Alfredo Boulos Júnior, publicado pela Editora FTD. O segundo foi *Tudo é História*, de Oldimar Cardoso (2009), publicado pela Editora Ática. E por fim, o livro de Elio Bonifazi e Umberto Dellamonica, *Descobrendo a História* (2002), publicado também pela Editora Ática. Estes, por sua vez, compõem as fontes consultadas para esta parte da pesquisa.

Alfredo Boulos Júnior (2019) ao tratar sobre a América Portuguesa no período da colonização, afirma que:

Desde o início da colonização, piratas franceses, ingleses e holandeses atacavam o litoral brasileiro, levando daqui o pau-brasil e outras riquezas da terra; muitas vezes esses piratas se aliavam a grupos indígenas (revoltados contra o domínio português). Na região onde hoje é a Paraíba, por exemplo, os franceses mantinham estreita ligação com os Potiguara. (BOULOS JÚNIOR, 2012, p. 29)

Nesta perspectiva, o professor pode explorá-lo na perspectiva ambiental de diversas formas. A primeira delas é a problematização da exploração dos bens naturais, pois além dos franceses, ingleses e holandeses, os próprios portugueses já estavam em constante extração há tempos. À vista disso, podemos indagar aos(as) estudantes, qual era a concepção de natureza dos europeus? Pois como citado no excerto, eles viam-na apenas como fonte de riquezas. Com isso, o docente poderia propor reflexões sobre a concepção de natureza nas diversas sociedades ao longo do tempo.

Outra questão que poderia ser levantada em conta sobre a toponímia. Esta consiste no estudo e análise da origem dos nomes dos lugares, logo, “Estudar a toponímia é, portanto, uma opção instigante

para desencadear um estudo das relações humanas com seu ambiente (...) GERHARDT; NADARI, 2010, p. 59). Além disso, ela mostra a “(...) possibilidade de estudar as compreensões, as representações e os discursos humanos sobre a natureza e sobre a relação humana com ela.” (GERHARDT; NADARI, 2010, p. 65).

Observamos que o autor cita a região que hoje é a Paraíba, em que o professor poderia até mesmo trabalhar o ensino pela pesquisa com seus(as) alunos(as), fazendo-os investigarem qual era a origem do nome de suas cidades de origem. Será que os(as) alunos(as) tefeenses sabem que a cidade de Tefé um dia já foi chamada de Vila de Ega? Eis uma opção para se trabalhar. É importante ressaltar que este tipo de estudo não se limita a somente encontrar o nome dos lugares, e sim de entender as relações econômicas, políticas, sociais e culturais envolvidas nesse processo, e principalmente, as variáveis ambientais. Na Amazônia, por exemplo, alguns municípios têm a origem de seus nomes relacionados à natureza, por exemplo, o município de Juruá, tem o mesmo nome do rio que passa por ele, o rio Juruá.

Em outra parte do texto, Boulos mais uma vez trata sobre as relações entre a sociedade e a natureza, embora não problematize a questão, mas que poderia ser utilizada na proposta deste estudo. O autor afirma que na Cabanagem foi realizada:

Os paraenses eram em sua maioria muito pobres: viviam da pesca, da exploração de madeira, castanha-do-pará, cacau, baunilha e ervas medicinais; trabalhavam no regime de escravidão ou por baixíssimos salários e moravam em cabanas erguidas sobre estacas às margens dos rios; por isso eram chamados de cabanos. (BOULOS JÚNIOR, 2012, p. 29)

Identificamos que o autor está tratando de uma rebelião do período regencial. O argumento em questão pode ser lido com as lentes do professor preocupado com o trabalho das questões ambientais, pois aí podemos refletir mais uma vez sobre as relações dos humanos com a natureza, e com os próprios humanos. Os cabanos, por viverem na Amazônia, tinham-na como fonte de sua sobrevivência, logo tinham que explorá-la.

A questão da escravidão era complexa, e era um problema em toda América. Vários negros africanos escravizados atravessaram o atlântico para trabalhar no Novo Mundo, e em contrapartida, ainda

tinham os indígenas que muitas vezes também foram escravizados e forçados a trabalhar. Ambos os grupos étnicos eram retirados de seus lugares de vivência, da dinâmica de sua sociedade, para viver outra completamente diferente, tendo que destruir a natureza que antes eles tinham uma relação íntima e de respeito, sob uma lógica do homem branco que só queria enriquecer.

No livro de Oldimar Cardoso (2009), *Tudo é História*, retiramos um excerto que trata sobre o Brasil exportador de café, em que ele diz:

Na virada do século XIX para o XX, o Brasil ainda era um país essencialmente agrícola. O café se mantinha como principal produto de exportação, e a maior parte da população vivia no campo. Nessa época, no entanto, começou a aumentar cada vez mais o número de pessoas que trocavam a vida rural pela vida urbana. (CARDOSO, 2009, p. 234)

Neste parágrafo, podemos explorar novamente a questão da concepção de natureza da sociedade brasileira do fim do oitocentos e início do novecentos, pois a nação era – e continua até os dias atuais – agroexportador, em que a natureza era valorizada somente para a exploração de seus bens, sendo estes transformados em recursos<sup>2</sup>. No caso das plantações de café, para elas serem estabelecidas, uma extensa área de floresta devia ser derrubada, além da organização de farta mão de obra para ser empregada no neste trabalho, ocasionado mais impactos ambientais.

Todo esse processo, pode ser inserido na perceptiva ambiental de análise a partir do estudo da modificação da paisagem. O professor poderia procurar imagens da época e comparar como quando era antes das plantações de café, isto é, antes da ação humana, ou mesmo comparar com hoje em dia, como esses lugares que antes eram cafezais e o que se tornaram hoje. Desse modo, o professor pode exercitar a capacidade os(as) alunos(as) de perceber

---

<sup>2</sup> Existe uma diferença entre “bens naturais” e “recursos naturais”. O primeiro é aquilo que se tem na natureza. Já o segundo, por sua vez, é aquilo que tem na natureza com valor atribuído pela sociedade humanas. Um exemplo são os metais – ouro, prata etc. –, eles são encontrados na natureza, contudo, eles só se transformam em recursos quanto o ser humano pensa em utilizá-los como moeda de troca em transações financeiras, atribuindo neles um determinado valor. Quando este valor é reconhecido, se inicia uma busca incessante por ele na natureza, pois ele não é mais somente um bem, mais um recurso.

mudanças historicamente, além de ensiná-los(as) que a paisagem também é um documento histórico, que merece ser analisado.

Elio Bonifazi e Umberto Dellamonica (2002) em seu livro *Descobrir a História*, com foco na Idade Moderna e Contemporânea, privilegiando os acontecimentos da História Geral, descrevem o processo de expansão do território norte-americano, dizendo que:

A expansão territorial dos Estados Unidos derivava de seu vigoroso crescimento econômico: cerca de um milhão de escravos trabalhavam nas plantações dos estados do Sul, enquanto no Norte desenvolviam-se centros navegáveis, com fábricas dotadas de moderna maquinaria. (BONIFAZI; DELLAMONICA, 2002, p. 173)

No enxerto acima, o autor tece alguns comentários sobre a expansão territorial dos Estados Unidos. Esse processo pode ser discutido na perspectiva ambiental, colando em evidência como a água foi imprescindível para essa expansão. Colocando no centro da discussão um bem natural essencial para a sobrevivência humana, os(as) alunos(as) poderiam ver como ela foi importante para o desenvolvimento de uma potência mundial, que se tornou os Estados Unidos.

Na conhecida “Marcha para o Oeste”, os norte-americanos investiram pesado em sistemas de irrigação, tendo então a oportunidade de usufruir de uma extensa faixa de terras áridas que existiam. Além disso, não se pode deixar de mencionar o massacre feito contra indígenas, que habitavam esses territórios que agora estavam por serem explorados pelos brancos. Também é importante destacar que os rios foram fundamentais para a interiorização da colonização, como o autor evidencia do enxerto, além de construírem estradas e estabelecerem indústrias.

Em linhas gerais, identificamos que os livros didáticos de História que foram analisados, não expuseram alguma preocupação em inserir discussões mais bem elaboradas sobre as relações entre sociedades humanas e a natureza. Nos parece que esses temas ainda são estritamente abordados pelos livros e professores de Ciências. Os livros, são de anos diferentes e de uma série específica, sendo este o recorte escolhido. Em que pese ele ser reduzido, nos mostrou que ainda não é preocupação dos escritores e das editoras em inserir a

temática ambiental, que como vimos, pode ser explorada de diversas maneiras.

Apesar disso, tentamos em nossa pesquisa, propor algumas abordagens sobre a utilização dos temas ambientais em aulas de História, aproveitando o material já existente e implementando uma nova leitura sobre esse. Dessa forma, se busca ensinar ao educando que a natureza está na História, e que ela também deve ser uma fonte para reflexão e análise, bem como de uma forma interessante de se ensinar História.

## **(In)conclusões**

Edgar Morin, autor que iniciou a reflexão desta pesquisa, destacava que a hiperespecialização é um dos problemas educacionais da atualidade. Com as disciplinas preocupadas somente com seus conteúdos específicos, alguns temas que poderiam ser trabalhados por elas de forma interdisciplinar ficam de fora, como é o caso do meio ambiente. Este tema, quando é tratado, fica restrito a semana do meio ambiente, dia da água ou a projetos desenvolvidos pelos professores de Geografia ou Biologia, como foi constatado nas entrevistas. O cenário devia ser diferente, em que os professores trabalhando em conjunto – pois o tema é transversal – podendo ser explorada de forma interdisciplinar, aproveitando toda a complexidade da temática ambiental.

Outra questão que assinalamos é que se faz necessário que durante a formação inicial docente, não somente de História, mas de outras licenciaturas, seja inserido debates sobre o meio ambiente na perspectiva interdisciplinar. A questão é atual, e está diretamente ligado com o avanço da exploração predatória dos bens naturais pelo sistema capitalista, diminuindo a possibilidade de as sociedades contemporâneas deixarem um mundo com condições adequadas de se viver para as futuras gerações.

No tocante aos livros didáticos, observamos que a natureza não faz parte da preocupação das editoras e autores. Todavia, a abordagem que se apresentou buscou mostrar para o professor que é possível discutir o meio ambiente com o material que se tem, apesar das limitações.

Portando, esta investigação conseguiu avaliar que a temática ambiental ainda não é tratada com a seriedade que merece no ensino

fundamental da rede básica do município de Tefé. Em vários momentos foram apresentados argumentos para sua justificar sua importância para a formação de cidadãos críticos, item importante no processo educacional, e principalmente, na formação da consciência ambiental, como nos lembra Arruda (2006.)

## Referências

BLOCH, M. **Apologia da história ou O ofício de historiador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

BONIFAZI, E.; DELLAMONICA, U. **Descobrimo a História**. São Paulo, Ática, 2002.

BOULOS JÚNIOR, A. **História: sociedade & cidadania**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC: CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 30/10/2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: temas transversais – meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>> Acesso em 03/10/2020 às 16:00.

CARDOSO, O. **Tudo é História**. 1 Ed. São Paulo: Ática, 2009.

FREIRE, Paulo. 1921-1997. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. Paulo Freire, Donald Macedo: tradução Lólio Lourenço de Oliveira. 9º ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GERHARDT, M.; NODARI, E. S. Aproximações entre História Ambiental, Ensino de História e Educação Ambiental. In: BARROSO, V. L. M. et al. **Ensino de história: desafios contemporâneos**. Porto Alegre: EST: EXCLAMAÇÃO: ANPUH/RS, 2010.

GERHARDT, Marcos; NODARI, Eunice Sueli. Aproximações entre História Ambiental e Educação Ambiental. In: BARROSO, V. L. M. et al.

**Ensino de história:** desafios contemporâneos. Porto Alegre: EST: EXCLAMAÇÃO: ANPUH/RS, 2010.

KETTLE, Wesley. A perspectiva ambiental e o ensino de história na Amazônia: experiência no município de Ananindeua. **Revista do Lhiste**, Porto Alegre, num. 6, vol.4, jan/dez. 2017

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 8º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

SOFFIATI, A. A ausência da natureza nos livros didáticos de história. **Revista Brasileira de História**. São Paulo. v. 9 nº19, p. 43-99, set.89/fev.90.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. In: **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol. 4. nº 8, 1991, p. 198-215.

#### Entrevista

PINHO, Raimunda Andréia de. Entrevista concedida aos acadêmicos Francisco da Silva, Manoel Roberto e Rodrigo Aquino. Via Whatsapp. Realizada em Tefé/AM em 16 de outubro de 2020.

SILVA, Naily Carina Paiva da. Entrevista concedida aos acadêmicos Francisco da Silva, Manoel Roberto e Rodrigo Aquino. Via Whatsapp. Realizada em Tefé/AM em 26 de outubro de 2020.

# Horta aplicada à educação formal: construção para letramento ambiental em locais de alta vulnerabilidade social

*Giovana Della Croce e Hélio Elael Bonini Viana*



10.47247/GC/88471.56.2.7



## Rizoma: a raiz do projeto em teoria

Na década de 1960, a organização de movimentos ambientalistas e a instituição de leis de diretrizes de educação foram os primeiros passos para o estabelecimento de padrões de políticas socioambientais que conseguiam relacionar os valores econômicos, sociais e ambientais em prol do desenvolvimento sustentável de indústrias, escolas e indivíduos (ALEXANDRE, 2003).

Dentro do contexto brasileiro, o conceito de Educação Ambiental (EA) só é apresentado nas diretrizes da constituição de 1988, entendido como área curricular multidisciplinar assim como a saúde, higiene e orientação sexual, que necessariamente devem seguir continuidade em trabalhos e atividades e integrar as áreas de convivência social dos educandos assim como seu momento atual e cultural (AMBIENTAL, 1999).

Com a instituição da Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA) em 2002, uma série de regras e práticas foram aplicadas a forma de se lidar com temas ambientais em meio formal de ensino com didáticas práticas (BRANCO, ROYER e DE GODOI BRANCO, 2018).

A EA possui característica conservadora, crítica e pragmática desde sua conceituação, onde encontramos os objetivos de preservação da natureza virgem ou de restauração de ambientes degradados com a busca de ações para mitigação de consequências dos atos humanos, essas três categorias se encaixam nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída muito tempo depois da PNEA, em relação a EA na disciplina de ciências, geografia, português e afins, sendo colocada como multidisciplinar (TREIN, 2012).

Com a instituição da PNEA e de grandes eventos ligados ao ambientalismo no Brasil (como a ECO 92 e a RIO +20), houve um crescimento da busca por novas formas de lidar com o meio ambiente em escolas após a virada do milênio, as hortas em meio urbano e educacional foram discutidas em maior escala com a volta do pensamento da presença da natureza para produção de ambientes equilibrados e saudáveis (DORNELES; SILVEIRA; PEREIRA, 2011).

Em 2016, a prefeitura de São Paulo iniciou uma divulgação para o incentivo da criação de hortas urbanas, criando um concelho rural da cidade, onde a Secretaria Municipal das Subprefeituras de São Paulo convidou interessados para novos cursos e distribuição de terrenos na zona leste da cidade, em 2019 aconteceu uma série de

reuniões que firmou a Associação de Agricultores da Zona Leste (AAZL), que promove a facilitação de hortas e pomares urbanos na região, sendo que de 2019 até o momento da pesquisa o número de hortas e feiras orgânicas tem aumentado na região, entre elas hortas escolares, como é o caso da horta EMEI Capitão, instalada no distrito do Itaim Paulista, vizinho do distrito da pesquisa, em 2018 (CARVALHO, 2021).

A EA busca em seus objetivos a formação de sujeitos ecológicos, aquele que está informado sobre assuntos ambientais e produz ação sobre questões poluidoras, este sujeito é formado com abordagens sobre meio ambiente no meio social do mesmo e com o próprio interesse no tema (CARVALHO, 2021).

Tomando por base os aspectos ressaltados, a pesquisa foi realizada em uma instituição de ensino particular situada em uma região do extremo leste do município de São Paulo, tendo como público-alvo alunos do ensino básico do período da manhã e da tarde. A proposta da horta em meio formal de ensino está também na organização das tarefas para o andamento do projeto em conjunto com os educandos, tendo como alicerce teórico a pedagogia histórico-crítica, com carácter de pesquisa-ação (QUEIROZ et al., 2017).

Os critérios levantados para o manejo e construção da horta tem como base o conjunto de metodologias para a produção de vegetais sem uso de agrotóxicos, respeitando a biodiversidade nativa do local e visando futuras hortas caseiras de economias familiares (FRANCO, 2005).

A escolha do colégio se deu pela possibilidade de aplicação de horta física, na instituição com apoio financeiro de parte do projeto por parte das donas e pela disponibilidade de interação com alunos e professores em meio a pandemia do COVID-19, acesso à escola mesmo em períodos de aulas remotas e a boa comunicação e vivências da própria pesquisadora no bairro, já que se trata do seu bairro de residência.

A observação dos dados foi feita de forma quali-quantitativa a partir do cálculo de Ordem Média de Evocação (OME) de termos e sua representação social, com apoio qualitativo em história-crítica com observações em sala de aula, diários e relatórios feitos durante o ano letivo (MOSCOVICI, 1978).

A representação social em Moscovici (1978), é construída a partir do compartilhamento de referências, sendo concebida por três conjunturas: a primeira delas é a informação, onde o sujeito entra em contato com o objeto real, suas formas, texturas e funções, moldando o pseudoconceito de tal objeto; a segunda delas é o campo cognitivo, onde o indivíduo forma uma imagem virtual do objeto em seu consciente, forma memória do que é real e molda a figura abstrata representativa do objeto; já a terceira etapa da representação social está ligada com a atitude, a forma com que percebemos o conceito e a ação que temos sobre ele.

O levantamento de termos ligados à ideia de meio ambiente, não está relacionada apenas ao naturalismo, aos locais naturais e preservados. Esse conceito foi construído a partir das experiências culturais do ser humano, sendo retratado por muitos autores como ambiente e natureza. Com a evocação de três palavras, em ordem de importância, é possível agrupá-las segundo seu significado, e então aplicar o cálculo de frequência e da OME, calculada com a somatória dos graus de importância de cada palavra dividida pela frequência, é observado a relação entre o termo e sua real importância (OLIVEIRA e JÚNIOR, 2018).

Entendendo os termos que os alunos ligam ao meio ambiente e suas expectativas, é possível organizar aulas coerentes em EA eletivas para anos finais do fundamental, ou seja, compreendendo as visões do público-alvo para buscar o melhor andamento da horta como laboratório vivo, colocando-o em meio às relações dos alunos como forma de iniciar conversas e materiais já na visão de quem vai utilizar o local, assim temos como agentes sociais os alunos e professores, seguindo a visão da pedagogia histórica-crítica, onde o ambiente e os conceitos do educando são levados em consideração na formulação dos conteúdos (DE SOUZA, 2009).

A representação social - ou atitude - é o próprio posicionamento do indivíduo, sendo formada com a junção das etapas de informação e cognição. Em outras palavras, a forma com que um sujeito é informado pode alterar sua ação sobre o objeto, ou então, o senso comum da comunidade em que o aluno está inserido reflete o compartilhamento de conceitos sobre meio ambiente e de base moral no pensamento ambiental comum em forma a imagem abstrata do que é real (MOSCOVICI, 1978).

O termo meio ambiente, e seu conceito principal, faz menção ao local onde encontramos os produtos para a sobrevivência de algum ser vivo, como serviços ecossistêmicos ou recursos naturais, cada ser vivo necessita de um certo tipo de conglomerado de elementos naturais para a sua sobrevivência. O meio ambiente se diferencia do conceito de natureza, pois a natureza está ligada aos elementos bióticos e abióticos que formam biomas e atmosfera sem a intervenção humana, isto é, a natureza existe mesmo sem a cultura e a sociedade, já o ambiente é conceituado como um local onde certo indivíduo está inserido e possui a visão cultural e formação e representação do ser (DULLEY, 2004).

O contato e elaboração do laboratório vivo pode promover como benefício reflexões sobre o meio ambiente, aumento do interesse em estudo e carreira de ciências, melhor abordagem de didáticas teóricas do currículo, melhor abordagem para letramento e consciência científica ambiental e caractere terapêutico seguindo suas propriedades sensoriais e organolépticas (DORNELES; SILVEIRA; PEREIRA, 2011; CARVALHO, 2021).

### **Caule: o crescimento metodológico**

A construção da horta é feita com materiais reutilizados e com ajuda da comunidade podendo ser retirada na horta vegetais adultos para uso, discutindo assim a utilização dos conceitos de reutilização, reciclagem e reuso importantes para o meio social geral, mas também para a comunidade do distrito que por estar localizada próxima à várzea do Rio Tietê, sofre com constantes alagamentos e com o mau manejo do descarte de lixo - trazendo danos físicos à população com transmissão de doenças, principalmente arbovírus, e econômicos com a perda de móveis e os gastos com limpeza (LICCO e MAC DOWELL, 2015).

A instituição da pesquisa foi fundada em 1998, voltada apenas para a educação infantil de crianças de 6 meses a 6 anos. No ano de 2013 o colégio expande o ensino infantil, fundamental, médio e EJA, com a construção de mais uma unidade em 2015. O colégio foi fundado e é gerenciado por mulheres, tem como visão proporcionar a educação acolhedora, sendo caracterizado por um ambiente confortável e de interação entre alunos e funcionários, respeitando suas diferenças.

A horta é construída em uma parede em local arejado de 2,50 metros de largura, 4 metros de altura e 1,50 metros de profundidade localizado no térreo da instituição próximo aos banheiros e a copa, já o outro local, que servia de bicicletário, é utilizado como local para os materiais da horta, de reuniões com material para aulas de educação ambiental e de futuros projetos, denominado assim de 'casa do jardineiro'.

O colégio possui um total de 287 alunos, contabilizando educação infantil e fundamental. Todos os alunos participam de alguma forma da elaboração da horta, seja construindo vasos ou utilizando do espaço para aulas, o grupo focal da pesquisa e os indivíduos que participam diretamente dos diários de pesquisa e das aulas de educação ambiental no local estão nos anos finais do fundamental, onde encontramos 80 alunos matriculados, sendo o grupo amostral (N) 58 desses educandos ativos na pesquisa, respondentes como participantes voluntários. Amostra com 7% de margem de erro e 95% de nível de confiança calculados manualmente e conferidos na calculadora de amostra do software SurveyMonkey.

Após a coleta inicial de dados houve a escolha dos vegetais para a produção da horta. Foram selecionados a partir dos trabalhos de Do Sul (2011) e Gondim (2010), após a pesquisa das espécies relacionadas com o ensino e com o cotidiano popular foi organizada uma planilha com as características necessárias para fins educacionais e sensoriais. Para identificação é levantado o nome popular e científico de sessenta e cinco espécies vegetais, sendo classificadas como viáveis ou não para o uso vertical<sup>1</sup>.

Dentre os sessenta e cinco indivíduos relacionados às espécies selecionadas foram alecrim (*Rosmarinus officinalis*), sálvia (*Salvia officinalis*), lavanda (*Lavanda angustifolia*), cominho (*Cominum cyminum*), tomilho (*Thymus vulgaris*), cebolinha (*Allium fistulosum*), salsa (*Petroselinum crispum*), hortelã (*Mentha x piperita*), coentro (*Coriandrum sativum*), manjerona (*Origanum majorana*), manjeriço (*Ocimum basilicum*), orégano (*Origanum vulgare subsp. hirtum*), capuchinha (*Ropaeolum majus*) e peixinho (*Stachys byzantina*), seguindo para a montagem de kits com solo, preparado com húmus

---

<sup>1</sup> Já que o local é de vulnerabilidade e sofre constantemente com alagamentos e enchentes, a horta vertical é a melhor opção, para não ter contaminação de solo por esgoto ou destruição da horta.

de minhoca e de suplemento de magnésio, manta de bidin e sementes.

A construção do local que será utilizado como sala de educação ambiental se dá com base nos conhecimentos dos alunos e nos seus interesses, ali é colocado o minhocário, livros sobre meio ambiente, algumas suculentas (que ficam longe da horta, pois não devem ser regadas com a mesma frequência), lixeiras para separação de resíduos e materiais para manejo da horta como vassoura, rodo, regador de altitude e sementes reservas (LOURENÇO e COELHO, 2012).

A construção do minhocário também é feita em aulas programadas junto aos alunos, assim como a confecção das lixeiras de separação e da observação das suculentas, o local fica sob a responsabilidade dos alunos, assim como a alimentação do minhocário e a separação dos materiais reciclados para retirada nos dias combinados, dias esses que o caminhão da reciclagem passa no bairro.

Os temas levantados durante a construção da horta são os cuidados necessários com vegetação, preservação ambiental, discussão sobre a vegetação e a fauna no distrito da pesquisa, caracterização da mata atlântica (vegetação do local), plantio de orgânicos e coleta seletiva de lixo, o planejamento de aulas e cronograma está descrito mais abaixo nesse projeto.

Após a construção da horta, o aluno pendura seu vaso na horta do colégio, junto com os outros colegas, acompanhando o crescimento vegetal e suas interações durante as aulas programadas, baseando a metodologia em Garden Based Learning, ou ensino baseado em jardinagem proposto pelos currículos escolares americanos (DESMOND et al., 2004).

A coleta de dados foi aprovada pelo Comitê de Ética, com o número do parecer n.º 5.090.429 e CAAE 50567921.0.0000.5505, em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/2012.

O questionário de pesquisa, aplicado antes mesmo da construção da horta, levanta dados para a construção de uma nuvem de palavras sobre os conceitos de meio ambiente e ciências, permitindo a apuração da relação entre as palavras citadas e o senso dos alunos sobre a temática. É utilizado o cálculo de ordem média de evocações (OME) de evocação livre para o levantamento quantitativo

da importância dos termos citados e sua correlação com a representação social dos alunos, onde a frequência maior e a ordem de evocação menor representam a expressão que melhor se encaixa na cultura do local a partir do conceito apresentado aos educandos (REZENDE, 2016).

## Folhas: o resultado das aplicações

Evocados os termos ligados ao conceito de meio ambiente de forma livre, foram citados 54 termos diferentes divididos entre 174 citações, sendo 3 por aluno, inicialmente separadas em frequência de citação sem classificação de ordem para formação da nuvem de palavras da figura 1, onde observamos a superioridade de regularidade das expressões animais, planta, reciclar, ar, árvore e água.

Figura 1 - Nuvem de palavras evocadas sobre meio ambiente.



Fonte: Giovana Della Croce Santos por meio do site WordArt, 2021.

Para as estatísticas foram excluídas palavras citadas apenas uma vez (com frequência de 0,57%), sendo esses termos amazônia, ambiente confortável, arco-íris, chuva, chuva ácida, corpo humano, esgoto, extinção, fauna, fogo, folha, fruta, jardim, manter limpo, mar, meio ambiente, mundo, oxigênio, paisagem, preservação, queima, relâmpagos, repensar, reutilizar, ser vivo, seres humanos, sol, solo, tempo, terra, testes em animais, vegetação, vegetais e verde, organizados aqui em ordem alfabética e sendo citados, em sua maioria, como o último termo relacionado ao conceito de meio ambiente.

O cálculo de OME é feito para todos os termos e fornecido a média de 2,015, utilizado também comumente entre evocações livres com 3 termos, ou seja, as evocações serão de ordem alta quando maiores que o valor médio, já a frequência média de evocações é de 7 ou 4,02%.

Localizando os dados no *software* Evoc 0.9 temos o diagrama de vergé com a análise de dados de importância de cada termo citado, tal colocação de palavras foi comparada com as análises do *software* Iramuteq e assim foi comprovado a equidade de cálculos.

Figura 2 - Diagrama de vergé com termos evocados.

++	Frequência >= 4,02 / Ordem de evocação < 2,015		+-	Frequência >= 4,02 / Ordem de evocação >= 2,015	
15.52%	animais	1.89	6.32%	agua	2.45
14.37%	planta	1.92	4.6%	nao_sei	2.38
7.47%	arvore	1.38			
7.47%	reciclar	1.85			
--	Frequência < 4,02 / Ordem de evocação < 2,015		--	Frequência < 4,02 / Ordem de evocação >= 2,015	
2.87%	desmatamento	1.8	2.3%	florestas	2
2.87%	poluicao	1.8	2.3%	ar	2.25
2.3%	preservar	1	1.72%	rios	2.33
2.3%	natureza	1.25	1.15%	vida	2
1.15%	ajudar	1	1.15%	cuidar	2
			1.15%	flores	2.5
			1.15%	aquecimento_global	2.5
			1.15%	matas	3
			1.15%	lixo	3

Fonte: Evoc 0.9, 2021.

A colocação em verges, como é possível observar na figura 2, demonstra que os termos que representam socialmente o conceito de meio ambiente para o grupo focal são colocados com frequência alta e OME baixa, ou seja, foram citados como mais importantes por mais vezes, temos como esses os termos animais, planta, árvore e reciclar, nesta ordem, apresentando frequência maior que a média e OME menor que a média no primeiro, sendo assim colocados no núcleo central.

Na zona de contraste, sendo termos não tão representativos para os alunos, temos os termos água e não sei com frequência e OME maiores que a média, sendo apresentadas sem pontuação para adequada leitura do aplicativo.

## Frutos: discussão dos dados

Os conceitos naturalistas são dispostos com a evocação de itens com foco na natureza animal do homem, com a zoomorfização, trazendo palavras como “animais”, “plantas” e “árvore” sobre ter fatores para a manutenção do ambiente e a preservação deles, ou seja, por se tratar de palavras citadas no núcleo central, a representação social dos alunos da pesquisa entende que meio ambiente se trata apenas de natureza, sem citar termos de causas e consequências ambientais.

Quando termos de recursos naturais são citados, unem o meio ambiente a natureza, isto é, o sujeito que evocou o termo ou se coloca como parte da natureza, assim seu meio ambiente está intrínseco a ela ou ele interliga os conceitos de meio ambiente e natureza seguindo o senso comum.

Na nuvem de palavras o termo “não sei” demonstra a representação social ligada à ideia de ciência e meio ambiente ser reservada a certos tipos de indivíduos e a não efetividade da divulgação científica entre jovens. Como consequência da desinformação e não interesse pela temática ambiental, a teoria da representação social segundo a evocação de termos é utilizada para a discussão da construção de conceitos populares que se afastam do senso crítico que o ensino busca como um dos seus objetivos principais.

Os termos “enchente” e “alagamento” não foram citados, o que não era esperado pela pesquisadora, já que são problemas recorrentes na região, até mesmo no colégio da pesquisa, onde acontecem pequenos alagamentos, com água e lixo invadindo sua entrada. A não inserção dos temas de meio ambiente na vivência dos alunos é negativa, afinal a enchente é uma questão social e ambiental e deveria ser discutida.

A EA, como qualquer outra educação, deve ser organizadora e produtora de cultura, tem escopo governamental e popular, mas no caso específico do ensino de meio ambiente deve-se elevar a importância da autopreservação, fazendo uma correlação entre a vida humana na Terra e os serviços ecossistêmicos que ela oferece, prezando a coletividade e o não especismo.

O olhar crítico sobre a relação do ser humano com o meio ambiente tende a ser visto como binário, onde se o indivíduo não é

totalmente a favor, ele é totalmente contra os movimentos ambientalistas. Isso se aplica ao conhecimento nessa temática, uma vez que existe o sujeito que conhece muito sobre o tema, e tem todas as ferramentas para aplicá-lo, e o que desconhece totalmente e não tem interesse em entender, não ilustrando assim outras nuances do ambientalismo e as discordâncias dentro do movimento.

Muito embora a prática com a horta possa ser aplicada igualmente a todos, o leque de conceitos e de ações dos indivíduos vai contribuir com a apresentação de resultados variados. Vale ressaltar que, mesmo com a formação de conceitos e com aulas sobre o meio ambiente, alguns indivíduos podem não promover a alteração social, o que é totalmente comum, tendo em vista que cada sujeito é único e que a escola representa apenas parte do meio social do aluno.

Qualquer pesquisa e estudo deve deixar propostas para futuros trabalhos com transformações positivas nos sujeitos envolvidos na pesquisa e na comunidade, além de promover a avaliação pessoal de práticas de educadores como um passo cíclico e contínuo, para a percepção de problemas ligados à educação e suas possíveis resoluções junto à comunidade. Essa postura está relacionada com a defesa do uso da horta como local de círculo de cultura, que defende a coletividade e a crítica como forma possível de alteração de comportamento e de busca de práticas efetivas para o ensino. Entretanto, é importante salientar novamente que para iniciar um projeto de debates e aulas é necessário o conhecimento dos interesses dos alunos e de seu meio social, para assim encaixar a educação ambiental em seu cotidiano, tornando a comunicação facilitada e efetiva.

## Referências

ALEXANDRE, Agripa Faria. A perda da radicalidade do movimento ambientalista brasileiro: uma nova contribuição à crítica do movimento. **Ambiente & Educação**, v. 8, n. 1, p. 73-94, 2003.

AMBIENTAL, Educação. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 2548, 1999.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; DE GODOI BRANCO, Alessandra Batista. A abordagem da Educação Ambiental

nos PCNS, nas DCNS e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

CARVALHO, Laura Martins de. **Agricultura urbana em contextos de vulnerabilidade social na zona leste de São Paulo e em Lisboa, Portugal**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DE OLIVEIRA, Luciani; JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS ACERCA DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO PARANÁ. **Revista Valore**, v. 3, p. 403-414, 2018.

DE SOUZA, Maria Adélia Aparecida. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável. As metáforas do capitalismo. **Revista Cronos**, v. 10, n. 2, 2009.

DESMOND, Daniel et al. **Revisiting garden-based learning in basic education**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004.

DO SUL, EMATER Rio Grande et al. **Plantas companheiras e indicadoras**. 2011.

DORNELES, Anna Cláudia; SILVEIRA, Bibiana; PEREIRA, Leandro. DESENVOLVIMENTO DE HORTA VERTICAL E COMPOSTEIRA ANAERÓBICA PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA RESIDENCIAL. **XIV Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão. Santa Maria. SEPE. Rio Grande do Sul**, 2011.

DULLEY, Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agricultura em São Paulo, São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

GONDIM, A. (Ed.). **Catálogo Brasileiro de Hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. Embrapa Hortaliças: SEBRAE, 2010.

LICCO, Eduardo Antonio; MAC DOWELL, Silvia Ferreira. Alagamentos, Enchentes, Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v. 5, n. 3, p. 159-174, 2015.

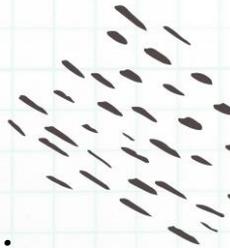
LOURENÇO, Nelson; COELHO, Sónia. **Vermicompostagem nas Escolas-Manual Prático para o Professor**. Nelson Lourenço, 2012.

MOSCOVICI, Serge. **A representação social da psicanálise. Trad. de Álvaro Cabral**. Zahar, 1978.

QUEIROZ, Ricardo et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

REZENDE, Brito. **Núcleo central e periferia das Representações Sociais de alunos do Ensino Médio sobre Ciência**. 2016.

TREIN, Eunice Schilling. A educação ambiental crítica: crítica de quê?. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, 2012.

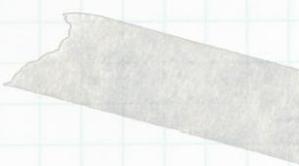


# Uma proposta para implementação da Lei 9.795/99 nas aulas de Educação Física: complexidade e sistematização das demandas ambientais

*Yasmin Gonçalves, Luciana Venâncio e Luiz Sanches Neto*



10.47247/GC/88471.56.2.8



## Alguns pressupostos sobre a Lei 9.795/99

O Brasil alcançou uma posição de protagonismo geopolítico mundial sobre a relevância das demandas ambientais ao longo da década de 1990. No campo da política educacional, o meio ambiente foi considerado uma temática transversal que todos os componentes curriculares da educação básica deveriam abordar, incluindo a educação física, que é o foco deste capítulo (DARIDO *et al.*, 2006). Como marco importante no processo histórico, a Constituição Federal, de 1988, por meio do inciso VI do § 1º do artigo 225, determina:

O Poder Público deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, pois “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A partir desse inciso da Constituição, foi estabelecida uma lei sobre a educação ambiental no Brasil, sendo-a:

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281/02, “dispõe especificamente sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo”.

A partir de 2002 – quando foi publicado o Decreto nº 4.281, que regulamentou a PNEA –, foram indicados o Ministério de Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Educação (MEC) como órgãos públicos gestores da EA. Desde então, as ações da EA devem ser desenvolvidas pelo Distrito Federal, estados e municípios (GARCIA *et al.*, 2020). Garcia *et al.* (2020) realizaram um levantamento dos programas, planos, projetos públicos e privados desenvolvidos no Brasil nas últimas duas décadas – desde a regulamentação da PNEA (em 1999) – até 2019.

Os resultados desse levantamento indicam que a EA faz parte das agendas políticas, predominantemente, como programas finalísticos, ou estando nas agendas transversais, ou sendo fortalecida

no âmbito das políticas públicas ambientais e educacionais. Porém, aparentemente, há uma abordagem superficial sobre a EA. Garcia *et al.* (2020) alertaram que as temáticas da EA devem ser investigadas com maior profundidade e salientaram algumas fragilidades encontradas na PNEA:

- Dependência de ações pontuais e personalizadas;
- Foco em atividades e datas comemorativas (Dia do Meio Ambiente, Dia da Árvore, “Dia do Índio” etc.);
- Ausência de abordagem crítica – inclusive no ensino superior – do nível de desempenho dos programas, planos e ações empreendidos;
- Ausência de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade;
- Insuficiência de capacitação para agentes da educação formal, visando à abordagem crítica de EA nas escolas;
- Necessidade de as instituições de pesquisa e educação superior se dedicarem a disseminar tecnologias limpas para a proteção ambiental.

A partir dessas fragilidades, podemos fazer um paralelo com o sistema econômico que estamos inseridos/as. Para Sanches Neto *et al.* (2013), o sistema capitalista não é sustentável. Além disso, “é notório o distanciamento entre os tomadores de decisão e os/as professores/as, pesquisadores/as, agentes de mobilização social e as práticas da PNEA no Brasil” (GARCIA *et al.*, 2020, p. 265), ou seja, a implementação da lei nº 9.795/99 é interpretada e aplicada a partir dos interesses dos/as mandatários/as do capitalismo.

Conforme os objetivos da educação ambiental no Brasil, neste capítulo problematizamos o artigo 13 – item VIII – que visa “promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz” (BRASIL, 2012, p. 4). Entendemos que esse item vai de encontro às fragilidades da EA – apontadas por Garcia *et al.* (2020) – e ainda permite-nos refletir como a Educação

---

1 Segundo sobre o termo ‘índio’ que foi fruto de uma interpretação errônea por parte dos colonizadores. Quando eles chegaram nas américas, acreditavam estar na Índia, chamando os habitantes que aqui estavam de índios. Já o termo indígena, é sinônimo de índio. A bem verdade é que o termo genérico é utilizado até hoje.” (PEREIRA, 2021, p. 37)

Física Escolar (EFE), como componente curricular da educação básica, pode contribuir nos ajustes dessas fragilidades.

## Educação Física Escolar e a (in)justiça social e ambiental

De modo geral, no senso comum, quando falamos sobre EFE o imaginário remete à ideia de aulas direcionadas ao conteúdo esportivizado, sobretudo os esportes coletivos como futebol, vôlei, handebol, entre outras modalidades. O senso comum encontra respaldo na experiência de boa parte das pessoas que tiveram aulas de EFE até as últimas décadas do século XX. Desde então, há diversas proposições teórico-metodológicas que enfatizam outros elementos culturais além do esporte, bem com as dinâmicas do movimento, do corpo e do ambiente (SANCHES NETO *et al.*, 2013). De todo modo, é importante ressaltarmos algumas injustiças sociais associadas à EFE.

Compreendemos que no processo histórico da EFE, ao longo do século XX, o corpo era visto de maneira fragmentada, por influência cartesiana na área. A visão de racionalidade dos corpos, que poderiam ser instruídos e padronizados, remeteu à construção mecanizada de corpos humanos pensados exclusivamente como seres biológicos. A partir da década de 1930, por meio da ênfase na ginástica e, a partir da década de 1970, com ênfase no esporte, o estado brasileiro impôs uma EFE pautada em formar cidadãos com corpos saudáveis e fortes, com o objetivo de garantir o contingente militar para o enfrentamento de desafios bélicos, e cidadãs saudáveis e belas, capazes de realizar seus papéis sociais baseados na reprodução dos padrões estéticos e cuidar de sua prole.

A partir da abertura política no Brasil na década de 1980, tanto a pesquisa como o ensino da EFE passam por transformações, fundamentadas no aporte teórico-metodológico das ciências humanas. Essas perspectivas vêm traçando um movimento de resistência à concepção exclusivamente biológica na EFE e trazendo discussões sobre a especificidade e a função social desse componente curricular na escolarização (MENDES; NÓBREZA, 2004; GONÇALVES *et al.*, 2021). Por exemplo, há professores/as-pesquisadores/as de EFE que problematizam essas discussões, propondo que uma “abertura aos diálogos sobre a (in)justiça social pressupõe uma educação transformadora e viabiliza a formação de sujeitos críticos” (VENÂNCIO *et al.*, 2021, p. 13).

Essa noção “não é equivalente a dizer que os fins justificam os meios ou *vice-versa*. As finalidades, assim como os meios, importam à perspectiva da justiça social” (VENÂNCIO *et al.*, 2021, p. 10). Nesse sentido, a EFE não deve ser pautada apenas em fazer determinada prática corporal – como jogos e brincadeiras ou esportes, por exemplo – mas precisa ter um olhar crítico sobre esses elementos da cultura. Essa perspectiva da justiça social na EFE confronta, mais uma vez, as fragilidades da EA apontadas por Garcia *et al.* (2020).

Enquanto os olhares da EA estiverem voltados aos interesses do capitalismo, as ações implementadas serão pontuais e ineficientes a longo prazo. Todavia, quando voltamos os olhares ao artigo 13 – item VIII – é possível obter uma visão crítica acerca das injustiças sociais e ambientais. A justiça social e ambiental andam de mãos dadas no contexto brasileiro, quando observamos os grupos sociais – Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MTST), luta dos povos indígenas, quilombolas e ribeirinhos – buscando preservar suas culturas e terras, que são atacadas diariamente pelos/as grileiros/as e, ainda, o atual governo insiste em procurar brechas na Constituição – ou alterá-la – e nas leis para explorar ao máximo as florestas nativas brasileiras (PIRES *et al.*, 2020)

Nesse sentido, sendo a EFE um componente curricular obrigatório na educação básica e diante da lei 9.795/99, defendemos que os/as professores/as-pesquisadores/as de EF podem implementar diálogos críticos sobre a EA em suas aulas. Porém, a realidade sobre a aplicação dessa lei tem dificuldades. Inácio, Moraes e Silveira (2013) realizaram uma busca em universidades públicas brasileiras que atribuíam a EA na grade curricular dos cursos de formação em educação física. Os/as autores/as constaram uma escassez sobre EA na formação inicial de professores/as, algo que se refletiu nas entrevistas que realizaram com professores/as de EFE da educação básica de Goiânia, sendo que a EA pouco foi vista nas práticas pedagógicas desses/as professores/as.

Assim sendo, a EFE parece ter à frente pelo menos duas barreiras sobre a questão da implementação da EA. Uma barreira será transpor a ingenuidade sobre o *que, por que e para quem* dialogar sobre a EA nas aulas de EF; e a segunda barreira a transpor será uma formação inicial que dialogue sobre essas questões. Há uma possível terceira barreira sobre um dilema que transmuta várias pautas levantas na EFE e que acrescentamos na forma de uma pergunta orientadora do nosso capítulo: “O que a EFE tem a ver com isso?”

Quando apontamos para uma perspectiva crítica da EFE, salientamos uma educação pautada em ouvir e compreender os saberes dos sujeitos – estudantes – (CHARLOT, 2000), por meio da didática<sup>2</sup>, sendo este um elemento primordial para essa relação horizontal entre professor/a-estudante. Segundo Venâncio *et al.* (2021, p. 6-7):

A didática precisa reconhecer que cada sujeito tem uma história singular, escrita em relações de saberes consigo mesmo/a e com outros/as, por isso há uma história narrada socialmente. Por um lado, a escola, a universidade e as práticas educativas se inserem nas vidas dos sujeitos. Por outro lado, os processos didáticos e as temáticas contemporâneas formam um conjunto de questionamentos que reverberam as demandas políticas, estéticas e históricas das vozes silenciadas.

## Educação Ambiental Crítica

Quando pensamos em uma EA crítica, transcendemos a ideia de implementação de ações pontuais ou eventos isolados em dias comemorativos – dia da árvore, semana do meio ambiente etc. – porque os olhares se expandem para além da ingenuidade que a classe dominante impõe como padrão observável. Pensar em uma perspectiva crítica sobre esse tema, inicialmente, implica compreender uma inexistente divisão entre o ser humano e o mundo natural<sup>3</sup>.

Oliveira e Sanchéz (2018), assim como Biancon e Martinez (2018), concordam que as injustiças ambientais e sociais não se dissociam, pois, as pessoas em situações de maior vulnerabilidade social são as que mais sofrem as consequências da crise ambiental. Essas crises são “reflexos diretos dos meios de produção que, de certa forma, determinam a apropriação e a degradação do espaço socioambiental” (BIANCON; MARTINEZ, 2018, p. 25), tendo como

---

2 A definição de didática aqui dialogada será a partir de como uma “perspectiva de educação emancipatória lida com uma rede contra as características racistas, sexistas, patriarcais e coloniais que ainda existem nas concepções pedagógicas” (VENÂNCIO *et al.*, 2021, p. 3).

3 O mundo natural será entendido como o planeta que habitamos juntamente com outros animais não humanos e os demais seres vivos, que abrange o ecossistema desse organismo vivo chamado Terra (THOMAS, 1996; KRENAK, 2020).

exemplos as inundações, alimentos com agrotóxicos, poluição dos rios, entre outras.

Nesse sentido, “as políticas públicas voltadas à EA necessitam comprometer-se com a superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza, bem como da própria humanidade” (BIANCON; MARTINEZ, 2018, p. 24).

## Educação física escolar transcendendo barreiras

Há diversas proposições teórico-metodológicas – baseadas em formas de abordar e sistematizar objetivos, conteúdos, estratégias e avaliações – que permeiam a EFE. Historicamente, como já citamos, a EFE brasileira advém de uma abordagem higienista e de padronização de corpos, que foi confrontada durante a abertura política na década de 1980, promovendo amplas e complexas discussões entre professores/as-pesquisadores/as acerca da função social e especificidade da própria EFE.

Entre os estudos desenvolvidos no campo progressista da EFE, autores/as como Sanches Neto *et al.* (2017) realizaram um recuo epistemológico nas proposições (abordagens, metodologias, conteúdos etc.) da EFE brasileira e elaboraram uma convergência entre quatro eixos dinâmicos, propondo blocos de conteúdos temáticos baseados na especificidade da cultura, do movimento, do corpo e do ambiente (explicitados na Figura 1).

Figura 1 – Blocos de conteúdos temáticos.



Fonte: Sanches Neto (2017, p. 27).

Para Sanches Neto *et al.* (2017), ao construir um plano de aula para a EFE, é necessário refletir sobre a complexidade dos elementos culturais, movimentos do organismo humano, aspectos (inter)personais dos sujeitos e demandas do ambiente. Nessa proposta, Sanches Neto *et al.* (2013) dialogam de maneira mais ampla sobre o bloco das demandas ambientais e salientam que a temática da *física e natureza* se relaciona com a insistência do ser humano de separar a si próprio do mundo natural. Nesse sentido, iremos um pouco mais a fundo nesse bloco das demandas ambientais, na tentativa de contribuir para a implementação do artigo 13 – item VIII – da lei 9.975/99, enfatizando a convergência do ambiente com as dinâmicas da cultura, do corpo e do movimento.

O bloco das demandas ambientais se subdivide em seis temáticas – demandas administrativas e econômicas; demandas estéticas e filosóficas; demandas físicas e naturais; demandas históricas e geográficas; demandas sociológicas e políticas; e demandas virtuais do ambiente – às quais agregaremos vertentes da EA a serem trabalhadas juntamente com essas temáticas da EFE. Por exemplo, ao se pensar na perspectiva da *Administração e Economia*, podemos associá-la a uma das principais rendas econômicas brasileiras, o agronegócio. Quando essa demanda é problematizada, torna-se possível observar diversas consequências dessa indústria ao meio ambiente.

Como apontado por Gomes (2019), o crescimento do agronegócio brasileiro é inversamente proporcional à degradação do meio ambiente, pois utilizam de técnicas convencionais, que a longo prazo degradam o solo, além da utilização de agrotóxicos que o contaminam, e posteriormente infectam as águas superficiais e subterrâneas, afetando a biodiversidade do local destinado aos serviços do agronegócio e as terras ao seu redor. Além disso, entre 1995 e 2020, foram encontrados 1950 casos de trabalhadores/as em condições análogas à escravidão nessa indústria, correspondendo a 51% de todos os casos registrados de trabalho escravo no Brasil (NIEHUES, 2021). Logo, se faz necessário um olhar crítico para romper com a ingenuidade de que o agronegócio é o que fortalece o país, quando na verdade está destruindo o próprio território.

A temática da *Estética e Filosofia*, por exemplo, abrange a questão da superioridade humana para com os outros animais não

humanos<sup>4</sup> e a relação intrínseca entre o ser humano e o mundo natural (THOMAS, 1996). Levamos como referência o sexto volume da *Coleção Educação para Todos – Pensar o Ambiente: bases filosóficas para a educação ambiental* (2010), material publicado pelo MEC. Essa coleção busca um olhar crítico-reflexivo aos/às leitores/as a partir das contribuições de pensadores/as como Paulo Freire, Karl Marx, Sigmund Freud, entre outros/as (CARVALHO; GRÜN; TRAJBER, 2010).

Ao falar sobre *Física e Natureza*, podemos pontuar a complexidade do ser humano como um animal que compartilha (saberes, artefatos etc.), de maneira hierárquica e desigual, com os animais da mesma espécie – *Homo Sapiens* – e os demais animais não humanos nesse organismo vivo chamado Terra (KRENAK, 2020). De acordo com Krenak (2021), há poucas ofertas de sentido para o mundo continue dilatando-se como experiência humana e cultural no tempo e no espaço. Os territórios estão cada vez mais marcados pela violência antropocêntrica, caracterizando um “período distópico em que as florestas, os rios, os oceanos, tudo o que é manancial de vida, está sendo disputado como se estivéssemos, de verdade, num fim de mundo” (KRENAK, 2021, p. 67).

Avançando para a concepção de *História e Geografia*, realizamos um recuo acerca do desenvolvimento das sociedades humanas. “O entendimento da crise ambiental como crise civilizatória” dialoga com uma visão crítica sobre a relação entre ser humano e natureza ao longo da história da humanidade no planeta (OLIVEIRA; SÁNCHEZ, 2018, p. 152). Quanto à injustiça social, a discussão sobre o racismo ambiental traz para a discussão os dois pontos dessa temática em questão. A população com maior vulnerabilidade social – majoritariamente a população negra e periférica<sup>5</sup> – habita uma localização geográfica precarizada pelo abandono do estado capitalista – em morros, nos arredores de canais etc. – e são mais vulneráveis a sofrerem com deslizamentos de terras e alagamentos.

---

4 Utilizamos essa nomenclatura para representar os animais que diferem da espécie *Homo Sapiens*. E ainda para uma tentativa de aproximação dos animais humanos (*Homo Sapiens*) dos animais não humanos.

5 A herança da escravidão negra explica a desigualdade territorial brasileira, tendo implicações para a EFE que ainda são invisibilizadas (SANCHES NETO; OYAMA, 1999; SANCHES NETO; VENÂNCIO, 2020).

Os povos indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas sofrem as consequências de tragédias ambientais – anunciadas – contra a fauna e flora brasileira, como foi o caso do rompimento da barragem de mineração da Samarco/Vale/BHP, em Mariana-MG, em 2015. O povo Krenak – seu território abrange as margens do rio *Uatu*<sup>6</sup> – ainda sofre as consequências desse desastre ambiental, que provocou a destruição de moradias e áreas de preservação da vegetação nativa, mortandade de animais humanos e não humanos, contaminação da água do Rio Doce (*Uatu*), degradação da qualidade do solo, entre outros impactos socioambientais (FIOROTT; ZANETI, 2017). Além disso, “na visão dos Krenak, a principal consequência foi a morte do *Uatu*, subtraindo um importante elemento da sua identidade, territorialidade e sustentabilidade” (FIOROTT; ZANETI, 2017, p. 127).

No que abrange a *Sociologia e Política*, por exemplo, podemos enfatizar a luta dos grupos sociais que unem forças para criticizar (FREIRE, 1996) seus/as membros/as e lutar contra a hegemonia cultural posta pelas classes dominantes. Grupos sociais como o Movimento dos/as Sem Terra (MST), a partir da década de 1990, atrelaram as questões sociais, políticas, ambientais e saberes dos camponeses na luta para o seu desenvolvimento. O debate agroecológico também ganha força nesse período, entrando em discussão a luta pela reforma agrária no território brasileiro. A questão agroecológica, para o MST, articula-se com outras duas temáticas: a luta contra o agronegócio e a soberania alimentar, que faz um paralelo com a discussão da utilização de agrotóxicos, consumo de alimentos *in natura*<sup>7</sup> e alimentos orgânicos (BORSATTO; CARMO, 2014).

Atualmente, outras questões políticas vigentes advêm de grupos populares veganos – veganismo popular – que promovem a ideia de uma vida, na medida do possível, sem exploração animal – vestimentas, produtos e alimentação – e sem exploração humana – empresas envolvidas em trabalho infantil e análogo à escravidão (GRUPO VEGANO PERIFÉRICO, 2020). O conhecimento acerca dos grupos sociais que buscam a emancipação do sistema ao qual estamos

---

6 “Uatu (ou Watu) significa para os Krenak rio sagrado/ rio grande / Rio Doce; é um dos principais elementos da identidade, da territorialidade, e da cosmologia Krenak” (FIOROTT; ZANETI, 2017, p. 129).

7 Também chamados de minimamente processados, “são aqueles obtidos diretamente de plantas ou de animais (como folhas e frutos ou ovos e leite) e adquiridos para consumo sem que tenham sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza. (BRASIL, 2014, p. 25)

inseridos/as auxilia em uma reflexão autocrítica. Diante do que está ao nosso redor, é necessário criarmos autonomia na tomada de decisão para que os grupos oprimidos se fortaleçam na busca permanente por emancipação (FREIRE, 1996; BERTH, 2019)

Por fim, na temática *Virtual* colocamos em xeque a manipulação da classe trabalhadora pela classe dominante. Recordando o que já comentamos sobre as ações pontuais em datas comemorativas para dialogar superficialmente sobre as questões ambientais, compreendemos que o fomento a essas ações advém de uma manipulação financiada – por campanhas publicitárias em diferentes mídias – para que não questionemos ou critiquemos o sistema econômico vigente. Alguns exemplos midiáticos são as propagandas do agronegócio brasileiro, divulgadas com maior frequência durante o horário nobre a cada dia, propagando positivamente o agronegócio. Entretanto, observamos que não há falácias, principalmente a respeito das ações da agropecuária no ecossistema. Para Santos e Silva (2020, p. 100), “as propagandas e entretenimento midiáticos com os discursos envolventes acabam por induzir a grande parte dos telespectadores a pensarem de acordo com o que as empresas desejam.”

De acordo com essa proposta de convergência entre temáticas complexas com ênfase nas demandas ambientais, Sanches Neto et al. (2017) salientam que na construção de um plano de aula, o/a professor/a-pesquisador/a precisa manter o foco nas quatro dinâmicas – sem focar em apenas um único tema isolado – para convergir os quatro blocos de conteúdos, escolhendo pelo menos uma temática de cada dinâmica (cultura, movimento, corpo e ambiente, conforme explicitamos na Figura 1). Nesse sentido, quando pautamos a EA na EFE, implementamos necessariamente um diálogo baseado em questões complexas sobre essas quatro dinâmicas específicas.

## **Considerações finais**

Consideramos que, no campo progressista, a EFE – como componente curricular obrigatório na educação básica – deve comprometer-se com pautas de uma EA crítica. Diante da discussão que apresentamos neste capítulo, foi possível observar que a EA no Brasil ainda está pautada nos interesses da classe dominante, o que leva a ações pontuais e acríicas sobre o meio ambiente em questão.

Quando defendemos uma EA crítica, traçamos um diálogo entre as injustiças sociais e ambientais, discutindo-as conjuntamente, pois existe uma relação intrínseca entre o ser humano e o mundo natural (THOMAS, 1996), mas o capitalismo insiste em incentivar a separação entre ambos.

No contexto do Estado brasileiro capitalista, é necessário garantirmos os subsídios das políticas públicas para, como consequência, corresponsabilizar os sujeitos em cada escola – diretores/as, coordenadores/as pedagógicos/as, professores/as-pesquisadores/as e estudantes – por colocar em ação a lei 9.795/99. Além da educação básica, podemos observar que a formação inicial em EFE tem um déficit no que diz respeito à EA na matriz curricular dos cursos de licenciatura. Logo, isso acaba sendo refletido na educação básica (INÁCIO; MORAES; SILVEIRA, 2013).

Com a proposta teórico-metodológica baseada na complexidade e na convergência entre as dinâmicas, conseguimos elencar algumas demandas urgentes da EA crítica que podem ser associadas aos blocos de conteúdos temáticos. Desse modo, contribuímos para romper os limites de uma EA estratégica e acrítica por meio da reflexão e criticidade sobre as questões de injustiças sociais e ambientais, colocando em prática o item VIII do artigo 13.

## Referências

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Resolução CNE/CP 2/2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 70, 2012.

BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BERTH, J. **Empoderamento**. São Paulo: Pólen, 2019.

BIANCON, M. L.; MARTINEZ, F. W. Educação ambiental, gênero, sexualidade e luta de classes: algumas reflexões sobre a política, educação crítica e transformação social. **Revista eletrônica de Humanidade do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. Macapá, v. 11, n. 2, p. 21-30, 2018.

BORSATTO, R. S.; CARMO, M. S. A construção do Discurso Agroecológico no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST). **RESR**, Piracicaba-SP, V.51, nº4, p. 645-660, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000400002>

CARVALHO, I. C. M.; GRÜN, M.; TRAJBER, R. (Orgs.). **Pensar o Ambiente: bases filosóficas para a Educação Ambiental**. V. 26. Brasília: Secad/MEC; Unesco, 2006.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DARIDO, S. C.; RODRIGUES, L. H.; RAMOS, G. N. S.; GALVÃO, Z.; FERREIRA, L. A.; SILVA, E. V. M.; SANCHES NETO, L.; RANGEL, I. C. A.; PONTES, G. H.; CUNHA, F. P. Meio ambiente. In: DARIDO, S. C. *et al.* **Educação física e temas transversais: possibilidades de aplicação**. São Paulo: Mackenzie, 2006, pp. 57-65.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FIOROTT, T. H.; ZANETI, I. C. B. B. Tragédia do Povo Krenak pela Morte do Rio Doce / Uatu, no Desastre da Samarco / Vale / BHP, Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**. V.6, p. 127-146, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2017v6i2>. Acesso em: 27 mar. 2022.

GARCIA, M. A. Duas décadas da PNEA: Avanços e retrocessos no Brasil. **Revbea**, São Paulo, V. 5, nº5, p. 250-270, 2020. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10402>

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste**, Belo Horizonte, v.19, n. 19, pp. 63-78, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/248949.19.19-4>. Acesso em: 27 mar. 2022.

GONÇALVES, Y.; ROCHA, L.; VENÂNCIO, L.; SANCHES NETO, L. O esporte na natureza e a sistematização das práticas corporais de aventura na educação física escolar. **Journal of Sport Pedagogy and Research**, v. 7, n. 1, p. 13-23, 2021. <https://doi.org/10.47863/JHOH5267>

GRUPO VEGANO PERIFÉRICO. A necessidade do antiespecismo popular: um breve relato do grupo “Vegano Periférico” e sua visão sobre alimentação, hábitos e cultura popular. In: MOTA, A. G; SANTOS, K. W. **Libertação animal, libertação humana: veganismo, política e conexões no Brasil**. 1ª ed. Juiz de Fora, MG: editora Garcia, 2020.

INÁCIO, H. L. D; MORAES, T. M; SILVEIRA, A. B. Educação Física e Educação Ambiental: Refletindo sobre a Formação e Atuação docente. **Conexões**, Campinas, V. 11, n. 4, p.1-23, 2013. ISSN: 1983-9030.

KRENAK, A. **A vida não é útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020b.

KRENAK, A. Sobre a reciprocidade e a capacidade de juntar mundo. In: KRENAK, A.; SILVESTRE, H.; SANTOS, B. S. **O sistema e o antissistema: três ensaios, três mundos no mesmo mundo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2021, pp. 63-78.

MENDES, M. I. B. S. NÓBREGA, T. P. Corpo, natureza e cultura: contribuições para a educação. **Revista Brasileira de Educação**, p. 125-211, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000300009>

NIEHUES, L. A Ecopolítica e o agronegócio: análise latino-americana dos impactos ambientais causados pela produção da agropecuária. 2021. 111 págs. **Relações Internacionais** – Centro Universitário Curitiba, Curitiba, 2021.

OLIVEIRA, C. A. G.; SÁNCHEZ, C. P. Educação Ambiental, justiça ambiental e questões de gênero: a perspectiva de um grupo de educadores ambientais comunitárias de Magé, RJ. **Rev. Eletrônica Mestr, Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 151-170, 2018.

PEREIRA, A. S. M. **Práticas corporais indígenas: jogos, brincadeiras e lutas para implementação da lei 11.645/08 na Educação Física escolar**. 2. Ed. Fortaleza: Aliás, 2021.

PIRES, E. A. C.; COSTA, E. P. S.; PACANHELA-BORGES, F.; MOREIRA. A. L. O. R. Reflexões sobre a educação ambiental quanto a formação do professor pedagogo no contexto de pandemia: contribuições para o fortalecimento da justiça social e ambiental. **Revbea**, São Paulo, v.15, nº4, p. 456-455, 2020. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10866>

SANCHES NETO, L. Sistematização dos processos de ensino e aprendizagem: Convergência entre conteúdos temáticos e objetivos da educação física escolar. In: OKIMURA-KERR, T.; ULASOWICK, C.; VENÂNCIO, L.; SANCHES-NETO, L. (Orgs). **Educação física no ensino fundamental I: perspectivas de sistematização dos blocos de conteúdos temáticos**, Curitiba: CRV. p. 13-34, 2017.

SANCHES NETO, L.; OYAMA, E. R. Da escravidão negra à escravidão econômica contemporânea: implicações para a educação física no Brasil. **Discorpo**, São Paulo, n. 9, pp. 45-71, 1999. Disponível em: <http://cev.org.br/biblioteca/da-escravidao-negra-escravidao-economica-contemporanea-implicacoes-para-educacao-fisica-brasil/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

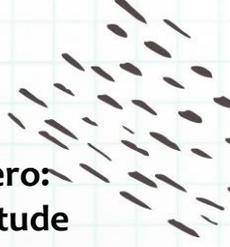
SANCHES NETO, L.; CONCEIÇÃO, W. L.; OKIMURA-KERR, T.; VENÂNCIO, L.; VOGEL, A. J. Z.; FRANÇA, A. L.; CORSINO, L. N.; RODRIGUES, J. C. R.; FREITAS, T. P. Demandas ambientais na educação física escolar: perspectivas de adaptação e de transformação. **Movimento**, Porto Alegre, v. 19, n. 4, pp. 309-330, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-8918.41079>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SANCHES NETO, L.; VENÂNCIO, L. A luta por visibilidade das afrolatinas como desafio curricular à educação física antirracista. In: FILGUEIRAS, I. P.; MALDONADO, D. T. (Orgs.). **Currículo e prática pedagógica de educação física escolar na América Latina**. Curitiba: CRV, 2020, pp. 29-41.

SANTOS, S. C.; SILVA, C. A. O agro é *pop* e não preserva ninguém: os discursos antagônicos de preservação ambiental. **Geographia Opportuno Tempore**, Londrina, v. 6, n. 1, pp. 93-108, 2020.

THOMAS, K. **O Homem e o mundo natural**. 3<sup>o</sup> ed. São Paulo: Schwarcz, 1996.

VENÂNCIO, L.; BRUNO, B. D.; SILVA, I. C. C.; FLOR, B. J. M. S.; GONÇALVES, Y.; SANCHES NETO, L. Temas e desafios (auto)formativos para professoras de educação física à luz da didática e da justiça social. **Cenas Educacionais**, Caetité-BA, v. 4, n. e10778, pp. 1-40, 2021. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/10778>. Acesso em: 27 mar. 2022.



# Educação Ambiental e o Movimento Lixo Zero: Uma visão sobre coletivos, inclusão da juventude e os profissionais da área juntos à sociedade

Ana Luiza Faria de Souza, Beatriz Silva Fernandes e

Giovanna Bento Rubini da Silva



10.47247/GC/88471.56.2.9



## **Introdução**

Inicialmente, esse capítulo pode parecer um mero relato. Ou ainda, uma simples junção de fatos sobre como precisamos melhorar o jeito que lidamos com a natureza... Mas, na verdade, é mais do que isso. Esse é um convite para agir.

Porém, existem questões nessa vida que precisam ser resolvidas em grupo e com os aspectos ambientais não é diferente. Engana-se quem ainda pensa que isso é tarefa de um grupo específico ou de somente alguns poucos indivíduos.

Não há mais tempo para separar o social do ambiental. A qualidade dos recursos naturais da nossa qualidade de vida. O ser humano da Terra. Precisamos nos unir àquela que nos proporciona o essencial à vida. A busca pela sobrevivência da nossa espécie depende disso.

Então, esperamos verdadeiramente que ao final dessa leitura você se sinta inspirado para o agir diário e conjunto.

## **Começemos pela problemática dos resíduos sólidos...**

Como consequência do sistema econômico e político predominante, atualmente tem-se o excesso da geração de resíduos e, principalmente, seu descarte incorreto. Além do fato de que para atender às demandas de exploração, os sistemas naturais vêm sendo cada vez mais danificados.

A partir da década de 40 a relação da produção de bens sofreu alteração. Antes desse período os produtos eram fabricados para terem a sua vida útil maximizada, mas essa lógica foi deixada de lado por conta da rapidez do processo produtivo e do consumo desenfreado, que necessitam de uma menor durabilidade dos produtos para se perpetuar (MESZÁROS, 2022).

O descarte incorreto vem contaminando cada vez mais os solos e corpos d'água. O que causa o entupimento das estruturas das cidades e promove consequências como o aumento da quantidade de enchentes, a intensificação da ocorrência de doenças, entre outros. E pior, esse cenário deve se intensificar, já que o consumo de bens e produção de lixo crescem a cada ano. No Brasil não é diferente, no país o total de resíduos descartados cresceu cerca de 49% entre os anos de 1991 e 2000, em contrapartida, a taxa de crescimento

populacional foi de 15,6% durante esse mesmo período (WALDMAN, 2010).

O aumento da população, no modelo que estamos inseridos hoje, por si só já provoca uma maior necessidade de bens de consumo e, conseqüentemente, ocasiona um maior acúmulo de resíduos sólidos. Principalmente em centros urbanos, em que há uma maior quantidade de habitantes, que causam impactos ambientais diretos, como a já citada poluição de corpos hídricos e solos.

Tal geração de resíduos ocorre principalmente pela má orientação na hora de agir e falta de incentivo ou visão da real importância, provocando cidadãos desamparados de políticas públicas e sensibilização adequada ao tema. Este fato é explicitado pelo dado de que “somente 17% da população brasileira tem acesso a programas de separação do lixo” (CEMPRE, 2019).

Uma das soluções para esse problema seria a educação ambiental, que no país ainda é feita de maneira irrisória. Mesmo com a criação da Política Nacional de Educação Ambiental, em 1999, ainda não vemos muitos avanços na inserção desses conhecimentos na vida dos brasileiros.

Novamente, o problema se intensifica por estar imerso em uma cultura que incentiva o consumo, não prioriza o descarte correto e adia ou responsabiliza terceiros pela gestão dos resíduos. Assim, passamos muito tempo sem nos preocuparmos de fato com as conseqüências das nossas escolhas cotidianas.

## **Coletivos: um convite para agir**

Frente a essa problemática, diversas iniciativas vêm sendo tomadas, como a criação de movimentos socioambientais por membros da sociedade civil, que facilitam o diálogo horizontalizado com o restante da população. O Movimento Lixo Zero é um destes que vem na contramão desse cenário, aproximando as pessoas da sua responsabilidade compartilhada sobre o que é gerado no pós-consumo.

Como definição de lixo zero temos o exposto pela Zero Waste International Alliance (ZWIA, 2018):

A conservação de todos os recursos por meio da produção, consumo, reutilização e recuperação responsável de produtos,

embalagens e materiais sem queima e sem descarte para a terra, água ou ar que ameaça o meio ambiente ou a saúde humana.

Atrelado a isso, temos ainda a Juventude Lixo Zero (Zero Waste Youth), movimento idealizado há 10 anos em Santa Catarina, no Brasil, e que agora está presente em outros diversos países, como Portugal, Estados Unidos, Moçambique e Costa Rica, e atua com o conceito do “lixo zero”.

A implantação do movimento lixo zero em grandes cidades e municípios é de grande importância. Um dos locais onde ele se insere é Guarulhos, que é o segundo maior município paulista e 13º do Brasil em população, com 1.404.694 habitantes e com um PIB de R\$ 65,1 bilhões, o 4º maior do estado (IBGE, 2021; IBGE, 2019). Por possuir o maior aeroporto da América Latina, é um centro estratégico de distribuição e logística. Devido a esses fatores, são geradas mais de 1.000 toneladas de resíduos por dia, sendo que aproximadamente 45% desses resíduos são recicláveis (GUARULHOS, 2021).

Diante desse cenário, o movimento lixo zero na cidade busca conscientizar a população sobre o destino adequado dos resíduos sólidos, para assim, estimular a redução e reciclagem de lixo.

O núcleo da Juventude Lixo Zero Guarulhos, município da Região Metropolitana de São Paulo, foi criado em meados do ano de 2019, objetivando conectar os jovens da cidade para que estes desenvolvam soluções para os problemas locais, e que dessa maneira conduzam a uma gradativa diminuição tanto na geração de resíduos quanto na sua destinação para aterros sanitários.

## **O poder de mudança dos jovens**

De maneira geral, sabemos que somente a atitude mais sustentável dos consumidores e das empresas não é mais o suficiente, precisamos de uma mudança sistêmica, alterando a forma linear de produção e incentivando iniciativas que fujam dessa lógica, como é o caso dos coletivos lixo zero.

Acredita-se que a população tem consciência de que a geração de resíduos em excesso é um problema ambiental, e que é importante reutilizar e reciclar. Entretanto, surge a problemática de que esta é apenas “uma consciência superficial, que não muda

atitudes e hábitos” (CRESPO, 2013). Por isso, deve-se investir em perspectivas de educação que aprimorem esses conhecimentos.

A abordagem do lixo zero trás além da destinação final dos resíduos enfoque em toda a rede de produção e o ciclo de vida desses materiais, e com isso apresenta importante potencial educativo, já que mostra a complexidade relacionada ao problema dos resíduos, e por isso pode ser um excelente caminho para a educação ambiental, servindo até mesmo como introdução da temática.

Inserir os jovens nesse processo tem se mostrado essencial, além da emergente necessidade de entender o contato deles com a causa ambiental (BRASIL, 2005), são eles que tem se mostrado a frente da causa, podemos aqui citar nomes como Greta Thunberg, Aisha Akbar, Maytik Avirama, Mikaelle Farias e Vanessa Nakate, que vêm questionando os líderes mundiais e como o sistema que estamos inseridos extermina ecossistemas e altera os ciclos naturais, e a partir disso conseguem mobilizar outras pessoas.

O Brasil apresenta cerca de 50 milhões de pessoas com idade entre 15 a 29 anos, correspondendo a aproximadamente 24% da população (IBGE, 2022), sendo uma expressiva parte da coletividade, e ainda que a juventude não possua muita experiência devido ao seu tempo de vida, é ela que melhor assimila mudanças, segundo BORAN (2001).

Levando isso em consideração, nota-se a importância da criação de coletivos jovens, já que por meio desse canal de mobilização, a partir de ações concretas, há a possibilidade de reais transformações políticas, sociais e culturais. “Esses coletivos podem facilitar a inserção de outras pessoas, principalmente jovens, na causa ambiental” (BRASIL, 2005), os incorporando como agentes de transformação colocando-os no centro da tomada de decisões.

Como todos sabemos, a juventude de hoje estará no futuro ainda mais a frente dessas decisões, ocupando cargos importantes para o funcionamento de todo o sistema, e isso escancara ainda mais a importância de que todos tenham acesso uma boa educação ambiental, que sejam estimulados a entender a temática e que a partir disso possam atuar de fato para melhorar os cenários atuais e futuros do planeta.

## **A integração de pessoas da área ambiental junto à população**

O propósito essencial deste capítulo era mostrar e discutir a importância da inserção de pessoas da área ambiental, como estudantes e professores, nesses coletivos. Ao lidar com diferentes pessoas e realidades tem-se uma troca riquíssima de informações e conhecimentos, que ampliam as perspectivas individuais.

É extremamente necessário que esses espaços de diálogo sejam criados. A conversa apenas dentro de uma única visão e perspectiva limitada não é e nem será suficiente. É preciso que ocorra a inserção e troca de conhecimentos com pessoas que enxergam a relevância daquilo que buscamos entender e proteger diariamente.

O contato direto com a população é uma poderosa ferramenta. Além disso, somente em contato direto com as necessidades e demandas desta é que se pode de fato gerar mudanças significativas e permanentes.

Ter indivíduos com conhecimentos técnicos nesses movimentos faz com que sejam inseridas informações e ações mais efetivas. Por outro lado, entender as dificuldades e desejos da população é essencial para alterar o cenário de degradação atual.

Há um empoderamento do cidadão quando levamos ferramentas que tornam sua busca por atitudes e escolhas ecológicas mais acessíveis. Podemos não só mostrar como reciclar, mas o que verificar e questionar antes de consumir algo. O que cobrar e exigir.

Se o conhecimento e meios de fazer a diferença não chegam à grande maioria das pessoas, se não damos o primeiro passo para isso, não teremos resultados satisfatórios. Seremos apenas ambientalistas frustrados. Lutando sozinhos.

Não podemos deixar que isso aconteça. Existem muitos querendo colaborar nessa luta, muitos que veem a importância dela. Resta-nos a união de nossas vozes e ações, para que então elas ecoem e causem um efeito audível e visível. Sejam luz e grito de esperança em meio ao breu do descaso ambiental que vivenciamos. Juntos.

## **Chegamos então ao fim de um novo começo**

Desse modo, entende-se a necessidade da inserção de jovens nas tomadas de decisões, já que mudanças estruturais são urgentes e

é essencial fazê-los entender que a preservação e recuperação ambiental são necessidades urgentes do planeta.

Os coletivos se mostram essenciais nessa perspectiva, pois atuam como meio de diálogo não só entre a juventude, mas também com o restante da sociedade, além de gerarem resultados globais a partir de ações locais.

A inserção de profissionais e estudantes da área ambiental nesses coletivos é especialmente importante tanto para o crescimento profissional dos primeiros ao abrir esse diálogo, quanto para ações mais assertivas da população por meio de um embasamento teórico e técnico. Sendo uma via de mão dupla, onde a união poderá promover resultados muito mais interessantes em comparação a atitudes isoladas de ambos os grupos.

## Referências

BORAN, J. Sem juventude não há futuro. **Jornal Mundo Jovem**. Mundo Jovem: Um Jornal de Ideias. Porto Alegre, ed. 315, abr. 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. **Coletivos jovens de meio ambiente – Manual orientador**. Brasília – DF. 40 p. Junho, 2005.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **CEMPRE Review 2019**. 2019. Acesso em: 23 de março de 2022. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/CEMPRE-Review2019.pdf>.

CRESPO, Samyra. Opinião Pública. In: TRIGUEIRO, André; (coord). **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 368p.

GUARULHOS. Prefeitura municipal de Guarulhos. **Coleta Seletiva**. Acesso em: 17 de março de 2022. Disponível em: <https://www.guarulhos.sp.gov.br/coleta-seletiva>.

IBGE. **População do Brasil**. 2022. Acesso em: 23 de março de 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?ut>

m\_source=portal&utm\_medium=popclock&utm\_campaign=novo\_popclock.

IBGE. **Cidades** - Guarulhos. 2021. Acesso em: 13 de julho de 2022.

Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/guarulhos/panorama>.

IBGE. **Cidades** - São Paulo. 2019. Acesso em: 13 de julho de 2022.

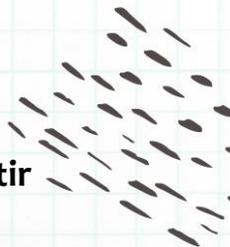
Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/pesquisa/38/47001?tipo=ranking>.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital**. 1. Ed. São Paulo: Editora Boitempo, 2002.

WALDMAN, Maurício. **Lixo: cenários e desafios**: abordagens básicas para entender os resíduos sólidos. 1. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ZWIA, Zero Waste International Alliance. **Zero Waste Definition**. 2018.

Disponível em: <https://zwia.org/zero-waste-definition/>. Acesso em: março de 2022.

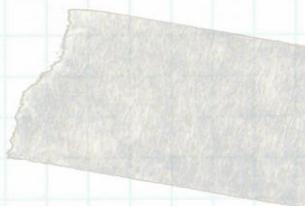
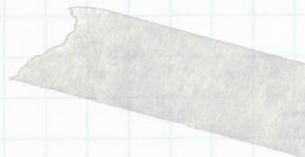


# Ensino híbrido como estratégia para discutir o agronegócio na escola

Ruth Graziela dos Santos Aragão e Sindiany Suelen Caduda dos Santos



10.47247/GC/88471.56.2.10



## Introdução

O Ensino Híbrido (EH) destaca-se como uma das abordagens que atende às necessidades tecnológicas da contemporaneidade na sala de aula, ao mesmo tempo em que permite a reflexão crítica sobre quaisquer temáticas socioambientais, inclusive os impactos causados pelo mercado do agronegócio em comunidades adjacentes a tais práticas.

A abordagem enfatiza a participação de todos os estudantes de modo inclusivo; estimula o professor a repensar sobre os espaços e tempos de aprendizagem; e permite o uso de metodologias e práticas pedagógicas diversas, seja com uso ou não de tecnologias digitais (BACICH; MORAN; FLORENTINO, 2021). Aspectos que corroboram com as exigências da Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio (BNCC, 2017), ao preconizar em suas competências gerais: a compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de informação para “produzir conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (BNCC, 2017, p. 9).

Ao utilizar estratégias de Ensino Híbrido, como a rotação por estações, sala de aula invertida e rotação individual, o professor pode personalizar o ensino para discutir as consequências do agronegócio, a saber: o estímulo ao êxodo rural; condições de trabalho das populações; destruição do meio ambiente; enfermidades decorrentes do uso de agrotóxicos; e perda de territórios de povos ribeirinhos e de comunidades tradicionais.

Diante das potencialidades do Ensino Híbrido para discussão de temáticas socioambientais e da necessidade de apresentar possibilidades de uso da abordagem na sala de aula para tratar de um dos graves problemas socioambientais, como o agronegócio, questiona-se: como o Ensino Híbrido pode ser utilizado na sala de aula para abordar questões socioambientais relacionadas ao agronegócio?

Isto posto, objetiva-se refletir sobre como o Ensino Híbrido pode ser utilizado para abordar questões socioambientais relacionados ao agronegócio, na sala de aula.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, fruto da construção de dissertação de mestrado em andamento, intitulada, Ensino Híbrido para refletir sobre os impactos da monocultura da cana-de-açúcar e as

injustiças socioambientais, em uma escola de Japarutuba, Sergipe. Para a pesquisa foram utilizadas as bases de dados: Scielo, Periódicos Capes, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e Google Acadêmico. Quanto aos descritores da pesquisa, foram definidos: “ensino híbrido e agronegócio”; “ensino híbrido e impactos socioambientais”; e “ensino híbrido e educação ambiental”.

O capítulo foi dividido em seções que abordarão: o agronegócio e os modelos de ensino híbrido que podem ser utilizados na sala de aula; e os resultados da pesquisa bibliográfica, seguido das considerações finais.

## **O Agronegócio na sala de aula por meio do Ensino Híbrido**

O modo hegemônico de produção do agronegócio tem causado espoliação de terras de agricultores familiares, exploração de recursos naturais e de mão de obra, além de utilização desenfreada dos agrotóxicos (ACSELRAD et al., 2012).

O agronegócio tem intensificado conflitos ambientais no Brasil, deixando rastro de destruição e desregulação da vida social, com geração de sérios agravos à saúde humana e ambiental, especialmente pelo uso intensificado dos agrotóxicos (SOUSA, et al., 2019). Ademais, promove desmatamento, assoreamento de rios, contaminação de águas, posses de terras de grupos sociais menos favorecidos, mão de obra barata, queimadas, destruição da fauna e outros.

A difusão do agronegócio globalizado difundido em Quixeré-Ceará fomentou a reprodução do grande capital no campo e promoveu injustiças socioambientais (SOUSA, et al., 2019). O crescimento exponencial das plantações de banana e melão estabeleceu a monocultura, alterando a dinâmica agrícola e contribuindo significativamente para a perda da biodiversidade (SOUSA, et al., 2019).

A rizicultura tem causado sérios conflitos nas comunidades tradicionais na Amazônia Marajoara, mais especificamente nos quilombos de Gurapá e Rosário. O agronegócio se expandiu nessas regiões da Amazônia após os fazendeiros serem desterritorializados das terras indígenas e incentivados pelo governo estadual e municipal a se instalarem por essas terras (GOMES, et al., 2018).

No estado de Sergipe, de acordo com Andrade, et al. (2020), os municípios de Japaratuba, Pirambu e Japoatã veem na atividade canavieira uma ameaça aos seus territórios, principalmente quando observam mudanças nas matas nativas em substituição à cana-de-açúcar.

Frente às mazelas decorrentes do agronegócio, pode-se inferir a necessidade de trabalhar conteúdos relacionados, na sala de aula, a partir de metodologias que problematizem e instiguem os alunos a discutirem sobre as problemáticas socioambientais que acometem a sociedade.

O Ensino Híbrido é um dos caminhos didático-pedagógicos que pode ser utilizado em sala de aula para discutir os impactos socioambientais decorrentes do agronegócio, de forma personalizada. A abordagem possui quatro modelos: modelo de rotação, modelo flex, modelo à la carte e o modelo virtual enriquecido. Enquanto o modelo de rotação apresenta propostas que podem ser integradas à sala de aula tradicional vigente, chamados de sustentados, os demais modelos são conhecidos como disruptivos (BACICHI, TANZI NETO, TREVISANI, 2015).

O modelo de rotação é aquele em que os alunos revezam entre as modalidades de ensino e que pelo menos uma delas possuirá o ensino online. As atividades propostas podem ser em grupo, auxiliado ou não pelo professor, como: leituras, trabalhos escritos e impreterivelmente uma atividade online (CHRISTENSEN, HORN, STAKER, 2013; BACICHI, TANZI NETO, TREVISANI, 2015). Para esse modelo existem as seguintes estratégias de ensino:

- a) Rotação por estações: as aulas são programadas com atividades diferentes, com a utilização de diversos recursos para alcançar a aprendizagem efetiva do maior número de alunos possível. Os alunos são divididos em grupos, os quais revezam entre as estações, de modo que todos vivenciem experiências de aprendizagem em todas as estações (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).
- b) Laboratório rotacional: esse modelo é semelhante ao de Rotação por Estações. Porém, a aula se inicia na sala de aula tradicional e continua em um laboratório de ensino ou informática, onde será dada sequência aos estudos de forma individual (BACICHI; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

- c) Sala de aula invertida<sup>1</sup>: nesse modelo, o conteúdo é iniciado em casa e na sala de aula são priorizadas as atividades práticas mais extensas, com participação colaborativa dos estudantes (BERGMANN; SAMS, 2018).
- d) Rotação individual: “difere dos outros modelos de Rotação em sua essência, por tratar-se de uma estratégia disruptiva. Cada aluno tem um roteiro individualizado e, não necessariamente, participa de todas as estações ou modalidades disponíveis” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 27).

No modelo disruptivo do Ensino Híbrido, além da estratégia da rotação individual, que faz parte dos modelos rotacionais acima discutidos, estão os modelos: flex, à la carte e virtual enriquecido.

Modelo flex: nesse modelo o ensino online é o que sustenta a aprendizagem do aluno, embora haja momentos em que são direcionados a realizarem atividades no modo offline (CHRISTENSEN, HORN E STAKER, 2013).

Modelo à la carte: nesse modelo os alunos terão que ter pelo menos um curso ou matéria inteiramente online. Por exemplo, a escola pode oferecer o curso de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) na modalidade online, porém, os estudantes continuam vivenciando experiências educacionais em espaços escolares tradicionais (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Modelo virtual enriquecido: é uma experiência de ensino que envolve toda a escola e não apenas uma determinada disciplina com o professor específico. Em cada disciplina a aprendizagem acontecerá em momentos presenciais e online (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

No Brasil, os modelos de rotação atendem ao formato atual de escola pública. O professor pode programar planos de aula com uso de modelos rotacionais para discutir questões relevantes sobre: os impactos do agronegócio; a quem serve o agronegócio; injustiças socioambientais causadas pelo agronegócio entre outras temáticas.

---

1 Apesar da Sala Invertida ser considerada como modelo de Ensino Híbrido pelas características que possui; é importante destacar que se trata de uma metodologia ativa que tem suas origens na abordagem pedagógica da aprendizagem invertida, defendida por diversos pesquisadores, desde o século XX, a exemplo de Jonathan Bergmann e Aaron Sams.

## Ensino Híbrido para trabalhar questões socioambientais na sala de aula

Foram encontrados trabalhos apenas para os descritores: “ensino híbrido e impactos socioambientais”; e “ensino híbrido e educação ambiental”. Dos oito trabalhos encontrados, todos se utilizam apenas das estratégias dos modelos rotacionais e possuem o ponto em comum: analisar as potencialidades do Ensino Híbrido no estudo das temáticas ambientais.

O trabalho que tem como título “Meio ambiente conectado: proposta pedagógica de um curso de extensão de educação ambiental através do ensino híbrido”, dos autores, Gaspi e Magalhães Jr.(2018), abordou os quatro modelos rotacionais para elaborar um curso de extensão para alunos do Ensino Médio, denominado Meio Ambiente Conectado.

O objetivo do curso foi promover a sensibilização dos estudantes e postura crítica em relação à realidade socioambiental em que vivem. As propostas de conteúdo das aulas do curso foram elaboradas a partir dos Parâmetros Curriculares do Meio Ambiente combinado com as Tecnologias Digitais de Informações e Comunicação (TDIC). Esse trabalho ainda estava em fase de implantação e por isso não conta com resultados coletados e analisados sobre a referida proposta.

No segundo trabalho, com o título de: “Ensino Híbrido e educação ambiental: uma intersecção possível”, Gaspi e Magalhães Jr.(2020) tiveram como proposta analisar de qual maneira o estudo da EA crítica com a utilização de TDICs proporcionaria o despertar de um sujeito ecológico. Para tal, organizaram quatro encontros utilizando as estratégias dos modelos rotacionais do Ensino Híbrido.

De forma geral, de acordo com Gaspi e Magalhães Jr. (2020), aliar o Ensino Híbrido com as propostas da EA crítica apresentaram resultados satisfatórios, os alunos demonstraram reflexão e aprendizado frente aos conteúdos ministrados, proporcionou aos estudantes uma visão ampla da questão ambiental e ampliação da maneira como os alunos visualizam a sala de aula.

No entanto, os autores pontuam alguns resultados negativos quanto à proposta da pesquisa, por exemplo: os alunos já estavam envolvidos em outros projetos da escola em contraturno, o que dificultou a disponibilidade de horário para o desenvolvimento dessa

pesquisa. Além disso, também foram pontuadas dificuldades de estabilidade com a internet, falta de comprometimento dos alunos com as atividades propostas e outras. Tais acontecimentos dificultaram, contudo não impossibilitaram o desenvolvimento da pesquisa.

Levando em consideração alguns desses pontos negativos, Ruy (2020) realizou uma pesquisa intitulada “Ensino híbrido e o estudo da/na natureza: potencialidades para o trabalho com temáticas ambientais na educação básica” e concluiu que as potencialidades do Ensino Híbrido ainda não são consideradas como um dever, pois para isto, implicaria em mudanças estruturais profundas e complexas tanto no ambiente escolar, quanto nos alunos e nas políticas públicas educacionais (RUY, 2020). Apesar da conclusão da autora, ressalta-se que os modelos de EH sustentados não exigem mudanças estruturais na escola, mas sim, uma transformação necessária na postura do professor e da gestão da escola.

Lima, Santos e Silva (2021) elaboram um estudo que tinha por título: “Ensino híbrido na escola e no manguezal: modelo de rotação por estações para estudo dos impactos socioambientais nos manguezais em Aracaju-SE”. As autoras buscaram analisar como o Ensino Híbrido poderia contribuir com o protagonismo dos alunos nas discussões sobre os impactos socioambientais nos manguezais de Aracaju, problematizadas em sala de aula.

As pesquisadoras se utilizaram do modelo de rotação por estações, utilizando de artefatos das TDiCs. A cada rotação pode-se perceber o protagonismo do aluno, pois estes serão capazes de desenvolver as diversas habilidades que as estações exigem.

Para Lima, Santos e Silva (2021), as problematizações trazem significância ao processo de ensino-aprendizagem à medida que são evidenciadas questões do cotidiano dos alunos e aliar Ensino Híbrido a EA crítica contribuiu para fomentar a autonomia, a criticidade e emancipação dos estudantes no que diz respeito à construção do próprio conhecimento.

Oliveira, em sua pesquisa realizada no ano de 2020, que tinha por título “Metodologias ativas no ensino de ciências para formação de um sujeito ecológico”, observou a dificuldade que seus alunos possuíam de perceber a realidade socioambiental a qual estavam inseridos. Partindo de tal inquietação surge a pesquisa com a proposta de “investigar se a utilização de metodologias ativas no ensino de

ciências contribui para formação de um sujeito ecológico” (OLIVEIRA, 2020, p.22).

Dentre as metodologias ativas utilizadas pela autora na sua pesquisa, o EH contribuiu com as estratégias da sala de aula invertida e rotação por estações. Sempre estimulando a participação, protagonismo, criticidade e cocriação dos alunos, a pesquisadora propunha atividades offline como: catalogação de espécies animais e vegetais da comunidade, trazendo o conteúdo para mais próximo da realidade do aluno.

Os resultados dessa pesquisa com o uso das metodologias ativas foram satisfatórios, apesar das possíveis dificuldades iniciais de adaptação dos alunos. Através das problematizações e assimilação do conteúdo ao cotidiano do aluno, um dos feitos a partir dessa nova proposta de ensino, foi o pensar e criar um Conselho Municipal do Meio Ambiente Mirim para discutir sobre a realidade socioambiental do município.

Outra pesquisa que também tinha como objetivo a sensibilização dos estudantes para as mazelas socioambientais através do uso do EH, foi feita pela pesquisadora Vargenski em 2021. A pesquisa é intitulada: Impactos socioambientais na região dos Campos Gerais: o caso da represa do Alagados na perspectiva de estudantes.

A partir de suas inquietações com a represa de Alagados feita pelas usinas hidrelétricas na cidade de Ponta Grossa- Paraná, a pesquisadora buscou problematizar os impactos socioambientais decorrentes de tais práticas, sendo assim, utilizou-se em suas estratégias de ensino a sala de aula invertida.

As aulas foram elaboradas de modo que possibilitou uma saída de campo virtual. O que faz com que a estratégia da sala de aula invertida pudesse ser utilizada como alternativa a uma aula de campo, pois para que esta aconteça existem alguns fatores que dificultam e até inviabilizam sua realização, como: liberação dos pais, transporte, autorização dos órgãos competentes e até mesmo o distanciamento social decorrente da pandemia da Covid-19 (VARGENSKI, 2021).

A Sala de aula invertida e a rotação por estações também foram as propostas metodológicas do trabalho: “Águas de um rio” uso de um aplicativo educacional como ferramenta metodológica ao ensino híbrido, da pesquisadora Xênia Alves, para discutir EA à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nessa pesquisa foi utilizado um aplicativo “Águas de um rio”, em que os alunos se utilizavam da estratégia da sala de aula invertida para aprender sobre os aspectos socioambientais no entorno do Rio Timbó. Foi estimado um prazo de oito dias para que os estudantes pudessem vivenciar todo material do aplicativo. Em sala, os alunos formaram grupos e foi feita a rotação por estação, com quatro estações, duas delas feitas dentro do aplicativo.

De acordo com Alves (2020), desenvolver as estratégias do EH no ambiente escolar requer um preparo docente que não lhes foi oferecido em sua formação profissional, contudo, a busca por inovações em sala de aula abre possibilidades para o aprendizado tanto de alunos quanto dos professores. Para a autora, a dinâmica tradicional em sala de aula engessa e dificulta a implementação do uso de tecnologias na aprendizagem do aluno.

Outro recurso pedagógico que foi criado para estudar questões socioambientais a partir do EH foi o E-book interativo proposto por Chagas (2020) em seu trabalho “Profinteirado: e-book interativo na formação docente para o Ensino de Ciências Ambientais”.

O E-book foi criado junto aos professores, como produto das Rotações por Estações que estes participaram em uma formação continuada proposta pela pesquisadora sobre as temáticas relacionadas ao meio ambiente no currículo de Pernambuco. Por ter sido realizada em paralelo ao período da pandemia da Covid-19, as estações foram todas realizadas na modalidade online.

Antes da aplicação das estações, os professores tiveram encontros online com a pesquisadora para aprender ou potencializar o conhecimento sobre o uso de plataformas digitais, as quais foram utilizadas posteriormente nas estações.

Reflete-se que o Ensino Híbrido é uma abordagem metodológica que pode ser utilizada para abordar temáticas socioambientais distintas. Logo, pode ser abordado na perspectiva de discussão das questões socioambientais referentes ao agronegócio, embora não tenham sido encontradas pesquisas sobre o assunto.

No Brasil, os modelos de rotação atendem ao formato atual de escola pública. Isso pode justificar o porquê do uso da sala de aula invertida e da rotação por estações como modelos escolhidos dos trabalhos analisados.

Ademais, a flexibilidade oferecida pelo EH para realização de atividades presenciais e online é basilar para permanente valorização dos sujeitos e da cultura digital na qual a sociedade contemporânea está inserida.

## Considerações finais

A personalização do Ensino Híbrido promove diálogos socioambientais que alcançam todos os estudantes de forma inclusiva, ao passo que estes aprendem no seu ritmo de acordo com suas potencialidades e fragilidades.

Ainda que tenham sido encontrados trabalhos sobre o uso do Ensino Híbrido como abordagem metodológica para discutir temáticas socioambientais na sala de aula, há uma deficiência de pesquisas sobre o assunto. Além disso, há uma escassez de produção de conhecimento científico que aponte o uso da abordagem do EH para discutir sobre os impactos socioambientais decorrentes do agronegócio, tendo em vista as potencialidades dessa prática pedagógica para discutir acerca das questões socioambientais.

Ao considerar que as diversas estratégias de Ensino Híbrido podem ser utilizadas para abordar questões socioambientais acerca do agronegócio, na sala de aula, espera-se que este capítulo estimule a leitura no tocante às potencialidades da abordagem, bem como a realização de propostas pedagógicas personalizadas para tratar de temas socioambientais que afetam toda a sociedade.

## Referências

ACSELRAD, Henri. et al. Desigualdade ambiental e acumulação por espoliação: o que está em jogo na questão ambiental? **E-Cadernos CES**, n. 17, p. 164-183, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4000/eces.1138>

ALVES, Xênia de Santana. **“Águas de um rio” uso de um aplicativo educacional como ferramenta metodológica ao ensino híbrido**. 2020. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino das Ciências Ambientais, Mestrado Profissional em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco., Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39432>. Acesso em: 05 fev. 2022.

ANDRADE, David Campos. et al. Monocultura de cana-de-açúcar em Sergipe, Brasil: impactos pela ótica da justiça ambiental. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. 2020, São Cristóvão. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**. São Cristóvão: UFS, v. 15, n. 2, 2020.

Disponível em:

<https://cadernos.abaagroecologia.org.br/cadernos/article/view/4165/2895>

BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Pensa, 2015. p. 67 – 93.

BACICH, Lilian; MORAN, José; FLORENTINO, Elisângela. Educação híbrida: reflexões para a educação pós-pandemia. **FGV CEIPE**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 1-13, abril/ 2021. Disponível em: [https://ceipe.fgv.br/sites/ceipe.fgv.br/files/artigos/ceipe\\_politicas\\_educacionais\\_em\\_acao\\_14\\_educacao\\_hibrida.pdf](https://ceipe.fgv.br/sites/ceipe.fgv.br/files/artigos/ceipe_politicas_educacionais_em_acao_14_educacao_hibrida.pdf)

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ltc, 2018. 140 p. Tradução de: Afonso Celso da Cunha Serra.

BNCC. **Base nacional comum curricular, educação é a base: ensino médio**. [S.L]: Ministério da educação, 2017.

CHAGAS, Luciana Martins das. **Profinteirado: e-book interativo na formação docente para o ensino de ciências ambientais**. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências Ambientais, Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional Para O Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41606>. Acesso em: 05 fev. 2022.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva?: uma introdução à teoria dos híbridos. **Clayton Christensen Institute**: San Mateo, v. 3, n. 4, p. 1-43, maio 2013. Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península. Disponível em: <https://porvir.org/wp->

content/uploads/2014/08/PT\_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

GASPI, Suelen de; MAGALHÃES Jr, Carlos Alberto de Oliveira. Meio ambiente conectado: proposta pedagógica de um curso de extensão de educação ambiental através do ensino híbrido. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3 (1), p. 446-456, Jan./Jun. 2018.

GASPI, Suelen de; MAGALHÃES Jr, Carlos Alberto de Oliveira. Ensino híbrido e educação ambiental: uma intersecção possível. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 35, n. 110, p. 142-162, 2020.

GOMES, Dérick Lima. et al. Expansão do agronegócio e conflitos socioambientais na Amazônia Marajoara. **Revista Nera**, Presidente Prudente, v. 21, n. 42, p. 135-161, 2018.

DOI:<https://doi.org/10.47946/rnera.voi42.5690>.

LIMA, Sílvia Nascimento Gois.; SANTOS, Sindiany Suelen Caduda dos; SILVA, Maria do Socorro Ferreira da. Ensino híbrido na escola e no manguezal: modelo de rotação por estações para estudo dos impactos socioambientais nos manguezais em Aracaju-se. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 8, n. Especial, p. 1-21, mai. 2021. DOI: <https://doi.org/10.47401/revisea.v8iEspecial.15607>.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian.; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p.34-76.

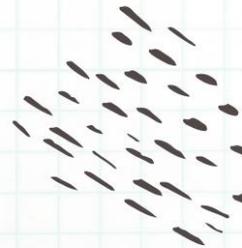
MORAN, José. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI-NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Pensa, 2015. p. 40 - 65.

OLIVEIRA, Gabriela Aparecida de. **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências para Formação de um Sujeito Ecológico**. 2020. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Docência Para A Educação Básica, Programa de Pós-Graduação em Docência Para A Educação Básica, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192444>. Acesso em: 05 fev. 2022.

RUY, Rosimari Aparecida Viveiro. Ensino híbrido e o estudo da/na natureza: potencialidades para o trabalho com temáticas ambientais na educação básica. **Anais do CIET:EnPED:2020** - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1010>>.

SOUSA, Rafaela Lopes de; et al. Quixeré/ce no olho do furacão do agronegócio: a injustiça socioambiental em análise. **Revista Pegada**, v. 20, n.3. p. 63-83, set/dez.2019. DOI: <https://doi.org/10.33026/peg.v3i20.6682>.

VARGENSKI, Priscila. **Impactos socioambientais na região dos Campos Gerais**: o caso da represa do Alagados na perspectiva de estudantes. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26564>. Acesso em: 05 fev. 2022.

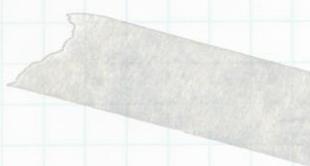


## Disaster risk awareness through ESTEEM education

Victor Pellegrini Mammana, Elaine da Silva Tozzi, Rachel Trajber,  
Ana Carolina de Deus Soares, Wilson Roberto Pereira Junior,  
Paulo Sérgio de Camargo Filho, Maria Francisca Azeredo Velloso,  
Aldo Parada Hurtado e Silvia Midori Saito



10.47247/GC/88471.56.2.11



## Introduction

According to CEPED<sup>1</sup>, most of the cost of disasters in Brazil is related to floods, flash floods and landslides (CEPED, 2012). From 1991 to 2010 these phenomena accounted for more than 90% of the total disaster cost, taking around 2000 human lives in the same period (CEPED, 2012).

The phenomena cited above, by themselves, cannot be considered as disasters, unless they result in serious damage to a given social system, overwhelming the capacity of affected people to cope with its impact (UNDRR, 2017). Considering that most of these disasters resulted from water-related events, such as rainfall levels above the local critical thresholds, it is of public interest to stimulate risk perception within elementary and high schools, in the context of a “culture of resilience and sustainability” (MUÑOZ et al., 2020).

The Brazilian government enacted, in 2012, the Law of the National Policy for Protection and Civil Defense and established national guidelines for disaster education, stating (BRASIL, 2012):

The curricula of elementary and secondary education should include the principles of civil protection (...) and environmental education in an integrated way (...).

Based on these recommendations, in 2014 Cemaden<sup>2</sup> began the “Cemaden Education: Network of Schools and Communities for Disaster Risk Prevention”, while Programa WASH<sup>3</sup> “Workshop on Software & Hardware for Geeks” started in 2013.

---

1 Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres

2 The National Center for Monitoring and Early Warning of Natural Disasters (Cemaden) is a Brazilian Federal institution created as a response to the catastrophe that occurred in the cities of Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis, Sumidouro, São José do Vale do Rio Preto and Bom Jardim. These cities are located in the mountain regions of Rio de Janeiro State, in Brazil. This catastrophe happened in 2011 as a result of a combination of landslides caused by heavy rains that occurred in a region with a long history of this type of event. From 1940 to 1990, 1161 landslide events were registered only in Petrópolis. The events in Rio de Janeiro were the trigger for Cemaden’s creation; the institution now acts on a nationwide basis (MARCHEZINI & WISNER, 2017).

3 WASH - Workshop para Aficionados por Software e Hardware.

In a different strand, a more general effort on science literacy has been performed by the Ministry of Science, Technology and Innovations (MCTI) for almost twenty years (MURARO & CASTRO-LUCAS, 2021). In this context, several fronts have been opened, from Scientific Olympic Games (<https://onciencias.org>), Science Fairs (<https://febrace.org.br>) to Maker Culture Workshops (TOZZI & MAMMANA, 2018; TOZZI, 2018; LOPES et al., 2021), in particular, Programa WASH (PROGRAMA WASH, 2018; TERMO WASH, 2018). WASH follows the “Science, Technology, Engineering & Mathematics” (STEM) movement and recognizes the “One Laptop per Child (OLPC)” Project (NEGROPONTE, 2004) as a pedagogical inspiration, although it repels the idea of massive investment in the purchase of laptops (TOZZI & MAMMANA, 2018) or other types of equipment. WASH was also inspired by the “Ciência na Escola” Project proposed by Afira Vianna Ripper (GARCIA, 2002).

Since the end of World War II, the United States of America (USA) has had a special concern about education in science, mathematics, engineering and technology (GONZALES & KUENZI, 2012). The Sputnik satellite launch by the Soviets challenged the self-image of the USA and propelled STEM education in America, although not under this acronym, since it was not available at that time (GONZALES & KUENZI, 2012; CATTERALL, 2017). Historically the USA has been ranked about the average between the sixteen more developed countries, a mediocre position in PISA<sup>4</sup> for a leading nation (CATTERALL, 2017). Eventually, this fact got the media's attention, especially in the mid-nineties, when the cold war was over and the USA got out as an uncontested winner (CATTERALL, 2017; GREGG, 2016). According to CATTERALL (2017) the public puzzled themselves why, despite all the innovation capacity, the Americans were not the first in mathematics and science in PISA. Thus, a debate about improving STEM education in the USA has begun. To address this issue, funding was added, supported by many federal agencies (GONZALES & KUENZI, 2012). The acronym used to refer to STEM was originally SMET (CATTERALL, 2017), according to early documents from the National Science Foundation (CEOSE, 1998).

Experiences on fostering art education for American children were simultaneously underway, and it was naturally expected that it would be included in the STEM Education concept (CATTERALL, 2017).

---

4 Programme for International Student Assessment

The maker movement was also in the scenes in that decade (MARTINEZ & STAGER, 2013). Later, all these converged to the STEAM education movement, and we use to consider this acronym as a 2006 registered mark of Georgette Yakman (YAKMAN, 2010). On December 15<sup>th</sup>, 2015, the “Every Student Succeeds Act” was signed (GONZALES & KUENZI, 2012), which included mandates and funding to provide STEAM education in schools (GONZALES & KUENZI, 2012). Following this act, several empowerment courses at all levels were created for STEAM education (CATTERALL, 2017).

In Brazil, the culture of STEM is still under development and there is no law for funding and preparing teachers for STEAM education, although administrative acts have already formalized proto-policies related to this approach (PORTARIA CTI 178, 2018). As part of the mentioned Brazilian Ministry, Cemaden play a role in science literacy, which motivated the preparation of this communication (BRASIL, 2019).

In this chapter, we discuss the opportunities created by a new educational approach inspired by the well-known STEM movement, sometimes embodied in the form of the “Maker Culture” approach (MARTINEZ & STAGER, 2013). The STEM approach considered in our work is also complemented by a fifth discipline: art, as already proposed by many authors.

Even further, the objective here is to describe practices that complement previous ones, such as STEM or STEAM, with topics related to environment and social-environmental disasters, which differentiates our approach. Our perception is that these topics may serve as a motivating theme for science literacy and the introduction of the “maker culture”. This new approach integrates elements from WASH and Cemaden Educação to open new frontiers. We refer to this set of practices as “ESTEEM” (Environment, Science, Technology, Engineering, Expression and Mathematics), which we describe hereafter. The reasons why we decided to use the term “expression” in place of “art” will become clear later.

## Conceptual Basis

### Education and disaster risk mitigation

Cemaden's mission is to develop and disseminate scientific-technological knowledge and to monitor and issue warnings to support the risk management and impacts of disasters (Cemaden, 2019). The mission includes (i) the communication of these warnings to the National Center for Disaster and Risk Management (CENAD) and (ii) the development of research to improve disaster risk knowledge (BRASIL, 2016).

The supplementary objectives of Cemaden include the preparation of citizens to interpret and respond to these early disaster warnings (UNEP, 2012). These objectives comply with the United Nations' International Strategy for Disaster Risk Reduction (UNDRR), which states that “public awareness and education are critical aspects of disaster mitigation” (UNEP, 2012). For this particular purpose, Cemaden also produces actions that combine formal, non-formal and informal education approaches (TRAJBER & MOCHIZUKI, 2015) to match the recommendations of Hyogo Framework (UNDRR, 2005) and Sendai Framework (2015-2030), synthesized as follows: “Children and youth are agents of change and should be given the space and modalities to contribute to disaster risk reduction, by legislation, national practice and educational curricula” (OKTARI, 2016).

Cemaden promotes educational activities directed to public schools and centered on a basic set of actions: (i) Commissions for Disaster Prevention and Life Protection (Com-VidaAção) involving the school, local community and civil defense for interventions in disaster risk prevention (MUÑOZ et al., 2020); (ii) yearly warnings campaign #LearnToPrevent (#AprenderParaPrevenir); (iii) Citizen Science activities that offer research methods for local data collection, analysis and sharing of results. Through hands-on participatory learning activities, the project encourages young people to “learn by doing” (<http://educacao.cemaden.gov.br>).

### STEM education, disasters and the environment

From a different perspective, unlimited to Sendai and Hyogo approach, we believe that the promotion of “disasters” as a learning topic is an additional way to introduce science into the elementary

school community since all natural phenomena associated with these disasters can be presented in the context of “some sort of scientific method”. In other words, the subject is related to the observation of nature and may include modelling, systemized data collection followed by data analysis and discussion. Moreover, its complexity can be managed to fit into a level pertinent to the child’s Zone of Proximal Development (OLIVEIRA, 1993).

Educational efforts on disasters also open opportunities for the inclusion of technology, engineering and mathematics subjects into the learning praxis, since disaster-related activities require a basic understanding of weather measurement tools and analysis methods (TRAJBER et al 2019). In many cases, these tools can be presented to the student as part of a “do-it-yourself” or “Maker Culture” approach (MAMMANA, 2019).

The way we are conducting our educational initiative, based on these approaches, showed potential to match both perspectives: (i) preparing the community to monitor the weather and understand risks and early warnings to prevent disasters and (ii) stimulating STEM. This twofold approach aims at multiple practices that include production of audiovisual material (MCTI, 2019), fabrication of weather measuring devices (MAMMANA, 2019) and exercising computer programming for varied purposes, such as disaster related games (DESASTRE INVADERS, 2019), animating pluviometer functionality (MAMMANA, 2019) or creation of interactive risk maps (GUIA DE RISCO DE CJO, 2020, DESASTRES NATURAIS EM CJO, 2020).

These integrated practices suggest that the skills restricted to STEM disciplines are not sufficient. Among the activities developed, we proposed a “do-it-yourself” method for the creation of rainfall measuring devices that are fully functional by the use of scrap materials. Engineering and Technology would be “the closest relatives” to the skills required to build, for instance, a tipping bucket pluviometer (MAMMANA, 2019) based on scrap materials, which is one of the measuring tools described in that audiovisual (Figure 1).

Figure 1 - Tipping bucket pluviometer (MAMMANA, 2019).



Fonte: This strategy was later utilized within workshops (PROGRAMA WASH, 2020).

Note that mathematics is required for supporting simple modelling of pluviometer geometry and data analysis, reinforcing the adequacy of STEM as a base method.

Nevertheless, in our view the fourfold set represented by STEM does not represent all skills required when the materials used are obtained from waste, or when “audiovisual production” is used as a pedagogical tool, for instance.

Since April of 2019 the Programa WASH has lead maker workshops in the Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico, where we could exercise this perception that a broader set of skills is required. Later these practices were extended to many other schools in others cities, when we realized we were edging new concepts to the traditional STEM.

Figure 2 - Escola Municipal Maestro Roberto Pereira Panico.



Fonte: STOP MOTION Workshop (PROGRAMA WASH, 2019)

## “Expression” capabilities as a complement to STEM

From now on, we will refer to audiovisual production, games programming and measurement tools as examples of activities we experienced during the development of our work.

Among the activities developed, we proposed a “do-it-yourself” method for the creation of rainfall measuring devices that are fully functional by the use of scrap materials. Nevertheless, design tools were not used to conceive them so the “engineering method” was not applied on its full embodiment. Instead, “artistic expression” skills were required for the tasks of identifying and collecting parts (i.e. scrap materials) that were not originally designed for that specific purpose. These skills had to be complemented by the stimulus to imagination, where the student had to imagine ways to assemble all those parts into a functional device. This method, although not fully based on the engineering method, requires the understanding of physical quantities, dimensions, units, geometry and mathematical modelling, since it intends to create a measurement tool. A sole engineering approach under the “maker culture” praxis would rely, differently, on 3D tools, such as 3D design, 3D printing, laser cutting and so on, but we decided not to be tied to this track because these tools, normally part of a FAB LAB environment (MIKHAK, 2002), are not often available in Brazilian schools.

The term “artistic expression” mentioned above is used here adapted from the dictionary definition: “the conscious use of the imagination in the production of objects intended to be contemplated or appreciated as beautiful” (free dictionary, 2021). We adapted it considering that the objects of interest, in our case, have to show a specific functionality, not limited to an aesthetic purpose.

Thus, to assemble a pluviometer from scrap materials, one has to use imagination and discover “gestures” that make such independent parts fit into the functional device. We use the term “gestures” to describe “body movements created with a purpose”, also a form of expression. So, the activity proposed in this paper resembles an exercise of “mechanical engineering”, however different in a way that it doesn't rely on detailed specifications, formal design, 3D drawings and state-of-art manufacturing techniques (e.g. 3D printing, turning or milling). Differently, as it is registered elsewhere (PROGRAMA WASH, 2020; MAMMANA, 2019), the conventional and the tipping bucket rain gauge presented here are based on wasted

yogurt cups, PET bottles, wasted pieces of plastic lids, rubber bands and wood barbecue sticks.

In the same way, the effort on audiovisual production also requires complementary skills to the general STEM approach. The most important aspect is the text production in the form of a script, which will be later complemented by the use of audiovisual techniques, although the latter are just means to make the narrative attractive. Exposing students to audiovisual techniques promote STEM by itself, since they have to deal with digital filming, editing, digital animation and audio recording technologies, for example. However, from our perspective, such techniques are not a goal in itself. Constructing a text (or a “narrative”) to describe something is the most important part of the audiovisual approach since it helps to organize ideas and knowledge, while the audiovisual techniques are simply a complement for the main language used.

The importance of “narrative” construction as a trigger of scientific literacy may be understood in the context of the following definition of science (MAMMANA, 2009, p48):

Science is the understanding others build over someone's knowledge.

The sentence above, which may be complemented by other concepts, expresses that there is no science if others can't understand someone's knowledge. Understanding presupposes the exchange of information, which, by its turn, requires the creation of narratives or descriptions. So, making students exercise “descriptions” & “narratives”, in the context of natural phenomena, is a way of increasing their scientific literacy. Therefore, this way of looking at science shows that it has a social character, that is, an integral part of the culture of a given community. It is this character, for instance, that makes scientific publications so important to the scientific knowledge, since it is through them that the understanding of a scientific concept is consolidated, either by allowing its refutation or by encouraging the adhesion of more workforce to the respective "research program" (LABURÚ et al., 1998)

Consequently, since narrative and descriptive construction may be considered as an important part of the scientific method, its practice is useful for scientific literacy, complementing the four

disciplines of STEM with a fifth, which can be described as “expression”.

We preferred to use the term “expression”, instead of “art”, aiming for the forging of a new readable, pronounceable and meaningful acronym, ESTEEM. Note that the first “E” refers to “environment”, as detailed later.

### **Why discuss disaster risk in elementary school?**

Until now we presented the convenience of discussing disasters within school-level education in terms of the goals of international policies, such as Sendai and Hyogo Frameworks. We also described the use of disasters as a “vehicle” for the introduction of STEM praxis into the classroom. However, the introduction of disasters into elementary schools opens up more opportunities for interdisciplinary education relevant to the student's daily life.

The basic question that has to be made, before proceeding, could be: Is there a positive agenda to be explored on educational initiatives aiming at themes such as disasters risks and climate change?

The expression “natural disasters” has been deconstructed by the academic community due to the understanding of the role of vulnerability in driving disaster impacts (Chmutina & Meding, 2019). In other words, it means that disasters are the result of society's choices. Recently, Mami Mizutori, the UN Secretary-General's Special Representative for Disaster Risk Reduction, stated that “it is time to recognize that there is no such thing as a natural disaster” (UNDRR, 2021).

Considering the current evolution status of science and technology, public managers can anticipate the disaster impacts reducing vulnerabilities of a given area. Consequently, the existence of an exposed population in those risky areas is a result of a lack of public policies, social alternatives, poverty, including lack of economic resources, planning, information or education, hindering citizens' ability to select where they are going to safely live.

Therefore, the knowledge of students on topics related to disaster risk increases their awareness of disaster risk and vulnerability, improving their understanding of all social and environmental challenges associated. Many other important subjects are subsidiary to this educational approach, including topics on

sustainability, environmental protection, social differences, resilience, among others.

## Conclusion

Taking a retrospective analysis of the activities developed by the Programa WASH, with the horizon of the policies and activities developed for Cemaden Educação, it is possible to identify the synergy of the results, despite their different origins.

Considering the disaster impacts on the residents of all ages in the affected areas, it is expected that this subject appeals to the youngsters, pulling other topics along. Moreover, the subject can be approached in many ways, including the exploitation of STEM topics, which are known to be very attractive to children.

Therefore, we propose “ESTEEM” (Environment, Science, Technology, Engineering, Expression and Mathematics), as an environmentally conscious STEM, which can be considered as: a) a vehicle to the promotion of a “culture of resilience and sustainability”, b) an attractive means to stimulus science literacy, c) a series of educational activities based on the “do-it-yourself” approach to the production of scientific instruments, specially weather-related measurement tools and production, d) a way to promote the construction of communal relevant narratives & descriptions on science topics and e) the use of computer programming to make educational games and simulations, leveraging on all advantages of traditional STEM.

Finally, is important to register the basic moto of a typical ESTEEM workshop proposed by us, which is to value the individual way each children learn, a goal that is constantly being pursued and was inspired by the seminal work of Seymour Papert, the original thinker that inspired the already mentioned OLPC.

## Bibliography

BRASIL. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, PNPDEC (...)**Brasil, 2012. Available at: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm).

BRASIL. **Institui Programa Cemaden Educação, define sua estrutura e formas de implementação, e dá outras providências.** BRASIL, 2019. Available at: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-4.129-de-1-de-dezembro-de-2020-291829008>.

NEGROPONTE, NICHOLAS, BRAZIL PLAN, 2004, personal document collection of Victor Pellegrini Mammana

CATTERALL, Lisa G. A Brief History of STEM and STEAM from an Inadvertent Insider. **The STEAM Journal**, [S. l.], v. 3, p. 15, 2017. DOI: 10.5642/steam.20170301.05.

CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). **Plano Diretor 2019-2022.** São José dos Campos. 2019. Available at: <http://www2.cemaden.gov.br/plano-diretor-2019-2022/>

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). **Histórico da criação do Cemaden.** 2020. Available at: <https://www.cemaden.gov.br/historico-da-criacao-do-cemaden>.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES CEPED - Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil. **Relatórios Técnicos**, [S. l.], 2012.

CEOSE - COMMITTEE ON EQUAL OPPORTUNITIES IN SCIENCE AND ENGINEERING, 1998 **Biennial Report to The United States Congress**, Available at: <https://www.nsf.gov/pubs/2000/ceose991/ceose991.html>

CHMUTINA, Ksenia; MEDIN, Jason Von. A Dilemma of Language: “Natural Disasters” in Academic Literature. **International Journal of Disaster Risk Science**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 283–292, 2019. DOI: 10.1007/s13753-019-00232-2.

DESASTRE INVADERS, 2019, Available at: [https://scratch.mit.edu/projects/326409547/](https://scratch.mit.edu/projects/326409547)

DESASTRES NATURAIS EM CJO, 2020, Available at: <https://scratch.mit.edu/projects/366850189/>

GARCIA, Maria de Fatima. **A produção do conhecimento na escola publica por meio da pesquisa : o projeto “Ciencia na Escola”**. 2002. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), [S. l.], 2002.

GOMES MURARO, Leopoldo; CASTRO-LUCAS, Cristina. Os Desafios da estratégia nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI 2016/2022. **Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 04–30, 2021. DOI: 10.36942/reni.v6i1.432. Available at: <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/reni/article/view/432>.

GONZALEZ, Heather B. S; KUENZI, Jeffrey J. **Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: a primer**. Washington, D.C. Available at: <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc122233/>.

GREGG, Spencer C. J. **The Effect of the Cold War on the American Education System**. In: YOUNG HISTORIANS CONFERENCE 2016, Anais [...]. [s.l.: s.n.]

GUIA DE RISCO DE CJO, 2020, Available at: <https://scratch.mit.edu/projects/366919424/>

HORITA, Flávio E. A.; DE ALBUQUERQUE, João Porto; MARCHEZINI, Victor. Understanding the decision-making process in disaster risk monitoring and early-warning: A case study within a control room in Brazil. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, [S. l.], 2018. DOI: 10.1016/j.ijdr.2018.01.034.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello;; NARDI, Roberto. Os programas de pesquisa de Lakatos: uma leitura para o entendimento da construção do conhecimento em sala de aula em situações de contradição e controvérsia. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 23–38, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73131998000200003>.

LOPES, J. Benardino; CRAVINO, José Paulo; SANTOS, Carla Aguiar; CRUZ, Eliane de Souza. **Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia**. [s.l.] : Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2021.

MAMMANA, Victor Pellegrini. **Relatório Final da Avaliação do Programa de Inclusão Digital da Secretaria de Inclusão Digital e Social do MCT**. Brasília. 2009.

MAMMANA, Victoria H; MAMMANA, Carlos I. Z;; MAMMANA, Victor P. **Faça um Pluviômetro Automático com Arduino e Sucata**. 2019. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=qNO5YpHEC9Y>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MARTINEZ, Sylvia Libow; STAGER, Gary S. **Invent to learn: Makers in the classroom**. The Education Digest, v. 79, n. 4, p. 11, 2013.

MIKHAK, Bakhtiar; LYON, Christopher; GORTON, Tim; GERSHENFELD, Neil; MCENNIS, Caroline; TAYLOR, Jason. **Fab Lab: an alternate model of ICT for development**. In: 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPEN COLLABORATIVE DESIGN FOR SUSTAINABLE INNOVATION 2002, Anais [...]. [s.l.: s.n.] p. 7.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI). **PALESTRA: O Desafio de Criar Vídeos Sobre Prevenção de Riscos e desastres & Deslizamentos**. 2021. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=gUOXg3gH65I>. Accessed 13 mar. 2022.

MUÑOZ, Viviana Aguilar et al. Success, innovation and challenge: School safety and disaster education in South America and the Caribbean. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, [S. l.], v. 44, p. 101395, 2020. DOI: 10.1016/j.ijdr.2019.101395.

OKTARI, Rina Suryani. Role of the Disaster Education Laboratory in Enhancing Preparedness of Elementary School Student. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EARTH HAZARD AND DISASTER MITIGATION (ISEDMM) 2016, **Anais [...]**. : American Institute of Physics, 2016. p. 7. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.4987123>.

OLIVEIRA, Marta Kohl De. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento- um processo sócio-histórico**. [s.l.]: Scipione, 1993.

PORTARIA CTI 178, 2018, Available at: <https://wash.net.br/legislacao/portaria-no-178-2018-sei-cti/>

PROGRAMA WASH. **WASH e Políticas Públicas**. 2018a. Available at: <https://wash.net.br/legislacao/>. Accessed 22 mar. 2022.

PROGRAMA WASH. **O que é o Programa WASH?** 2018b. Available at: <https://wash.net.br/o-que-e-o-wash/>. Accessed 22 mar. 2022.

PROGRAMA WASH. **Deslizamentos: Fatores que desencadeiam os movimentos de massa do solo - Oficina de StopMotion**. 2019. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=f8CuaagwWec>. Accessed 22 mar. 2022.

PROGRAMA WASH. **Oficina pluviômetro de bscula**. 2020.

TOZZI, Elaine da Silva; MAMMANA, Victor Pellegrini. Avaliao do programa One Laptop per Child (OLPC) e as origens do WASH. In: . 2018. In: II CONGRESSO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSO NA EDUCAO CAIE-2018 2018, Cubato. **Anais [...]**. Cubato p. 1. Available at: <https://caie-ifsp.com/index.php/iicaie/iicaie/paper/view/243>.

TOZZI, Elaine da Silva. Educao informal em larga escala no mbito de instituies pblicas de educao, cincia e tecnologia. In: II CONGRESSO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSO NA EDUCAO CAIE-2018 2018, Cubato. **Anais [...]**. Cubato p. 1. Available at: <https://caie-ifsp.com/index.php/iicaie/iicaie/paper/view/244>.

TRAJBER, Rachel; MOCHIZUKI, Yoko. Climate Change Education for Sustainability in Brazil: A Status Report. **Journal of Education for Sustainable Development**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 44–61, 2015. Available at: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1064021>.

TRAJBER, R.; WALKER, C. ; MARCHEZINI, V. ; KRAFT, P. ; OLIVATO, D.; HADFIELD-HILL, S. ; ZARA, C. ; FERNANDES MONTEIRO, S. Promoting climate change transformation with young people in Brazil: participatory action research through a looping approach. **Action Research**, v. 17, p. 87-107, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/1476750319829202>

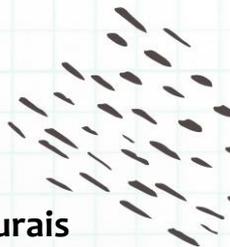
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Early Warning Systems: A State of the Art Analysis and Future Directions**. Nairobi. Available at: <https://zh.art1lib.com/book/67409533/4d31a6>.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. Sendai. Available at <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Terminology - UNDRR-UN Office for Disaster Risk Reduction**, 2017.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR).. **Time to recognize there is no such thing as a natural disaster**. 2021. Available at: <https://www.undrr.org/news/sendai-framework-6th-anniversary-time-recognize-there-no-such-thing-natural-disaster-were>. Acesso em: 22 mar. 2022.

YAKMAN, Georgette. **What is the point of STE@M? A Brief Overview**. STEAM Education, v. 7, 2010.



# Ciências matemáticas e computacionais aplicadas para preservação dos recursos naturais e preservação ambiental

*Vinicius Teixeira do Nascimento*



10.47247/GC/88471.56.2.12



## Introdução

Com o passar do tempo do tempo, ocorre o aumento exponencial da população mundial e assim consequentemente a demanda por alimentos, porém esta se esbarra em problemas bastante conhecidos tais como: a quantidade limitada de área de produção agropecuária global, o aumento de área degradadas ou improdutivas, a escassez de recursos naturais e hídricos, restrições de emissão de gases do efeito estufa, entre outros. Muitos destes fatores consequência da monocultura por longo período de tempo e também a utilização de grandes áreas para pecuária extensiva principalmente para gado de corte.

A lavoura solta e remove qualquer matéria vegetal que cobre o solo, deixando-o nu. Solo nu, especialmente solo deficiente em matéria orgânica rica, é mais provável de ser erodido pelo vento e pela água. Quando o solo é perturbado pela lavoura, sua estrutura torna-se menos capaz de absorver e infiltrar água e nutrientes. A lavoura também desloca e/ou mata os milhões de micróbios e insetos que formam a biologia saudável do solo. O uso a longo prazo da lavoura profunda pode converter o solo saudável em um meio de cultivo sem vida, dependente de insumos químicos para a produtividade.

O plantio direto não é novidade, foi usado desde 10.000 anos atrás, os agricultores adotaram o método porque lhes permitia plantar mais sementes com menos esforço, esta prática trabalha resíduos de culturas superficiais, estrume animal e ervas daninhas, misturando-os ao solo. Nesta técnica a semente é colocada no solo não revolido usando semeadeiras especiais, uma pequena cova é aberta com profundidades e larguras suficientes para garantir a adequada cobertura e contato da semente com o solo.

A Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é uma estratégia promissora para melhorar a qualidade do solo, combina agricultura, pecuária e silvicultura atividades por meio de abordagens como o cultivo rotação, sucessão, corte duplo e consórcio, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes dos agroecossistemas. Uma abordagem é cultivar culturas comerciais como como soja, milho ou feijão nas entrelinhas de árvores da floresta nos primeiros 2 ou 3 anos após as árvores foram plantadas. Em seguida, a área é plantada com forragens para o gado, em associação com milho ou sorgo. Uma vez que o pasto estabelecido entre as fileiras de árvores, é pastado por gado até que as árvores estejam prontas para a colheita. Esta

diversificação das atividades econômicas minimiza o impacto ambiental ou de mercado na renda da fazenda. O ILPF compreende quatro subsistemas agrícolas integrados diferentes: lavoura-pecuária, lavoura-floresta, floresta-pecuária e lavoura-pecuária-floresta.

Temos que citar ainda o Plano ABC que tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) no setor agropecuário assumidos pelo Brasil, financiando a plantação destas tecnologias agropecuárias. O Plano ABC é composto pelos programas: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) e sistemas agroflorestais (SAFs), sistema plantio direto (SPD), recuperação de pastagens degradadas, fixação biológica de nitrogênio (FBN), tratamento de dejetos animais, florestas plantadas e adaptação às mudanças climáticas.

A atividade de exploração florestal também a abordada no iLPF podendo ser associadas ou consorciada com as atividades de lavoura ou pecuária também, é conhecida por Sistemas Agroflorestais (SAFs). Neste sistema as árvores nativas ou exóticas são consorciadas com culturas agrícolas, arbustivas, forrageiras e trepadeiras de acordo com um arranjo temporal e espacial pré-estabelecido, com interações entre elas e alta diversidade de espécies. Método mais comum dos sistemas é o sistema agropastoril, onde se, planta fileira de árvores se faz o manejo do rebanho entre essas fileiras, sempre cuidando para que uma atividade não prejudique a outras, os ganhos principais para a cultura florestal nesta integração é adubação natural do solo, também pelas fezes do rebanho quanto pelo restos de culturas associadas e o principal ganho para o rebanho é maior conforto térmico para

Métodos matemáticos, computacionais e físicos têm sido aplicados para estudar fenômenos em uma ampla gama de escalas de tamanho, desde a população humana global até o nível de átomos individuais dentro de uma biomolécula. Concomitantemente com esta gama de tamanhos entre global e atomístico, os métodos de modelagem relevantes abrangem escalas de tempo que variam entre anos e picossegundos, dependendo da área de interesse e relevância. Os métodos matemáticos e computacionais mais comuns e úteis, delineamos o princípio da entropia máxima como uma ferramenta de inferência para o estudo de fenômenos em diferentes escalas. Os grandes sistemas, a técnica matemática mais comum e confiável é

desenvolver sistemas de equações diferenciais. Na escala molecular, a dinâmica molecular é frequentemente usada para modelar biomoléculas como um sistema de partículas newtonianas em movimento com interações definidas por um campo de força, com vários métodos empregados para lidar com o desafio dos efeitos do solvente. Em alguns casos, métodos de mecânica quântica pura podem e devem ser usados, que descrevem moléculas usando funções de onda ou densidades eletrônicas, embora os custos computacionais em tempo e recursos possam ser proibitivos, portanto, métodos quânticos clássicos híbridos geralmente são mais apropriados. Os métodos quânticos podem ser particularmente valiosos no estudo de enzimas e reações enzimáticas.

Os fundamentos teóricos e empíricos da programação matemática e sua evolução na última década, nos mostra como a necessidade de modelar novos fenômenos empíricos tem induzido a literatura a repensar as especificações de modelos e a abordar novas questões na área de programação calibrada, é levantado uma série de questões de modelagem que devem ser abordadas.

Os métodos computacionais não seriam acessíveis aos praticantes se não pela existência de software especializado de alta qualidade, hoje existem muitos números pacotes de software de otimização usados na profissão. Entre a linguagem Python atualmente parece ser a mais popular matemática, computação e engenharia, o MATLAB e R são também uma ferramenta de software padrão usada para resolver uma grande variedade de problemas de otimização numérica, variando de estimativa estatística a otimização restrita aproximações e soluções. Mas cada software pacote tem suas vantagens e desvantagens. A programação é mais simples no Python, também é mais fácil de entrada e saída de dados, as variáveis podem ser prontamente identificadas e existem um número muito grande de bibliotecas internas e de terceiros extremamente úteis e fáceis de implementar funções (incluindo uma caixa de ferramentas de otimização), além de tem a capacidade para chamar solucionadores de alta potência sem modificar o subjacente código. Embora os pesquisadores possam trabalhar exclusivamente em um ambiente de software, agora é possível aproveitar os melhores recursos de ambos os pacotes de software no Python.

As atividades de modelagem matemática e computacional fornecem a espinha dorsal para uma abordagem multidisciplinar baseada na ciência e abrangendo um amplo espectro de disciplinas (da

área de ciências exatas, ciências humanas e sociais, ciências biológicas etc.). Os algoritmos de aprendizado de máquina também são desenvolvidos e longitudinalmente constituem o pilar de várias implementações de software, como parte das áreas anteriores, para a criação de máquinas habilitadas para inteligência artificial.

Em vista disso, disso claramente identificar a importância das ciências matemática e computacionais aplicadas a agricultura e pecuária, ressaltando em especial a modelagem. Não esquecendo das técnicas estatísticas que podem ser utilizadas para determinar um padrão ou predição de um determinado fenômeno, em especial a regressão linear.

Estas podem ser aplicada a atividades agrícolas, pecuária e florestais de muitas maneiras diferentes, como modelando os modelos de produção para achar um padrão ótimo utilizando todos os recursos disponíveis, ou até mesmo predizendo padrões de evapotranspiração ou meteorológicos com os mesmos objetivos, ainda é possível identificar modelo ou outros fatores para uma tomada de decisão sobre a produção tais como a identificação de plantas afetadas por uma determinada praga ou uma bovino que tem sua produção de leite abaixo do esperado.

## **Metodologia**

Existe diversas técnicas matemática e computacionais que podem ser aplicada neste assunto, porém estas técnicas tem sido aplicadas juntamente com as técnicas de agropecuária como o plantio direto (PD) e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) onde geralmente se busca a otimização do lucro líquido de uma propriedade rural, geralmente em pequenas e médias propriedades, onde também se leva em conta utilizando como variáveis todas as peculiaridades da propriedade tais como a disponibilidade de água, o tamanho e número de glebas. Ao fim da otimização se tem um calendário ótimo para a plantação das culturas e/ou um calendário para o trânsito animal, geralmente engorda do gado para pecuária de corte.

Importante citar ainda, que outros tipos de rebanhos de animais vêm sendo estudados para serem introduzidos no ILPF, tais como, cabras e ovelhas. A integração lavoura-pecuária-floresta embora seja uma técnica muito antiga, vem sendo estudada e dominada pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária) tendo sua evolução contínua ano a ano, recebendo o reforço de acadêmicos e de universidades que estudam técnicas matemáticas e computacionais aplicadas a agropecuária, recebendo esta área do saber o nome de Agromatemática.

Este ramo da matemática trás um a melhoria principalmente quando aplicada ao transito animal dentro das área deste sistema, entre o transito animal temos 3 área principais: confinamento, semiconfinamento e pastagem, no confinamento a engorda do animal é mais rápida porém mais cara, visto que animal é exclusivamente alimentado com ração animal e na área de pastagem o animal é um custo menor para alimentação porém a engorda é mais demorada, na área de semiconfinamento temos as mistura das duas áreas citadas anteriormente, atrás de métodos matemáticos e computacionais é possível otimizar estava variável (tempo e custo) para que seja feita a engorda do animal de forma equilibrada, manejando o animal para o confinamento só para quando ele estiver muito baixo do peso, utilizando ainda a pastagem ou semiconfinamento associado a uma cultura de lavoura ou florestal como no iLPF.

A programação matemática positiva (PMP) renovou o interesse pela modelagem matemática de políticas agrícolas e ambientais. A abordagem baseada em agropecuária permite a introdução de diferenças em estruturas individuais de agropecuária na estrutura de modelagem PMP. Além disso, um modelo oferece a possibilidade de identificar os impactos de acordo com várias características produtivas, simulações de possíveis alternativas para a implementação da revisão intermediária.

Concomitante a esses problemas, também é o caso dos métodos agropecuários baseado em otimização e modelos de gestão de recursos, muitas vezes operando em escalas de tempo curtas com recursos puramente financeiros objetivos, tornaram-se cada vez mais sofisticados ao longo do último meio século em parte devido aos avanços técnicos em hardware e software de computador combinados com melhor treinamento dos alunos em modelagem matemática. Os pesquisadores continuam tentando para avançar a capacidade desses modelos de capturar a incerteza econômica e do ecossistema, limites irreversíveis (por exemplo, falência, destruição de lagos rasos devido ao excesso de nutrientes), bem como fatores de recursos naturais dinâmicos desafios da gestão.

À medida que estes últimos modelos se tornaram mais realistas e sofisticados, operando sobre escalas de tempo mais longas e incorporando graus mais elevados de feedback humano-ambiente, eles também se tornaram mais difíceis de resolver analiticamente. Em última análise, a resposta de a profissão a todas as diferenças descritas acima têm sido o desenvolvimento no campo da computação, abrange tanto otimização, bem como métodos de simulação.

A modelagem computacional é o uso de computadores para simular e estudar sistemas complexos usando matemática, física e ciência da computação. Um modelo computacional contém inúmeras variáveis que caracterizam o sistema em estudo, a simulação é feita ajustando as variáveis em combinação ou isoladamente e observando os resultados. A modelagem por computador permite que os pesquisadores realizem milhares de experimentos simulados por computador. Os milhares de experimentos computacionais identificam o grupo de experimentos de laboratório com maior probabilidade de resolver o problema em estudo.

Os modelos computacionais de hoje podem estudar um sistema em vários níveis, por exemplo, os modelos de como a doença se desenvolve incluem processos moleculares, interações célula a célula e como essas mudanças afetam tecidos e órgãos. Estudar sistemas em vários níveis é conhecido como modelagem multiescala (MSM).

Um modelo econômico e matemático unificado projetado para formar o modelo ótimo programa de produção, a estrutura setorial e o aproveitamento do potencial de recursos da região, pelo desenvolvimento de indicadores normativos adequados. A característica mais importante de tal modelo é a consideração do requisito global para o planejamento da produção agrícola, refletido nos programas federais e regionais para o desenvolvimento da produção agropecuária – preservação fertilidade do solo. Ao mesmo tempo, um dos principais requisitos para o uso ótimo dos recursos não renováveis e elemento básico do potencial de recursos na agricultura é a consideração de agro heterogeneidade ecológica dos usuários das terras. Este requisito determina o layout geral o modelo econômico-matemático desta tarefa de otimização, que tem uma estrutura de glebas, onde o número de glebas corresponde aos grupos de usuários selecionados de terras aráveis. Para realizar computador cálculos sobre uma economia específica com base no modelo econômico-matemático, é necessário primeiro formam matrizes de coeficientes

técnicos e econômicos e a quantidade de restrições que representam variáveis condicionais, ou seja, dados específicos para cada empreendimento e (ou) o período de planejamento.

## Resultados

O resultado que se tem aplicando técnicas modernas de produção agropecuária associadas com técnicas matemáticas e/ou computacionais é uma ganho de todas as partes do sistema, primeiramente o maior ganhador é o meio ambiente que uma menor necessidade de desmatamento (aberturas de novas áreas de produção), além de preservação das propriedades físico-químicas do solo, menor ou equilíbrio na emissão de gases do efeito estufa, não necessidade de adubos químicos, diminuição ou eliminação do uso de agrotóxicos, melhora da qualidade de vida (conforto térmico) do rebanho animal, entre outros.

Na parte do proprietário o ganho é o aumento do lucro líquido da sua propriedade e diversificação dos produtos gerados por ela, este fator inclusive é o que muito vezes incentiva o produtor a implementar a integração lavoura-pecuária-floresta e o sistema de plantio direto em sua produção, além de receber incentivos governamentais para a implantação destes métodos. Sendo estes mais caros no que se referem ao custo de implementação, apresentando menores custos de manutenção, assim gerando ganhos maiores a longo prazo, além de pela diversificação de produtos produzidos ser muito difícil o insucesso do sistema, sendo ainda de relevante o suporte dos profissionais das áreas de conhecimento envolvidos para a implantação e acompanhamento do sistema.

Com a demanda pela neutralização dos gases efeito estufa e a formalização do mercado de carbono fica mais evidente a utilização destas técnicas, trazendo um valor adicional de sustentabilidade ao produto, além da possibilidade de venda do excedente de emissão de carbono podem ser vendidos pelo produtor trazendo mais benefícios financeiros.

No geral, técnicas computacionais vêm se sobressaindo das técnicas matemática e estatística para modelagem e previsões, tendo em vista a maior assertividade e a criação de modelos mais robustos, porém essa afirmação não é verdade quando não há uma quantidade robusta de dados ou aprendizado de máquina não é feito de maneira correta.

## Considerações finais

A partir do exposto durante todo este capítulo, podemos concluir que as ciências matemáticas e computacionais aplicadas a métodos de produção agropecuária sustentáveis são ferramentas essenciais para a proteção do meio ambiente, trabalhando diretamente para melhor utilização e preservação dos recursos naturais disponíveis, como consequência direta a maximização dos lucros das propriedades rurais, sem por diminuição dos custos da produção ou por maior lucro líquido gerado, ainda temos que citar que produtos produzidos são diversificados.

Esperasse, nos próximos anos, que os métodos de otimização matemática e computacionais sejam cada vez mais de fundamental importância para o setor da agropecuária. Atualmente este setor já vem atualizando a tecnologia em larga escala para modernizar os modos de produção e contornar problemas anteriormente sem solução, esta digitalização dos processos produtivos gera um volume imenso de dados este podem ainda utilizar técnicas matemática e/ou computacional para achar ainda melhores otimizações, a técnica mais indicada é a inteligência artificial ou aprendizado de máquina, na qual a máquina vai apreendendo com os dados gerados, podendo ser por aprendizado supervisionado ou não supervisionado, sendo futuramente esta possível de fazer uma previsão ou ajuste no processo, contribuindo de maneira eficaz e eficiente para qualquer tomada necessária pelo produtor.

Como aplicações utilizando técnicas computacionais (inteligência artificial) vem apresentando maiores resultados dentre outras técnicas matemática e estatísticas, e por isso vem sendo mais amplamente pesquisadas, sendo uma tendência o consorciamento de métodos computacional e matemático para resolução de um problema, utilizando o melhor de cada método isso.

As tecnologias frutos das ciências matemática e computacionais já são uma realidade para nas atividades agropecuárias e até florestais, está tonando-se cada vez mais presente e dependente deste tipo de tecnologia para produzir de forma eficaz e eficiente, seguindo os parâmetros de sustentabilidade e preservação do meio ambiente imposto pelo mundo globalizado.

Objetivo de fornecer um parâmetro abrangente para uma infinidade de métodos matemáticos e computacionais desenvolvidos

nas últimas décadas para resolver os principais problemas quantitativos nas ciências agrárias e ambientais. A visão crítica abrange os métodos usados nas ciências, foi dada especial atenção aos métodos computacionais de grande escala, que desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento de nossa compreensão dos sistemas no nível da agropecuária, meio ambiente e ciências exatas e computacionais. Aplicações importantes não só nessas ciências, mas em outras ciências que já têm sido discutidas, em particular no contexto de extrair conclusões cruciais sobre o comportamento de sistemas complexos com limitações de informação, sendo encorajado a explorar tópicos específicos em um nível mais profundo usando as informações e referências.

## Referências

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; PORFÍRIO- DA- SILVA, V.; MORAES, A. DE; MARTÍNEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. DOS; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, 2011.

BALBINO, L.C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D.J.; ALMEIDA, R. G. 2. Sistemas de Integração: o que são, suas vantagens e limitações. In: BUNGENSTAB, D. J. (org.). **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: a produção sustentável**, 2ª Edição, Brasília, DF: Embrapa, p. 12-18, 2012.

DELGADO, A. R. S., NASCIMENTO, V.T., VENTURA, S.D. (2019), “ Mixed Integer Programming for the Numerical Simulation of an Integrated Crop-Livestock System under No-Tillage”, **Global Journal of Science Frontier Research: F Mathematics and Decision Sciences**, vol. 19 , 86-98

EMBRAPA. **ILPF em Números**. Sinop, MT: Embrapa, 2016.

KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L.A.M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SALTON, J.C.; MACEDO; M.C.M.; ZIMMER, A.H.; BALBINO, L.C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MÜLLER, M.D. CONCEITOS E MODALIDADES DA ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA- FLORESTA. IN: CORDEIRO, L.A.M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L.;

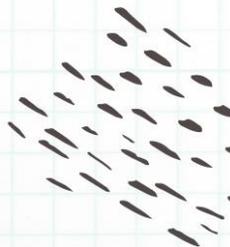
**Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** (orgs.). Brasília, DF: Embrapa, 2015, p. 21-34.

NASCIMENTO, V.T. “**Programação Inteira Mista para a Simulação de um Sistema Integrado Lavoura-Pecuária com Plantio Direto (SILPE-PD)**”, Dissertação de Mestrado, ICE/UFRRJ, Seropédica, 2019

NASCIMENTO, V.T., DELGADO, A. R. S., VENTURA, S.D., “ Optimization of production and animal transit in an integrated crop-livestock system with no-tillage”, **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, vol. 3(1), 2019, 07-17

PLEVICH, J. O., GYENGE, J., DELGADO, A. R. S., TARICO, J. C., FIANDINO, S., UTELLO, M. J. Production of Fodder in a Treeless System and in Silvopastoral System in Central Argentina. **Revista Floresta e Ambiente**; v. 26, n.1, p.1-12, 2019.

VENTURA, S.D, DELGADO, A. R. S., NASCIMENTO, V.T., “ Optimum Control of Grazing and Cattle Movement in the Silvopastoral Establishment "La Aguada" (Córdoba-Argentina)”, **Journal of Agricultural Studies**, vol. 3, n° 3, 2019, 9-28



# Potência na Multiplicidade: a urgência de um viver comunitário<sup>1</sup>

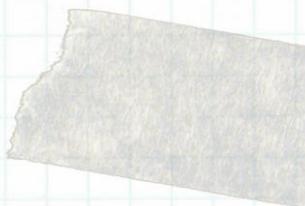
Alessandra Aparecida Dias e Marcos Aurélio Soares da Silva



10.47247/GC/88471.56.2.13



<sup>1</sup>Texto apresentado anteriormente no “IV Tecendo Saberes 2021”-  
UNINOVE e modificado para esta publicação.



## A vida como mercadoria

Como pensar no senso coletivo, tendo a possibilidade de estar em comunidade, especialmente por vivermos em uma sociedade capitalista que estimula cada vez mais o individualismo e o consumo? No Brasil, segundo dados do PNAD (IBGE, 2015), 84,72% da população vive em áreas urbanas e na região Sudeste essa concentração está na ordem de 93,14%, portanto, como recriar um modo de vida orgânico baseado em um modo de vida comunitário? Em um contexto que a violência percorre as cidades e nos aprisiona em muros altos, carros blindados e shoppings hermeticamente controlados, onde somos impelidos a nos transformar em opacos, com nossos territórios particulares, orgulhosos e prepotentes.

As cidades estão divididas entre os invisíveis e os visíveis: pessoas amontoadas em barracos sob pontes, espalhadas pelas ruas dos centros das cidades que se tornam casas. Enquanto outras estão sobrevivendo atrás de muros altos, condomínios com seguranças particulares, grades, cercas elétricas, sensores e todo um sistema de câmeras digitais. Segundo o dicionário a palavra apartamento significa: apartação; separação; afastamento de pessoas que vivem juntas em divórcio, o conceito de apartamentos é contraditório ao senso de coletividade, estando mais próximo da ideia de moradia que é transitória, um lugar de passagem aos sujeitos, onde não se estabelece laços de pertencimento. Essa é a tristeza deste modo de viver, estamos metaforicamente longe uns dos outros, em universos particulares. Os autores que dialogam neste ensaio nos convidam a recuperar o viver em aldeia e na multiplicidade, precisamos reaprender com as comunidades tradicionais/índigenas o senso de coletividade e o viver a natureza.

A COVID-19 por exemplo, nos permitiu reviver o conceito de coletividade, o vírus está no ar, o uso de máscaras e a vacina precisam ser em função do bem comum, fomos forçados a aprender a viver pensando em nós e no outro. O mundo precisa reaprender a ser comunidade, cuidar coletivamente de todos os continentes implica cuidar de todas as pessoas, entendendo-se como parte de um processo que atinge e afeta a todos indistintamente. No final de 2020, na África do Sul, uma nova variante do coronavírus, colocou o mundo em alerta novamente, a Omicron. É urgente que os países ricos se lembrem dos vulneráveis, dados dos Centros Africanos para Controle e Prevenção de Doenças, mostravam na ocasião que apenas 6,6% da

população africana de 1,2 bilhão de habitantes estava totalmente vacinada.

Ailton Krenak em “O amanhã não está à venda”, diz que somos piores que a COVID-19, pois vivemos em uma abstração civilizatória que supre a diversidade e nega a pluralidade das formas de vida. Estamos comendo a Terra, em nome do lucro e da ganância. Davi Kopenawa, xamã e líder dos indígenas Yanomami, ao narrar ao antropólogo francês Bruce Albert sobre a relação de seu povo com o homem branco, nos alerta sobre o recado da mata. Seu livro “A queda do céu” é um libelo que denuncia a destruição da floresta e traz o testemunho da cultura de um povo, além de ser um manifesto xamânico e um grito de alerta vindo do coração da Amazônia. O filósofo Sul-Coreano radicado em Berlim, Byung Chul-Han nos provoca a refletir em “Sociedade do Cansaço” que o mundo capitalista nos aprisiona e nos deprime e com isso, perdemos a relação com o mundo, conosco e com o outro. Esperamos que o diálogo entre estes autores, nos ajudem a refletir e buscar a nossa potencialidade social, olhando para o outro.

## **Diálogos: Krenak, Kopenawa e Han**

Os tempos atuais são de incertezas e sobressaltos, pois os resultados do modo de vida moderno estão postos: miséria, violência, segregação, doenças psíquicas, destruição da natureza em uma escala nunca vista. Como retomar uma vida verdadeiramente comunitária? Como nos reconciliar com a natureza? O que é comunidade e como vivê-la atualmente? Guiados por estas dúvidas, recorreremos às obras desses importantes pensadores, que por meio de suas reflexões buscam responder a essas urgências, em um exercício de articulação de saberes. A relevância das obras está sobretudo no diálogo com a vida contemporânea, o lugar, a doença na modernidade, a produção capitalística de produtos e de si mesmo, a desigualdade social, o efêmero em oposição ao permanente, a relação com a natureza entre outras dimensões, são a tônica dos discursos desses autores.

Para Ailton Krenak a comunidade seria a própria experiência da vida, na relação de estar vivo, dançar, cantar, contar histórias e pensar nos nossos próprios sonhos, juntamente com as pequenas constelações de pessoas espalhadas pelo mundo, vivendo a natureza, com o espírito da floresta e lembrando sempre, que existem muitas vidas além da nossa própria na biodiversidade. Porém, estamos

vivendo um tipo de humanidade zumbi, nos deslocamos da terra vivendo em uma abstração civilizatória, onde a máquina estatal prega o fim do mundo e suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos. Os territórios indígenas e quilombolas estão sendo assolados pelo garimpo, ameaçados pelas minerações e por corporações perversas, que não toleram a vida e nem a possibilidade de sonharmos com um mundo melhor.

A humanidade está se distanciando do seu lugar na Terra, corporações vêm ocupando este lugar e nós estamos vivendo em ambientes cada dia mais artificiais, produzidos pelas mesmas corporações que devoram montanhas, rios e florestas. Eles inventam as mercadorias e kits superinteressantes para nos manter nesse local, alienados, doentes, em um ciclo de consumo artificial. Ao mesmo tempo criam remédios e outros artifícios que supostamente nos libertariam da nossa triste condição. As crianças são um dos alvos preferidos, ensinadas desde cedo a serem clientes e consumidores. Estamos ficando todos imbecilizados e perdendo a experiência de viver numa terra cheia de sentido. Estamos empacotando o mundo. Os grandes centros, as grandes metrópoles do mundo são uma reprodução uns dos outros, se formos a Nova York, São Paulo e Tóquio, por exemplo, veremos as mesmas torres incríveis e elevadores panorâmicos, parecendo uma aventura de ficção científica. Enquanto isso, a humanidade vai sendo deslocada de maneira absoluta desse organismo que é a Terra.

Davi Kopenawa, entende a comunidade como um centro xamânico, uma viagem alucinatória e uma filosofia yanomami, ou ainda, como toda filosofia amazônica onde vivem nos confins de seu universo social, os povos nativos. É uma experiência com o passado e uma demonstração de generosidade na tentativa de estabelecer relações de aliança com outros povos. Já os brancos “povo da mercadoria” são apaixonados pelas mercadorias, às quais seus pensamentos permanecem completamente "aprisionados" e vivem hoje uma relação doentia com a Terra. O direito à existência de um povo nativo e sua liberdade estão sendo engolidos por uma máquina civilizacional mais poderosa, uma contra-antropologia sarcástica dos brancos que com suas epidemias ameaçam a permanência da floresta e a sobrevivência de todos os seres vivos.

Segue dizendo que antigamente, antes dos brancos chegarem à floresta, morria-se pouco, um ou outro mais velho desaparecia, quando seus cabelos já tinham ficado bem brancos. Os

xamãs com seus espíritos eram capazes de curar, afastando os seres maléficos e as fumaças de epidemia quando alguns corpos ficavam doentes. Só os espíritos sabem arrancar o mal do mais profundo de nós e jogá-lo para longe.

As mulheres das aldeias utilizavam as plantas, nos corpos dos doentes, hoje são poucas as que ainda sabem usar as plantas. As pessoas continuam pensando que só os xapiri<sup>1</sup> podem mesmo curar os doentes, mas contam também com a ajuda dos remédios dos brancos. Hoje, os xapiri só conseguem conter a epidemia xawara<sup>2</sup> quando ainda é muito jovem, antes de ela ter quebrado os ossos, rasgado os pulmões e apodrecido o peito dos doentes e se os espíritos a detectarem a tempo, vingarem suas vítimas sem demora, elas podem se recuperar. Na floresta não existiam todas as epidemias “gulosas de carne humana”, que chegaram acompanhando os brancos, que vêm de muito longe e muitas vezes, os xamãs nada sabem a seu respeito.

No mundo tudo é mercadoria, a ponto de projetar tudo o que somos capazes de experimentar, a experiência das pessoas em diferentes lugares do mundo se projeta na mercadoria. Indústrias que destroem as matas, por meio dos interesses dos garimpeiros pelas terras altas da região central do território yanomami. Atividades econômicas existentes ou potenciais colonizações agrícolas, atividades agropecuárias, exploração florestal ou extração industrial de minérios que podem representar, a médio ou longo prazo, sérias ameaças à integridade das florestas tropicais. O mundo moderno capitalista cria choques e rupturas na tentativa de assimilar e padronizar os modos de vida.

Byung-Chul Han entende que a alteridade é uma questão central da ideia de comunidade, enquanto fonte de reconhecimento do Outro e da possibilidade de comunicar sobre esse estranhamento. Comunidade é comunicação e reconhecimento, atributos suprimidos nas sociedades contemporâneas em virtude do desaparecimento dos rituais comuns à vida comunitária, como as pausas necessárias para a contemplação e produção de vida qualitativa que amenize o sofrimento psíquico causado pela solidão da vida capitalista. O desaparecimento do reconhecimento da alteridade colocou o sujeito

---

1 Xapiri são os espíritos que juntamente com os xamãs travam as batalhas para manter o equilíbrio do mundo e o próprio céu em seu lugar.

2 A ganância do branco ao revirar a terra para extrair seus metais, faz surgir a epidemia xawara.

em uma condição paradigmática em relação ao Outro e consequentemente ao pertencimento. Esse sujeito não se conecta, pois não se comunica, esta foi substituída pela informação veloz, fugaz, em detrimento da comunicação que relaciona e localiza o sujeito no espaço. Um sujeito hermético e doente em função dos seus fracassos, que deveria ao invés de se culpar, questionar a sociedade e os modos de produção da vida.

A enfermidade de nosso tempo, segundo o autor, é a ausência de negatividade, que causa uma pasteurização dos modos de vida, calcados em consumo e produção de si, um sujeito que deve se autorrealizar continuamente. Sem a negatividade ocorre o excesso de positividade<sup>3</sup>. O transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, síndrome de burnout e depressão seriam resultado da falta de negatividade no sistema, descrita em uma analogia como um corpo externo, que mesmo não sendo hostil causa estranheza e, portanto, uma reação imunológica. Os ataques que sofremos agora são neurais, não reconhecemos um corpo estranho que produza uma resposta de resistência. A inteligência do regime neoliberal consiste justamente em fazer com que os sujeitos creiam ser responsáveis por seus fracassos. Este é condicionado a uma auto exploração, onde toda sua agressividade é direcionada a si mesmo, mas ao invés de resultar em revolucionários o que resta são sujeitos depressivos. Segue dizendo que “agora as pessoas exploram a si mesmas e acreditam que estão se realizando”, para tal empreitada o homem faz tudo que pode ao custo de si mesmo.

## **Potencializar a multiplicidade e o viver comunitário**

Ailton Krenak, discorre que é urgente pensar na multiplicidade e no viver comunitário, pois estamos devastando o planeta, cavando um fosso gigantesco de desigualdades entre povos e sociedades. Precisamos suspender o céu, ampliar o nosso horizonte existencial, enriquecer as nossas subjetividades e viver a natureza com a liberdade de inventar, subvertendo a lógica do mercado e do

---

3 A violência sistêmica, para Han, é uma violência da positividade, pois “não está dotada da negatividade do obstáculo, da rejeição, da proibição, da exclusão ou da supressão”; ela se manifesta como “abundância e massificação, como excesso, exuberância e exaustão, como hiperprodução e hiperinformação.

consumo. “Minha provocação, sobre adiar o fim do mundo, está na possibilidade de poder contar mais uma história”.

Davi Kopenawa nos alerta dizendo que a floresta vai morrer se os brancos insistirem em destruí-la, a terra ressecada, sem as árvores e rios, ficará vazia e silenciosa. Os espíritos xapiri fugirão para muito longe e os xamãs não irão mais nos proteger. “Então morreremos, um atrás do outro, tanto os brancos quanto nós”. Viver em uma sociedade hoje seria proteger a floresta, enquanto ela está viva e para que o céu não desabe sobre nossas cabeças.

Terminamos este diálogo, utilizando uma metáfora filosófica do *Jardim de Epicuro* para ilustrar o que Byung-Chul Han diz sobre a vida contemplativa. *Epicuro* propôs um *jardim*, onde o vazio era valorizado, onde novas subjetividades fossem produzidas, longe dos ruídos das cidades e da aceleração, o prazer e a contemplação eram estimulados, nesse lugar cercado de amigos a comunicação sensível e o ser eram valorizados. Retornar ao *jardim* para resistir à materialidade difusa da sociedade capitalista, retomar o contato com uma materialidade mediada pelo sentir, tocar, cheirar e mediada pelas artes. Onde o sujeito coletivo possa viver o concreto das sensações da vida, vivenciando as experiências reais, sem as interferências da vida moderna, um ser diletante da vida por si. A esse movimento Han chama de retorno à “beleza original”.

## Possibilidades

A potência da multiplicidade e o viver comunitário se mostram urgentes em razão dos desdobramentos da vida social moderna, dados do SNGPC (Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados) da Anvisa mostraram que somente em 2018 os brasileiros consumiram 56,6 milhões de caixas de calmantes e soníferos. As doenças neurais estão na vanguarda dos males contemporâneos e estamos incapacitados para olhar a essência da vida de maneira mais permanente, fomos iludidos pela transitoriedade das experiências promovidas pelo capitalismo. Nesse modelo não há futuro, somente o hoje importa, somente o consumo imediato satisfaz e deve ser renovado a cada segundo.

O capitalismo é obsessivo em substituir a morte por meio da acumulação, e nos reduz a máquinas para produzir e assim nos perpetuarmos. Estamos mais para um projeto do que para um ser, assim, estamos sempre em realização e a vida foi reduzida apenas à

sobrevivência. Deixamos de viver a vida e passamos a quantificá-la, pois no capitalismo não há tempo para dividir (vida) apenas para somar. Apesar de sermos seres individuais nos deparamos com o externo, este retorna e nos atravessa e nos constitui. Estamos condenados a viver de escolhas individuais?

O capitalismo neoliberal impõe o sim a questão, pois nos convoca a assumir uma atitude compulsiva para a atividade produtiva-competitiva. Entretanto, é possível um retorno ao *jardim*, onde podemos nos reconciliar com a natureza e produzir novas formas de subjetividade. Os autores que guiaram este ensaio, apontam possibilidades, onde as ações individuais culminam em efeitos coletivos, precisamos interrogar o modelo neoliberal e suas produções de vida. O que parece certo é que, a vida comunitária exige um rompimento com esse sistema que produz tamanha violência, de maneira que deixemos a condição de máquinas e voltemos à condição de seres.

Onde há trabalho/produção não existe celebração, não existe conexão ritual com o divino. O tempo do trabalho se sobrepõe ao tempo da celebração, capturando e assimilando essa prática do ser comunitário. A temporalidade de todas as esferas da vida está tomada pela temporalidade do capitalismo, existindo como uma produção de produtos. As comunidades são lugares de temporalidades singulares, dos tempos de plantio e colheita, de pesca, da caça, de danças, tempo de histórias, é a esse lugar que o sujeito coletivo precisará se religar para viver a natureza, respeitar a diversidade cósmica existente no universo, não para abominar os avanços tecnológicos, mas para não permitir que as dimensões essenciais da vida sejam colapsadas por uma indistinção entre os tempos da vida enquanto pulsão, e os tempos do capital.

## Referências

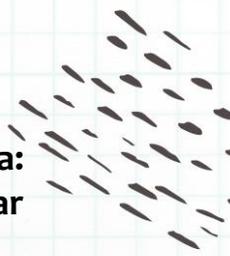
FÁVERO, Alcemira Maria; FÁVERO, Camila. Topologia da violência: reflexões para pensar a sociedade contemporânea. **Revista Roteiro**. UNOESC. Passo Fundo, 2018.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. Tradução de Enio Paulo Giachini. 2 ed. ampl. Petrópolis, Vozes, 2017.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu:** palavras de um xamã yanomami. Editora Companhia das Letras, 2019.

KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda.** Companhia das letras, 2020.

\_\_\_\_\_. **Ideias para adiar o fim do mundo.** São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

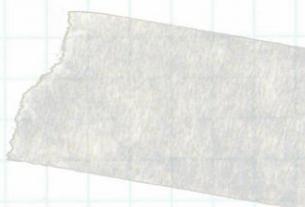
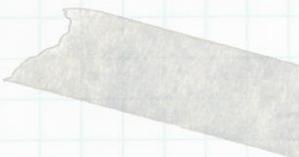


# Práticas corporais de aventura na natureza: narrativas de uma proposta interdisciplinar para a escola

*Maria Carolina Rebuá Ribeiro*



10.47247/GC/88471.56.2.14



## **Introdução**

O presente projeto está inserido no cotidiano escolar, nas aulas de educação física, e toma como objeto de estudo a viabilidade das práticas corporais de aventura na natureza, na escola.

A pesquisa permitirá analisar quais as possibilidades de aplicabilidade prática da Unidade Temática Práticas Corporais de Aventura na Natureza no componente curricular de Educação Física, numa proposta interdisciplinar com o componente curricular Matemática e colher os resultados dos possíveis impactos gerados no conhecimento dos escolares a respeito deste conteúdo após a intervenção.

Esta pesquisa se mostra relevante na medida em que, A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, inseriu uma nova unidade temática para esse componente curricular, intitulada de: práticas corporais de aventura, que se divide em duas vertentes: as urbanas e as na natureza.

Por se tratar de um novo conteúdo, instituído pela BNCC e reafirmado no Currículo Paulista, do qual fui uma das redatoras, me despertou o interesse em pesquisar como é possível desenvolver práticas corporais de aventura na natureza, numa escola pública de concreto? É nisso que pauta esse projeto que tem como objetivos viabilizar a aplicabilidade prática da Unidade Temática Práticas Corporais de Aventura na Natureza no componente curricular de Educação Física e analisar os resultados dos possíveis impactos gerados no conhecimento dos escolares a respeito deste conteúdo após a intervenção.

Essa é uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo exploratório, a ser desenvolvida em uma escola pública de Sorocaba com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Neste capítulo, veremos as bases teóricas que dão suporte para a pesquisa que no momento está em fase de coleta de dados.

## **Educação Física Escolar**

Nesta primeira seção, estabeleceremos um diálogo entre o que trazem alguns estudiosos do assunto, os documentos que orientam a prática docente e minha experiência prática, dos 14 anos

que atuo na educação física escolar, sendo 10 destes na escola em que será realizada a pesquisa.

Abordarei um pouco do que alguns acadêmicos da área trazem como referência para que a aula de Educação Física aconteça na escola com excelência, desde o momento de seu planejamento, passando pela prática em todas as suas etapas e momentos da aula, até o momento final e avaliação.

Trouxe também, trechos dos documentos que estão sendo utilizados como referência neste estudo – a BNCC (BRASIL, 2017) e o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019) – a respeito da Educação Física Escolar.

Para dar início a este diálogo levanto alguns pontos que são de grande relevância para fazer uma boa análise e os fatores que precisamos considerar ao analisar uma aula de educação física escolar. Primeiramente como vimos acima, o professor deve se orientar pelas diretrizes curriculares, pelos documentos que dão subsídio e respaldo teórico à prática do professor. Mas não é possível planejar uma aula com apenas esta ferramenta, o planejamento ainda precisa de mais alguns elementos a serem considerados, são eles: espaços, equipamentos e materiais para a realização desta prática, pois nada adianta planejar uma excelente aula com base nos documentos orientadores, se não há estrutura para que esta prática aconteça.

O fator humano precisa ser o foco deste planejamento, os estudantes devem ser considerados em vários aspectos para que a aula aconteça de forma estruturada para que a frustração não domine o ato de ensinar, ao não conseguir executar o que foi planejado inicialmente. Facilita muito o sucesso de uma aula, quando o professor sabe com quem irá trabalhar, quando ele conhece minimamente a turma e conhece algumas de suas características. Por exemplo, é bom saber se a turma é menos ou mais proativa, se é colaborativa tanto com o professor quanto entre os próprios colegas, se possuem empatia, entre outras características específicas de cada turma e de cada estudante. Concordam com estes aspectos Moreira e Nista-Piccolo (2009, p. 22):

Ousaríamos dizer então, que mais do que encontrar um espaço no âmbito escolar, conforme defendem alguns autores, é preciso que o professor tenha um novo olhar para o seu aluno, buscando interpretar toda sua potencialidade expressada corporalmente. A partir disso, ele deve propor conteúdos que

encontrem significado nas expectativas do aluno, oferecendo possibilidades de exploração de seus movimentos, de criação nas suas diferentes expressões, propiciando a ele outras formas de expressão do movimento, construídas histórica e culturalmente na área da Educação Física. O professor pode aumentar o nível de complexidade das propostas partindo de uma verificação da compreensão do conhecimento adquirido pelo aluno, assim como pode, também, favorecer a vivência e a interpretação de determinadas propostas, diferentes daquelas que o aluno já conhece.

Como estamos vendo nesta seção, o planejamento de uma aula de educação física vai muito além de colocar no papel um plano de acordo com o que se leu nos documentos orientadores, conhecer o estudante e suas potencialidades, principalmente no que tange a sua corporalidade, o ambiente, os espaços e materiais, além de oferecer aos estudantes, conteúdos e atividades que tenham sentido para eles e lhes propiciem novas formas de expressão do movimento é tão importante quanto dominar as ferramentas teóricas que respaldam a prática do professor.

Pensando a Educação Física num contexto nacional, temos uma variedade imensa de espaços, equipamentos e materiais, desde as escolas que possuem uma enorme quantidade de materiais e recursos para o bom desenvolvimento das aulas, às unidades escolares que possuem materiais escassos, ou muitas vezes nenhum material. A preocupação com estes itens às vezes se torna motivo para não conseguir vislumbrar o trabalho de determinado conteúdo nas aulas de educação física, como explica Freire (1997, p. 215):

Na prática, vale repetir, não se verifica, em Educação Física, uma aplicação rigorosa da legislação. Em muitos casos, as aulas de Educação Física do 1º grau nem sequer são realizadas. Noutros casos, as turmas não chegam a 50 alunos e o espaço é maior que os dois metros da quadra previstos. Porém, os procedimentos pedagógicos, os conteúdos de disciplina, a organização das atividades, criam um espaço disciplinar que, seguramente, em boa parte dos casos, acaba por cumprir fielmente as determinações legais.

Freire concluiu seu raciocínio mostrando que, apesar de todas as dificuldades enfrentadas, em boa parte dos casos o professor se organiza para cumprir o que está nas determinações legais.

Entendo, que o engajamento do professor é um fator muito importante a se considerar quando tratamos da realização de uma proposta pedagógica. Ao nos depararmos com a proposta das Práticas Corporais de Aventura na Natureza na escola, uma das preocupações que surgem é justamente a questão do material necessário para o desenvolvimento das aulas, pois, ao elaborarmos propostas de atividades já conhecidas pelo professor, muitas vezes nos deparamos com a falta de materiais necessários para o desenvolvimento das aulas, quando pensamos em algo novo, esta preocupação se multiplica.

Sendo assim, darei continuidade a este diálogo, observando o que trazem os documentos oficiais, a respeito da concepção de Educação Física escolar. Iniciaremos com a BNCC (BRASIL, 2017).

Neste trecho é possível ver o que exprime o que se espera das aulas de Educação Física num contexto nacional,

A Educação Física é o componente curricular que tematiza as práticas corporais em suas diversas formas de codificação e significação social, entendidas como manifestações das possibilidades expressivas dos sujeitos, produzidas por diversos grupos sociais no decorrer da história. Nessa concepção, o movimento humano está sempre inserido no âmbito da cultura e não se limita a um deslocamento espaço-temporal de um segmento corporal ou de um corpo todo. (BRASIL, 2017 P. 213).

Neste primeiro parágrafo, podemos observar que a Educação Física possui essa característica expressiva, onde por meio das vivências corporais, codifica e significa as manifestações sociais. Estabelecendo um paralelo com o nosso objeto de estudo, é possível vislumbrar o trabalho das práticas corporais de aventura na natureza sob essa perspectiva codificadora e/ou decodificadora, por meio de atividades que explorem os diversos espaços, tanto em uma atividade executada dentro da escola, como fora dela. As diversas formas de incorporar o conhecimento aprendido, se fazem presentes no corpo que expressa naturalmente tudo aqui que foi incorporado.

O corpo quando bem explorado e bem trabalhado em suas diversas potencialidades, possui mais recursos e autonomia para explorar suas diversas habilidades. O trecho abaixo, trazido pela BNCC, reforça este conceito.

Nas aulas, as práticas corporais devem ser abordadas como fenômeno cultural dinâmico, diversificado, pluridimensional, singular e contraditório. Desse modo, é possível assegurar aos alunos a (re)construção de um conjunto de conhecimentos que permitam ampliar sua consciência a respeito de si e dos outros e desenvolver autonomia para apropriação e utilização da cultura corporal de movimento em diversas finalidades humanas, favorecendo sua participação de forma confiante e autoral na sociedade. (BRASIL, 2017 P. 213).

O trabalho desenvolvido nas aulas de Educação Física, vai muito além do ensino de conteúdos específicos do componente curricular. Por meio das aulas o estudante desenvolve e aprimora sua autonomia, necessária e indispensável para beneficiar sua autoestima e para que este indivíduo se sinta confiante em todas as fases da vida. O conhecimento apreendido, incorporado sinestesticamente, fortalece corpo e mente do ser humano em todas as etapas da vida.

É fundamental frisar que a Educação Física oferece uma série de possibilidades para enriquecer a experiência das crianças, jovens e adultos na Educação Básica, permitindo o acesso a um vasto universo cultural. Esse universo compreende saberes corporais, experiências estéticas, emotivas, lúdicas e agonistas, que se inscrevem, mas não se restringem, à racionalidade típica dos saberes científicos que, comumente, orienta as práticas pedagógicas na escola. Experimentar e analisar as diferentes formas de expressão que não se alicerçam apenas nessa racionalidade é uma das potencialidades desse componente na Educação Básica. Para além da vivência, a experiência efetiva das práticas corporais oportuniza aos alunos participar, de forma autônoma, em contextos de lazer e saúde. (BRASIL, 2017 P. 213).

A BNCC conclui então este trecho destacando a importância da Educação Física para a vida em sociedade, é um conhecimento que certamente ultrapassa as barreiras do muro da escola, assim como vai além do período escolar, é um conhecimento que acompanhará o indivíduo por toda a sua vida, movimentando-se com consciência autonomia nos mais diversos espaços em que seu corpo estiver presente.

Neste momento, cabe voltarmos nossos olhares para o que é dito sobre a educação física escolar, neste segundo documento, o Currículo Paulista (2019, p.249).

O Currículo Paulista dialoga com os fundamentos pedagógicos definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (foco no desenvolvimento de competências e compromisso com a Educação Integral) que defendem o desenvolvimento pleno dos estudantes, o respeito às singularidades, o acolhimento das diversidades e a construção da autonomia. Com o intuito de contemplar esses aspectos, amplia-se a discussão para os mecanismos que validam, nos diversos contextos, as identidades, uma cultura, ou ainda uma prática corporal em detrimento de outras. Isso significa atentar para as relações de poder que incidem sobre as etnias, gêneros, raças e sobre a corporeidade para problematizá-las e superá-las.

Assim, é necessário admitir os estudantes como sujeitos históricos, que tenham suas identidades validadas, que compreendam o corpo como um todo integrado pelas dimensões cognitivas, físicas, socioemocionais e como promotor das vivências e produtor de sentido nos contextos existenciais.

O Currículo Paulista, traz neste primeiro trecho, um olhar para o estudante enquanto indivíduo histórico, concordando com o que foi dito inicialmente na BNCC.

Este raciocínio também vai de encontro com o que penso ser primordial na Educação Física escolar: dar base ao estudante para que se forme em suas diversas potencialidades com autonomia para atuar no mundo com seus pares nas mais diversas situações da vida cotidiana.

Dessa maneira, as habilidades previstas neste currículo visam ao desenvolvimento de todas essas dimensões numa perspectiva sistêmica, mais humanista que instrumental. Além do conhecimento sobre as capacidades físicas, as regras, técnicas e táticas, a cultura corporal de movimento deve também promover a reflexão sobre o consumo, o individualismo, os estereótipos, os preconceitos relativos ao gênero, às raças, ao desempenho e à própria forma corporal, presentes nas práticas corporais. (CURRÍCULO PAULISTA, 2019, p.249).

Dando continuidade a esta preocupação com a formação humana, neste momento, o Currículo Paulista, chama a atenção para a questão dos estereótipos, reflexões sobre consumo e preconceito, o que é extremamente pertinente em nossas aulas, visto que ao lidar com o corpo de crianças e adolescentes, iremos nos deparar com diversos problemas atrelados a estas questões, sendo assim, mais uma vez este documento deixa claro que sua preocupação, seu objetivo final, vai muito além da transmissão de conteúdos, mas com a formação humana.

Além disso, é preciso de maneira intencional e vinculada à prática pedagógica dos temas tratados, identificar as sensações, sentimentos e significados advindos da vivência dessa prática reflexiva. Uma vez que se quer formar um ser integrado, democrático, solidário e atento à sustentabilidade, que age no mundo considerando várias perspectivas, é necessário assegurar aos estudantes conhecimentos e vivências que lhes permitam autoria e protagonismo.

Nessa direção, vale lembrar que esse olhar para a formação integral não invalida a prática pedagógica que vem sendo historicamente trabalhada no componente; trata-se de definir intencionalidades que contemplem a formação integral e promover arranjos curriculares e metodológicos que atendam a essa formação. (CURRÍCULO PAULISTA, 2019, p.249).

Encerramos esta seção alinhando então os pontos em comum entre a BNCC, o Currículo Paulista, estudiosos da área da Educação Física escolar, assim como a minha concepção do que deva ser priorizado numa aula. Creio que em todas as falas, foi possível observar que há um consenso em relação ao objetivo final de uma aula ou de uma sequência didática, a formação humana.

O trabalho das habilidades contempladas nos objetos de conhecimento, são meios para atingir este grande objetivo que é formar indivíduos autônomos, seguros, conscientes, que façam de seu corpo, instrumento para se expressar, experimentar, sentir e principalmente e movimentar-se.

Seguindo esta linha de raciocínio, partiremos para a seção que trata do tema específico que despertou meu interesse em realizar esta pesquisa, as Práticas Corporais de Aventura na Natureza.

## Práticas Corporais de Aventura na Natureza

Entre as novas propostas apresentadas tanto pela BNCC, quanto pelo Currículo Paulista, encontramos uma nova unidade temática inserida na Educação Física, as Práticas Corporais de Aventura, que por sua vez, se subdividiram em dois objetos de conhecimento: Para 6º e 7º anos, encontramos as Práticas Corporais de Aventura Urbanas, e para os 8º e 9º anos, as Práticas Corporais de Aventura na Natureza, que iremos abordar nesta seção e explorar com maior profundidade na pesquisa de campo.

Vejamos então, o que os documentos oficiais trazem sobre as Práticas Corporais de Aventura, iniciando com um trecho extraído da BNCC (BRASIL, 2017, p. 218).

Por fim, na unidade temática Práticas corporais de aventura, exploram-se expressões e formas de experimentação corporal centradas nas perícias e proezas provocadas pelas situações de imprevisibilidade que se apresentam quando o praticante interage com um ambiente desafiador. Algumas dessas práticas costumam receber outras denominações, como esportes de risco, esportes alternativos e esportes extremos. Assim como as demais práticas, elas são objeto também de diferentes classificações, conforme o critério que se utilize. Neste documento, optou-se por diferenciá-las com base no ambiente de que necessitam para ser realizadas: na natureza e urbanas. As práticas de aventura na natureza se caracterizam por explorar as incertezas que o ambiente físico cria para praticante na geração da vertigem e do risco controlado, como em corrida orientada, corrida de aventura, corridas de mountain bike, rapel, tirolesa, arborismo etc. Já as práticas de aventura urbanas exploram a “paisagem de cimento” para produzir essas condições (vertigem e risco controlado) durante a prática de parkour, skate, patins, bike etc.

Vimos que este documento traz um conceito amplo a respeito da unidade temática práticas corporais de aventura, esclarecendo que os objetos de conhecimento são alterados de acordo com o ambiente, trazendo práticas corporais que possam ser vivenciadas no meio urbano, e as que podem ser vivenciadas na natureza, trazendo um ponto em comum entre elas, a vertigem e o risco controlado.

Penso que as experiências corporais vivenciadas na escola, quando são aliadas ao prazer e às boas sensações cinestésicas,

oportunizam a incorporação da proposta, muitas vezes despertando no estudante a vontade de dar continuidade à prática fora da escola, buscando outros lugares e outras alternativas para aprofundar a vivência oportunizada na escola, o que é muito valioso, pois despertar o interesse pela prática corporal, seja ela qual for, se trata também de trazer benefícios para a saúde do adulto que este jovem se tornará, contemplando não apenas a fase escolar, mas uma vida toda. Sendo assim, ao trazer a vivência das práticas corporais de aventura na natureza, no meio escolar, podemos despertar no estudante o interesse em explorar mais ainda este conteúdo em outros contextos ao longo de sua vida.

Dando continuidade a esta análise documental, vejamos o que o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019), por sua vez, diz a respeito das práticas corporais de aventura.

As Práticas Corporais de Aventura são contempladas no 6º e 7º anos, por meio das práticas corporais de aventura urbanas, que exploram a “paisagem de cimento” para produzir as condições esperadas (vertigem e risco controlado) durante a prática de parkour, skate, patins, bike etc. Para o 8º e 9º anos as práticas corporais de natureza se caracterizam por explorar as incertezas que o ambiente físico cria para o praticante na geração da vertigem e do risco controlado, como em corrida orientada, corrida de aventura, corridas de mountain bike, rapel, tirolesa, arvorismo etc. Essas práticas podem ser transformadas no interior da escola, porém, algumas delas necessitam do contato real do estudante com as condições estruturais exigidas para a experimentação do objeto de conhecimento – aspecto a ser considerado no planejamento.

Nesse marco, é relevante para a pesquisa descrever quais são os principais conteúdos incluídos no Objeto de Conhecimento “Práticas Corporais de Aventura na Natureza” em ambos os documentos curriculares. Na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), este objeto traz três habilidades específicas. São elas:

(EF89EF19) Experimentar e fruir diferentes práticas corporais de aventura na natureza, valorizando a própria segurança e integridade física, bem como as dos demais, respeitando o patrimônio natural e minimizando os impactos de degradação ambiental.

(EF89EF20) Identificar riscos, formular estratégias e observar normas de segurança para superar os desafios na realização de práticas corporais de aventura na natureza.

(EF89EF21) Identificar as características (equipamentos de segurança, instrumentos, indumentária, organização) das práticas corporais de aventura na natureza, bem como suas transformações históricas. (BRASIL, 2017, p. 239).

Neste documento, as habilidades são abordadas por ciclos, neste caso, as mesmas habilidades são trabalhadas nos 8º e 9º anos.

Já no Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019), estas três habilidades foram subdivididas em quatro habilidades, pois o Currículo Paulista separou o trabalho das habilidades por ano, ficando para o 8º ano as habilidades:

(EF08EF19) Experimentar e fruir diferentes práticas corporais de aventura na natureza, valorizando a própria segurança e integridade física, bem como as dos demais.

(EF08EF20) Identificar riscos, formular estratégias e observar normas de segurança para superar os desafios na realização de práticas corporais de aventura na natureza. (SÃO PAULO, 2019, p.277).

Para o 9º ano as habilidades propostas são:

(EF09EF19) Explorar diferentes práticas corporais de aventura na natureza, respeitando o patrimônio natural e minimizando os impactos de degradação ambiental.

(EF09EF21) Identificar as características (equipamentos de segurança, instrumentos, indumentária, organização) das práticas corporais de aventura na natureza, bem como suas transformações históricas. (SÃO PAULO, 2019, p. 279).

Ao me deparar com estes novos objetos de conhecimento, assim como utilizá-los como meio para desenvolver as competências específicas da educação física, comecei a imaginar como se daria o trabalho prático na escola pública em que trabalho

A partir desta inquietação, busquei trabalhos já realizados por outros professores de Educação Física, encontrando alguns especialistas que se dedicam a estudar as Práticas Corporais de

aventura, dentre eles, o professor Dimitri Wuol Pereira, que elucida algumas possibilidades da realização prática deste trabalho na escola.

As instituições apresentam, de certa forma, um receio inicial em utilizar a aventura como atividades curriculares talvez pelo medo dos possíveis riscos que possam envolver as práticas com seus alunos. O que precisa ser afirmado é a necessidade de se buscar os riscos imaginários e não os reais nas práticas de aventura. A proposta é conduzir ao conhecimento das atividades, não necessariamente para a prática como realizada em outros ambientes não escolares, pois um olhar atento ao esporte nos mostra que ele sempre é adaptado na Educação Física Escolar. O que também não quer dizer que algumas modalidades não possam ser praticadas por crianças de forma completa, desde que devidamente adaptadas para a idade e suas condições físicas e emocionais. Contudo, a prática do esporte de aventura na escola está mais voltada para uma forma simbólica e reduzida da realidade. (PEREIRA, 2019, p. 63).

Se estabelecermos um link entre o que o professor Dimitri diz a respeito do trabalho com as Práticas Corporais de Aventura na escola, mesmo que por meio de uma prática simbólica, ou seja, por meio de uma prática dentro da própria escola, onde seja simbolizado o esporte de aventura na natureza, e o que dizem os documentos oficiais, começaremos a vislumbrar algumas possibilidades práticas de trabalho com esta Unidade Temática no contexto escolar, pois sob esta ótica percebemos que qualquer trabalho que seja realizado na escola, deve ser adaptado, pois é praticamente impossível encontrarmos as mesmas condições oferecidas às práticas corporais oficiais.

Destarte, quando pensamos em vertigem e risco controlado, como propõem a BNCC (BRASIL, 2017) e o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019), não precisamos expor os estudantes a estas condições, mas podemos pensar em situações que, de forma adaptada, tragam estas mesmas sensações. A adaptação do conteúdo para que possa ser trabalhado na escola, deve levar em consideração mais esta condicional, as sensações que serão provocadas e/ou despertadas nos estudantes, sensações corporais que despertam também emoções, sentimentos, o que vincula este conteúdo à proposta inicial do Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019), que se preocupa com a formação integral do estudante, que pensa, sente e que por meio de seu corpo, incorpora sinestesticamente, o conhecimento

ensinado/aprendido. Pensando nas diversas formas de aprender, sentir e incorporar o conhecimento, lembramo-nos das múltiplas inteligências desenvolvidas durante uma aula como esta. O estímulo gerado por estas práticas, é benéfico aos estudantes, e oportuniza por meio de diversos estímulos, o desenvolvimento das inteligências múltiplas, conforme afirma Pereira (2010, p. 31),

A pedagogia da aventura, atrelada à educação, está intimamente ligada ao entendimento e estimulação das diferentes inteligências que podemos proporcionar através das experiências vividas em situações de aula. Essas inteligências apontadas por Gardner (2001) apresentam uma nova reformulação nos planejamentos das disciplinas que precisam potencializar durante o período do desenvolvimento humano.

Pensando que, por meio do trabalho contemplado neste objeto de conhecimento, é possível estimular o desenvolvimento humano por meio de vivências que despertem sensações, sentimentos e emoções diversas assim como a estimulação de diversos tipos de inteligências, entendemos que seja possível também realizar um trabalho interdisciplinar durante o desenvolvimento desta unidade temática na escola. Isto nos permitiria otimizar o momento da aula para explorar ao máximo as várias oportunidades de aprendizagem, evolução e conhecimento humano que a unidade pode propiciar.

A inclusão deste objeto de conhecimento e o desenvolvimento dessas habilidades nos educandos coloca numerosos interrogantes para o professor: Seria possível trabalharmos com as Práticas Corporais de Aventura na Natureza desenvolvendo aulas dentro do espaço escolar? Será necessária a prática deste trabalho em algum ambiente externo? Onde? Como propor atividades extramuros da escola? Qual a forma mais adequada de contemplar esta Unidade Temática para que o educando tenha melhor aproveitamento na construção de conhecimento? Quais as opções de conteúdo para alcançarmos nossos objetivos? Quais as possibilidades de construir propostas interdisciplinares nas quais os conteúdos desse objeto sejam trabalhados em conjunto com outros componentes curriculares? Como tornar o trabalho das habilidades um meio para alcançarmos as competências gerais e específicas da Educação Física conforme apontam os documentos obrigatórios aos Componentes Curriculares?

Diante de tais questionamentos, e vislumbrando a possibilidade de explorar esta temática com maior profundidade, é que o interesse na pesquisa se tornou ostensivo, buscando ainda contribuir para o enriquecimento do trabalho do docente de Educação Física e dos demais membros da equipe escolar, além de proporcionar ao educando um maior repertório de conteúdos inovadores. É importante ressaltar que a investigação deste assunto deve ser feita com certa urgência, visto que se tornou um conteúdo obrigatório do Componente Curricular Educação Física. Nesse marco, se faz necessária a comprovação da possibilidade real de desenvolvimento dessa unidade dentro da escola, assim como também o desenvolvimento e análise das potencialidades de propostas interdisciplinares que a incluam.

É sob esta perspectiva que resolvemos enriquecer esta pesquisa, propondo mais um desafio: abordar as práticas corporais de aventura na natureza na escola pública, numa proposta interdisciplinar, com o componente curricular matemática. E é sobre esta proposta de trabalho interdisciplinar que iremos tratar na próxima seção deste capítulo.

## **Educação Física e Interdisciplinaridade**

Pensando em otimizar o tempo destinado ao ensino dos conteúdos que são contemplados no currículo da Educação Física, entendo que a escolha por trabalhar em conjunto com outro componente curricular seja muito proveitosa, pois os estudantes conseguem estabelecer links entre aquilo que é específico de cada componente e os pontos em comum existentes no ensino em si, na aula, na didática e em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Ao transformar o mundo vivido, a realidade do educando em conhecimento, utilizamos de modos, formas, metodologias, procedimentos de reconectar a ciência com a vida e os elementos da vida, rompemos com a forma fragmentada de fazer ciência. Com o processo interdisciplinar o educando tem condições de compreender os conteúdos em diversas dimensões: política, social, produtiva, econômica, técnica.

Em outras palavras, a abordagem interdisciplinar propicia a formação omnilateral do educando, entendida como aquela que tem por finalidade o desenvolvimento do sujeito em todas as suas dimensões, considerando a especificidade do ser e as

condições objetivas e subjetivas na qual está inserido. (Martins, Solda, Pereira, 2017, p. 12)

Enxergo a vida como um continuum, como algo fluído, interligado, e penso que o ensino fragmentado acaba gerando um “retrabalho” mental do estudante que aprende de forma compartimentada e depois deste aprendizado consolidado, fica unindo as peças do “quebra-cabeças do conhecimento” (muitas vezes sozinho) para compreender melhor o mundo ao seu redor e seu funcionamento, isso quando está disposto a unir estas peças, pois em muitos casos, o estudante nem consegue perceber que muito do que aprendeu em um componente curricular, também está contemplado em outro, ou outros. Muitas vezes, é difícil até para o grupo docente articular estas questões e unir aspectos em comum entre dois componentes curriculares ou mais.

É claro que não estou desconsiderando os aspectos específicos de cada componente curricular, se não existissem, seria uma grande desordem, mas acredito muito no equilíbrio das ações e aqui certamente cabe equilibrar os aspectos específicos e comuns do aprendizado. O equilíbrio e a organização dos pontos em comum e específicos de cada componente curricular, contribuem para além da otimização do tempo, para a motivação do estudante.

Desta forma, entende-se que a interdisciplinaridade é um suporte pedagógico fundamental que tem na realidade social o eixo que orienta tudo que vai ser ensinado e apreendido, qual seja: a vida. Isso subsidia a definição de conteúdo e aprofundamento dos conhecimentos podendo facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Possibilitando a aquisição de novos conhecimentos, a partir da realidade vivida, da troca, do diálogo, da pergunta. (Martins, Solda, Pereira, 2017 p. 12).

Pensando em equilibrar a proposta colocada nos documentos orientadores (BNCC e Currículo Paulista), de maneira equilibrada e otimizando tempos, espaços e facilitando a compreensão do estudante em relação aos conhecimentos que transitam e permeiam mais de um componente curricular, decidi abordar as Práticas Corporais de Aventura na Natureza de maneira interdisciplinar, juntamente com o componente curricular matemática.

Pensando em trabalhar de maneira mais dinâmica, motivante e que facilite a compreensão do todo existente na não fragmentação

do ensino, elaboramos uma proposta que vai de encontro com os estudos de Frade, Meira (2012, p.374).

Isso porque uma sala de aula é supostamente configurada tendo-se em mente um ambiente onde haverá uma inter-relação entre ensino e aprendizagem. E esse ensino é, supostamente, atribuído a professores que possuem mais experiência nesses conhecimentos do que aqueles que supostamente vão aprendê-los – os alunos. Ora, se a sala de aula não cumpre essa função, qual seja, a de levar os alunos a progredirem de certo nível de entendimento para outro, então sua existência não faz sentido. Como professores, acreditamos que, na sala de aula, é perfeitamente possível conseguir isso, ainda que nem todos progridam no mesmo ritmo ou mesmo que nem todos sejam “motivados” de uma vez só para a aprendizagem.

Creio que o trabalho coletivo na escola, possa ser vivenciado como um ensaio para a vida na sociedade, pois, por mais independentes que sejamos, é absolutamente impossível sobreviver atualmente sem depender de alguém. Ninguém na sociedade atual é autossuficiente. Não produzimos nossos próprios alimentos, vestimentas, habitações e nem temos condições de fazermos tudo sozinhos. Penso que também sob esta ótica, do convívio em sociedade, a prática interdisciplinar na escola, se torne além de positiva, uma ação necessária para preparar os estudantes também para o convívio na sociedade atual, onde necessitamos de vários serviços e pessoas que trabalham em funções complementares, que possuem uma interação muito próxima da existente numa ação interdisciplinar na escola.

Pensando em aproximar o abstrato e concreto na práxis interdisciplinar, aproveitando também para transcender o olhar desta prática que se inicia na escola, mas que poderá ser vivenciada na vida cotidiana fora da escola, observemos o trecho que reforça a importância desta práxis, trazido por Martins, Solda, Pereira (2017, p. 10).

A busca pela superação da fragmentação, de olhar para a realidade como uma totalidade, formada por diferentes dimensões que se interpenetram, é um objetivo nunca plenamente atingido. Dessa forma, para além de uma proposta teórica, a interdisciplinaridade se consolida como práxis, a

partir do trabalho coletivo e da análise dos avanços e limites destas experiências concretas.

O principal interesse desta pesquisa é estudar como pode ser desenvolvido o trabalho com o Objeto de Conhecimento “Práticas corporais de aventura na natureza”, no contexto escolar abordando este conteúdo por meio de um trabalho interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas. Sendo importante, pois, abrangem temáticas e conteúdos permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas. (Bonatto, A. et. all, 2012).

Particularmente, a pesquisa visa desenvolver uma proposta na qual se teçam fortes vinculações entre esse objeto de conhecimento e o componente curricular Matemática. Se parte da hipótese de que esse tipo de proposta poderá enriquecer processo de aprendizagem, ampliando o conhecimento do educando. Considerando então as bases teóricas e as hipóteses levantadas, encerramos este capítulo que dará suporte para a pesquisa e após a análise dos dados coletados, teremos o resultado deste trabalho por completo.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: PRODUÇÃO EDITORIAL Fundação Carlos Alberto Vanzolini Gestão de Tecnologias em Educação. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular/Histórico**. Brasília: PRODUÇÃO EDITORIAL Fundação Carlos Alberto Vanzolini Gestão de Tecnologias em Educação, 2017.

Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico#:~:text=Em%2020%20de%20dezembro%20de,Nacional%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20\(CNE\)](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico#:~:text=Em%2020%20de%20dezembro%20de,Nacional%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20(CNE).). Acesso em 02/03/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria N° 331, de 5 DE abril de 2018**. Institui o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular - ProBNCC e estabelece diretrizes, parâmetros e critérios para sua implementação. Brasília, 2018. Disponível em:

[https://undime.org.br/uploads/documentos/phpbJEN9S\\_5acba4bfbdff8.pdf](https://undime.org.br/uploads/documentos/phpbJEN9S_5acba4bfbdff8.pdf) Acesso em 04/03/2022.

BONATTO, Andréia. BARROS, Caroline Ramos. GEMELLI, Rafael Agnoletto. LOPES, Tatiana Bica. FRISON, Marli Dallagnol. **INTERDISCIPLINARIDADE NO AMBIENTE ESCOLAR** Trabalho apresentado no IX ANPED SUL – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Universidade Caxias do Sul – UCS. Caxias do Sul – RS, 2012.

FREIRE, João Batista. **Educação de Corpo Inteiro: Teoria e prática da educação física**. 4ª Ed. São Paulo, SP. Scipione, 1997.

MOREIRA, Evandro Carlos. NISTA-PICCOLO, Vilma Lení. **O quê e como ensinar educação física na escola**. 1ªEd. Jundiaí, SP. Fontoura, 2009.

PEREIRA, Dimitri Wuo. ARMBRUST, Igor. **Pedagogia da aventura: os esportes radicais, de aventura e de ação na escola**. 1ª Ed. Jundiaí, SP. Fontoura, 2010.

PEREIRA, Dimitri Wuo. **Pedagogia da aventura na escola: proposições para a base nacional comum curricular**. 1ª Ed. Várzea Paulista, SP. Fontoura, 2019.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo Paulista**. São Paulo: Escola de Formação dos Profissionais da Educação (EFAPE), 2019.

SÃO PAULO (Estado) **Currículo Paulista – Materiais de Formação**. São Paulo: Escola de Formação dos Profissionais da Educação (EFAPE), 2020.

FRADE, Cristina. MEIRA, Luciano. Interdisciplinaridade na escola: subsídios para uma zona de desenvolvimento proximal como espaço simbólico. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.28, n.01, p.371-39, mar. 2012. Disponível em: frade meira.pdf . Acesso em 10/03/2022.

MARTINS, José Fernando. SOLDÁ, Maristela. PEREIRA, Noemi Ferreira Felisberto. Interdisciplinaridade: Da totalidade à prática pedagógica. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**. Florianópolis, v.14, n.1, p.01-18 Jan.-Abr. 2017.



# Arborização Urbana um tema multidisciplinar e os desafios no ensino durante a Pandemia do Covid 19

Aline Andréia Cavalari, Suzan Pantaroto de Vasconcellos,  
Vânia D'Almeida, Débora Noma Okamoto, Jair Marolla,  
Nayara Pinheiro Alves, Isabela Simões Soares, Davi Takio e  
Carlos Alberto da Silva Filho



10.47247/GC/88471.56.2.15



## Contextualização

A Pandemia da Covid 19 trouxe entre outras marcas o distanciamento social e a interrupção das atividades presenciais e a área da educação foi uma das mais afetadas, refletindo principalmente no padrão do ano letivo. Universidades em todo o mundo foram forçadas, em caráter emergencial, a se adaptar e expandir rapidamente o ensino *online*, gerando com isso um grande desafio financeiro e educacional. Isso ocorreu em cursos de graduação e pós-graduação, incluindo o Curso de Especialização em Arborização Urbana.

A arborização urbana é um tema em expansão e abrange toda cobertura arbórea existente nas cidades, localizada em áreas públicas e privadas seguindo o sistema viário (DANTAS et al., 2011). As árvores são traços característicos da paisagem urbana e têm influência decisiva no bem-estar das populações urbanas (GONÇALVES e ROCHA, 2009).

Historicamente, estão relacionadas à arquitetura das cidades em diferentes modelos urbanos. Em sua função pode-se incluir, redução dos impactos ambientais nas cidades, moderação do clima, manutenção da energia no interior das edificações, absorvendo dióxido de carbono, melhoramento da qualidade da água, controlando o escoamento e enchentes, redução dos níveis de ruído, oferecimento de abrigo para a fauna, contribuindo para a estética, lazer, conforto e bem-estar, melhorando a qualidade de vida urbana (CHUN; GULDMANN, 2018; HU et al., 2018; ARAUJO; ARAUJO, 2016; KARDEL et al., 2010), das gerações presentes e futuras, que é o razão pela qual tem um caráter muito difuso (MPEP, 2018).

O planejamento da arborização é fundamental para o desenvolvimento urbano. Já os efeitos da urbanização que mais interferem no planejamento da arborização urbana estão relacionados às dimensões das ruas, calçadas, canteiros de árvores, alteração das físicas, químicas e físico-químicas do solo, presença de rede elétrica, encanamento subterrâneo, esgoto e gás, o fluxo automóvel e pedestre (HUANG et al., 2019; ARAUJO; ARAUJO, 2016; REVI et al., 2014). A existência de árvores em regiões urbanas tem uma série de vantagens, além de trazer beleza e uma sensação de conforto, as árvores diminuem mais de 90% da temperatura em suas sombras (MARTINI, 2013; EPA, 1998) e filtram a poluição de material particulado (BUCKERIDGE, 2015).

O planejamento urbano, juntamente com um bem elaborado complexo de arborização urbana, seus elementos vegetativos voltados para a valorização do espaço urbano são importantes para o desempenho da cidade, de seus habitantes e seu meio ambiente. Atrelado a isso, o manejo das árvores permite prestar seus serviços ambientais de maneira mais efetiva, valorizando as cidades para futuros investimentos nacionais e internacionais, além, do melhoramento na qualidade de vida de seus habitantes.

Com isso, a arborização urbana contribui para os objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada pelo Brasil em 1992, ratificada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo Nº 2/1994 e promulgada pelo Poder Executivo, por meio do Decreto Nº 2.519/1998. Além de contribuir para alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ODS11 - Cidades Sustentáveis, ODS13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima e ODS15 - Vida Terrestre. Em particular, o estado de São Paulo também possui um programa de incentivo às cidades chamado Programa Verde Azul (SÃO PAULO [estado], 2013), gerando notas "ecológicas" para as cidades que cumpram com essa diretiva para a arborização urbana e agregando valores para futuros investimentos.

Assim, toda e qualquer intervenção na arborização do município, com vistas a sua otimização, requer um planejamento que deve incluir o conhecimento e a avaliação da composição arbórea pré-existente, ou seja, o inventário do patrimônio arbóreo local, o que irá fornecer informações para a definição das prioridades de intervenção (Rocha, *et al.*, 2004). Por esse motivo e muitos outros, faz-se necessária a capacitação dos profissionais que trabalham com arborização urbana e sob essa perspectiva, foi criado o Curso de Especialização em Arborização Urbana, em nível de Pós-graduação *Lato Sensu*, uma parceria entre a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo (SVMA) e a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), o qual tem por objetivo capacitar técnicos de formação superior, dos setores público e privado, para o domínio do estado da arte sobre o planejamento e projeto, a implantação e o manejo da arborização urbana.

## Breve histórico de uma parceria de sucesso

No ano de 2014, iniciaram as primeiras tratativas para o estabelecimento de uma cooperação didático-científica entre a SVMA e a Unifesp, que terminaram com a celebração do termo de cooperação, em julho de 2017. Entre as atividades previstas pela cooperação, estava a realização de um curso anual de Especialização em Arborização Urbana- *Lato Sensu*. Em agosto de 2018, foi iniciada a primeira turma, com 51 participantes, sendo a maior parte, profissionais de prefeituras do estado de São Paulo, com predominância de técnicos da prefeitura de São Paulo, atendendo à demanda de capacitação dos 42 técnicos que integraram voluntariamente o Plano Intensivo de Manejo Arbóreo (PIMA). Essa turma do curso foi integralmente presencial.

## Ano de 2020- desafios do ensino remoto

No ano de 2020, foi iniciada a 2ª turma do curso, a qual se deparou com a Pandemia da Covid 19 e com os obstáculos de realizar, de forma remota, um curso estruturado para ser 100% presencial e extremamente prático. O curso foi reestruturado e oferecido com 360 (trezentas e sessenta) horas aula, sendo 228 (duzentas e vinte e oito) horas teóricas em modalidade remota e 72 (setenta e duas) horas práticas, com 60 (sessenta) horas para elaboração do trabalho de conclusão de curso.

Nas inscrições para segunda turma do curso, foram quase três vezes mais inscritos que na edição anterior, de diferentes estados do Brasil, com isso foi necessária a aplicação de um processo seletivo para preencher 66 vagas. Esse processo contou com duas etapas, a avaliação de currículo e uma dinâmica *online*, além do comprometimento de participação do módulo prático, essencial para finalização do curso, previsto para ocorrer de forma condensada em um período de 9 dias.

O maior desafio dessa nova turma foi a escolha de uma metodologia para o ensino remoto, que pudesse trazer os alunos para as aulas síncronas uma vez por semana por 8 horas. Sabe-se que o período de adaptação às plataformas digitais utilizadas é de no mínimo 4 (quatro) semanas (ARTI et al., 2014) e esse engajamento é de extrema importância para um curso de longa duração como este. A

metodologia aplicada contava com atividades síncronas e assíncronas na plataforma Google Sala de Aula.

Por meio de uma sala virtual (plataforma Google Meet) os alunos assistiram às aulas de forma síncrona e realizaram as atividades processuais como aprendizagem e para que o contato aluno-professor pudesse ser estabelecido, pois a interação dos alunos de forma dinâmica com o ensino remoto é determinante para o sucesso do ensino (RAMOS & YUDKO, 2008).

Uma das grandes preocupações do corpo docente e administrativo era com relação à evasão, ainda mais em tempos de incertezas como o que estamos vivendo com a Pandemia da Covid 19. Portanto, agregar interatividade ao contexto do curso foi decisivo e atraente para que não tivéssemos nenhuma desistência. Uma das formas de promover essa interação foi a criação de uma página no *Instagram* sobre o curso (@arborizaçãourbanaunifesp).

Foram realizadas também “lives” em dias e horários alternativos, com convidados em destaque na área e contemplando temas mais atrativos e leves na arborização urbana. É indiscutível que essas mídias sociais se tornaram recursos para divulgação científica de forma a estabelecer condições para o letramento científico contribuindo não só para a compreensão da ciência, mas também para a inclusão de cidadãos em debates sobre temas específicos que possam impactar sua vida e trabalho (BUENO, 2010).

Podemos dizer que essa página no *Instagram*, nos possibilitou além da integração dos atuais alunos com os temas do curso, o restabelecimento do contato dos ex-alunos e a divulgação do curso para outros futuros alunos. Outra motivação importante que envolve o curso é a gratificação alcançada por mais da metade dos alunos deste curso, que são funcionários de prefeituras que receberam incentivos para sua atualização e progressão de carreira. Como traduzem muito bem MISCHEL et al., (2011), a gratificação alcançada por meio de mérito é a maior força propulsora de motivação de alcance de metas. Dentro do contexto do ensino remoto a Especialização em Arborização Urbana obteve sucesso de público e de acompanhamento. O Curso foi estruturado com palestrantes de referência em cada área de atuação e dividido em cinco módulos (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Módulos das temáticas abordadas no Curso de Especialização em Arborização Urbana – Unifesp 2020.

<b>Módulo</b>	<b>Tema/Carga Horária</b>	<b>% remoto</b>	<b>Objetivo</b>
1	Metodologia científica / 40h	100	Fornecer ferramental para compreender a leitura e produzir um trabalho científico, assim como acompanhar o desenvolvimento do trabalho de conclusão.
2	Botânica aplicada à arborização urbana / 45h	90	Fornecer uma visão geral sobre aspectos da Botânica necessários aos trabalhos com arborização no meio urbano.
3	Planejamento e projeto / 70h	90	Fornecer uma visão geral sobre a história e a importância da arborização no meio urbano e o ferramental teórico e prático para trabalhar o seu planejamento e projeto.
4	Implantação 70h	70	Ferramental teórico e prático para trabalhar a correta implantação da arborização urbana, assim como o seu cadastramento e a avaliação do seu custo financeiro.
5	Manejo / 75h	50	Fornecer uma visão sobre o estado da arte relativo às tecnologias disponíveis para o manejo da arborização no meio urbano, assim como o ferramental teórico e prático para trabalhar cada atividade de manejo e o cálculo do seu custo financeiro

Fonte: Coordenação do curso de Especialização em Arborização Urbana - UNIFESP (2020).

Para efetividade das atividades práticas, fez-se necessária à criação de um “Módulo Prático”, previsto para ser realizado durante 9 (nove) dias consecutivos de forma presencial condicionado à reabertura das unidades universitárias para atividades presenciais e cumprindo às orientações das autoridades sanitárias de acordo com a

orientações de segurança e saúde da normativa orientada pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Esse módulo, que não pode ser realizado na turma 2 em função das restrições de contato devido à pandemia da Covid 19, tem como objetivo ampliar o conhecimento adquirido de forma teórica e efetivar a formação do aluno para que pudesse ter a parte prática sem perder em momento algum, a qualidade do curso, além de promover a integração dos alunos, que são profissionais especializados que atuam em diversas frentes de trabalho. Essa interação dos alunos, também ocorreu com o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), realizado preferencialmente em grupo e entregue em formato de texto (Monografia, Artigo Científico ou Relatório Técnico) sendo apresentado como Pôster em sessão coletiva de apresentação.

É importante salientar que ao longo de todo curso foi realizada pesquisa de satisfação dos participantes, para que a equipe pudesse ter um retorno dos prós e contras.

## **Resultados efetivos**

Como resultado desses dois momentos com duas turmas distintas com relação ao modelo do curso pode-se afirmar que a Pandemia da Covid 19, nos permitiu que o curso tivesse uma abrangência nacional, com alunos de vários estados. O ensino remoto e com programação condensada para aulas práticas e presenciais permite que os alunos tenham essa interação com colegas de todo o Brasil. Isso se estende para os docentes do curso, foram palestrantes de referência na área de diversas regiões que no modo presencial seria difícil conciliar as agendas e programação. Por esse aspecto, o modo remoto foi positivo e agregador. Além disso, a abertura da página no *Instagram* possibilitou a criação de *lives* com especialistas em assuntos que não foram abrangidos pelo cronograma do curso, mas que eram de interesse dos alunos. Outro ponto importante a ser destacado é com relação ao perfil dos alunos.

No ano de 2018, os alunos foram exclusivamente do estado de São Paulo e 70% eram funcionários das prefeituras do estado, em sua maioria da Prefeitura do Município de São Paulo, estando relacionado à parceria (Figura 1). Ainda podemos destacar nessa primeira turma, a realização de 11 trabalhos de conclusão de curso e desses a publicação de um artigo científico: SILVA et al, 2019- *Um novo*

*ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas- Estudos Avançados 33 (97), 2019 81.*

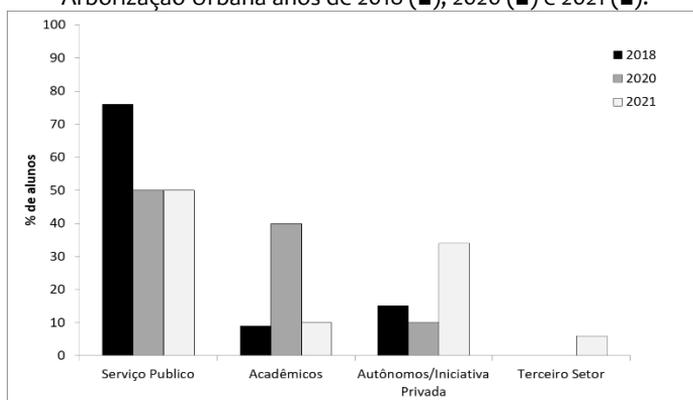
Na segunda edição do curso (2020), quase metade das vagas são de funcionários de prefeituras que buscam capacitação na área. Mas tivemos um aumento no número de candidatos da área acadêmica, sendo 11% professores universitários e oriundos de programas de pós-graduação *stricto sensu* ou com pós-doutorado na área de arborização. Também há muitos alunos da iniciativa privada, sendo que dos 40% de vagas preenchidas, 36,6% são de empresas prestadoras de serviços terceirizados; 34,1% profissionais autônomos e 29,3% são de escritórios de consultoria. Com relação aos números de trabalhos de conclusão de curso, foram 21 trabalhos com mais de 50% com potencial para novas publicações na área, sendo um recentemente aceito para publicação: Araújo.HCL; et al 2021. *Artificial intelligence in urban forestry—A systematic review, Urban Forestry & Urban Greening, Volume 66.*

Com relação à terceira edição, adotou-se como critério que 50% das vagas fossem destinadas a servidores públicos (municipais, estaduais e federais) e os outros 50% destinados à área acadêmica e iniciativa privada, sendo a quantidade de vagas destinada na mesma proporção da origem dos candidatos inscritos. Obedecendo a esse critério, dos 50% reservados à academia e iniciativa privada, 6% foram destinados ao Terceiro Setor; 10% a profissionais autônomos; 12% a escritórios de consultoria; 10% à área acadêmica e 12% a empresas prestadoras de serviços terceirizados (Figura 1). Estão em desenvolvimento 13 TCCs, que versam em sua maioria sobre planejamento e inventário (6) e avaliação de risco de queda (4); outros 3 trabalhos abordam educação ambiental, resíduos de poda e contribuição da arborização para a resiliência urbana.

É importante reiterar que há um acompanhamento mensal dos orientadores com relação aos trabalhos de conclusão de curso. Com relação aos trabalhos de conclusão de curso, muitos resultados são fruto de observações e dados adquiridos pelos alunos em suas atuações profissionais, o que corrobora com a sistemática de divulgação dos dados de forma científica contribuindo para a sociedade. Dentro desse caráter extensionista, podemos destacar um dos Trabalhos de Conclusão de Curso desse ano de 2020, que tem como objetivo o levantamento histórico da arborização de Diadema, município que sedia o curso em termos de coordenação.

O trabalho irá contribuir para a cidade de Diadema, podendo aplicar à sociedade as habilidades aprendidas durante o curso. Esses são alguns exemplos dentro do curso, no entanto, considerando que grande parte dos alunos é profissional que atuam na área, o curso de Arborização Urbana além de ser classificado como especialização, contribui para a extensão do conhecimento dentro de futuras ações entre a comunidade e a universidade.

Figura 1 - Perfil em porcentagem dos alunos do Curso de Especialização em Arborização Urbana anos de 2018 (■), 2020 (■) e 2021 (■).



Fonte: Coordenação do curso de Especialização em Arborização Urbana - UNIFESP (2020).

## Considerações finais

Nossa experiência com as duas primeiras edições do curso, uma concluída em 2018 e outra em 2020, foi enriquecedora. A turma de 2018 sendo 100% presencial capacitou muitos funcionários da prefeitura da cidade de São Paulo e realizou um papel fundamental para o melhoramento dos planos de trabalho e ensino, além da consolidação do curso como referência na área de Especialização. Por sua vez, a turma de 2020 primeira no modo remoto foi desafiadora, mas nos apresentou uma dinâmica de ensino e uma forma de interação que em momentos de normalidade não iríamos imaginar que seria possível. Pelas experiências adquiridas de ensino remoto dos docentes com alunos de graduação, fica claro que parte do sucesso desse curso reformulado se deve ao seu público, que de forma geral são profissionais que buscam por conhecimento especializado. Os resultados e o alcance obtidos com a adaptação do curso, para

viabilizá-lo no cenário de restrição de contato social presencial imposto pela pandemia da Covid 19, fizeram com que a sua coordenação adotasse esse formato como definitivo para as próximas edições do curso.

**AGRADECIMENTOS;** Pró-Reitoria de Cultura e Extensão e a Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo

## Referências

ARAUJO MN, ARAUJO AJ. **Arborização urbana.** O Paraná em Debate: Agenda Parlamentar Crea – PR. Série de Cad. Téc. Ag. Parl.:43, 2016.

ARTI RAMESH, DAN GOLDWASSER, BERT HUANG, HAL DAUME III, LISE GETOOR. Learning Latent Engagement Patterns of Students in Online Courses. **Proceedings of the Twenty-Eighth AAAI Conference on Artificial Intelligence**, 2014.

BUCKERIDGE, MARCOS. **Árvores urbanas em São Paulo:** planejamento, economia e água. Estudos Avançados (Online), v. 29, p. 85-101, 2015.

BUENO, W.C. **Comunicação científica e divulgação científica:** aproximações rupturas conceituais. Informação & Informação, 15 (n. esp): 1-12, 2010.

CHUN B, GULDMANN JM. **Impact of greening on the urban heat island:** Seasonal variations and mitigation strategies. Comp. Env. Urb. Sys.. 71:165-176, 2018.

DANTAS IC, CHAVES TP, FELISMINO-FERREIRA VMG. Arborização dos bairros Alto Branco, Lauritzen, Campina Grande / PB: Estudo comparativo. **REVSBAU**. 6(2):76-89, 2011.

GONÇALVES, S.; ROCHA, F.T. Caracterização da arborização urbana do bairro de vila Maria Baixa. **Revista Científica UNINOVE**, v.2, p.67-75, 2009.

HUANG Q, HUANG J, YANG X, FANG C, LIANG Y. Quantifying the seasonal contribution of coupling urban land use types on Urban Heat

Island using Land Contribution Index: A case study in Wuhan, China. *Sustain. Cities Soc.* 44:666-675, 2019.

HU R, BOURNEZ E, CHENG S, JIANG H, NERRY F, LANDES T, SAUDREAU M, KASTENDEUCH P, NAJJAR G, COLIN J, YAN G. Estimating the leaf area of an individual tree in urban areas using terrestrial laser scanner and path length distribution model. *ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.* 2018. 144:357-368.

KARDEL F, WUYTS K, BABANEZHAD M, VITHARANA UWA, WUYTACK T, POTTERS G, SAMSON R. Assessing urban habitat quality based on specific leaf area and stomatal characteristics of *Plantago lanceolata* L. *Environ. Poll.* 158: 788-794, 2010.

MISCHEL, W. Processes in Delay of Gratification. Editor(s): Leonard Berkowitz. **Advances in Experimental Social Psychology**. Academic Press, v7, p249-292, 1974.

RAMOS, C., & YUDKO, E. “Hits” (not “discussion posts”) predict student success in online courses: A double cross-validation study. **Computers & Education**, 50(4), 1174–1182, 2008.

SILVA, E. M. F. ; BENDER, A. ; MONACO, M. L. S. ; SMITH, A. K. ; SILVA, P. ; BUCKERIDGE, M. S. ; ELBL, P. M. ; LOCOSSELLI, G. M. . Um Novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 81-101, 2019.

SÃO PAULO [estado]. **Programa Município VerdeAzul – da teoria à prática**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2013.



# Diagnóstico de Práticas Sustentáveis: um instrumento para o desenvolvimento de políticas públicas conectadas com a comunidade

Caio Márcio Gonçalves, Camilla de Oliveira Vieira, Lorena Malta Bisinotto,  
Wilton Rezende de Freitas e Sílvia Denise dos Santos Bisinotto



10.47247/GC/88471.56.2.16



## **Apresentação**

A sociedade humana contemporânea enfrenta problemas complexos - decorrentes da ação antrópica - que, para serem atenuados, requerem soluções apropriadas e mudança de atitude cotidiana. A transformação das relações sociais e o empoderamento de comunidades acentuam interações e promovem conexões entre empresa, universidade, governo e sociedade civil organizada, numa espécie de quádrupla hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2005). A integração desses entes pode mitigar os efeitos positivos e equilibrar o relacionamento do homem com o meio ambiente, a economia, a tecnologia, dentre outras dimensões.

A urbanização, o aumento da população e, conseqüentemente, a maior necessidade de alimentos e a lógica preservacionista, p.e., geram conflitos de interesse e provocam a inserção definitiva da equidade e da sustentabilidade na pauta da agenda mundial. Esses impactos asseveram um fenômeno global, coevolutivo, assimétrico e, ao mesmo tempo, incitam uma discussão acerca do engajamento e do empoderamento das comunidades na resolução de problemas comuns. Dito em outras palavras, os movimentos do tipo “de baixo para cima” corroboram a participação consciente e ativa do cidadão nas decisões sobre sua própria vida e a vida coletiva dá significado ao empenho humano.

Adicionalmente, métodos, técnicas e ferramentas de gestão fornecem importantes contributos para o planejamento participativo em nível global, nacional e local e valorosos estímulos para a criação de uma nova organização econômica e civilizatória. Enfim, ações comunitárias efetivas, perenes e sustentáveis parecem guardar correlação positiva com a persistência e a dinâmica das conexões dos atores envolvidos.

## **Diagnóstico e Sustentabilidade: marco teórico-conceitual**

O diagnóstico busca representar a realidade para a intervenção social, iniciando-se com o processo reflexivo para posterior operacionalização (CARVALHO et al., 2012). A representação explícita o que se quer dizer e o que se sabe daquilo que se está sendo representado e o que se quer que as pessoas saibam sobre aquilo; isto é, como se quer que elas vejam aquele objeto. Este momento

oportuniza a elaboração de uma visão particular sobre um “objeto”, “espaço”, “sujeito” ou “situação”.

Buscar compreender os sentidos atribuídos por uma representação a um determinado objeto ou situação permite desenvolver um pensamento muito mais consciente e crítico do contexto. De forma alargada, o diagnóstico visa conhecer para agir, a partir de objetivos e funções próprias, aportando métodos científicos. O uso de representações/diagnóstico é, portanto, uma ferramenta importante da comunicação, usada, para transmitir e elaborar conceitos, pensamentos, sobre a realidade.

O diagnóstico social deve prever o planejamento e, sobretudo, envolver as etapas de sensibilização e mobilização no processo intervencionista (GONÇALVES, ARGOLLO FERRÃO, GATTAZ SOBRINHO, 2012), a fim de resolver uma situação-problema complexa.

No que diz respeito às ferramentas e técnicas de suporte e apoio à sua construção ao diagnóstico social, Fialho, Da Silva e Saragoça (2017) evidenciam a entrevista, questionários, grupo focal, árvore de problemas e árvore de objetivos, árvore de problemas, árvore de objetivos e suas vantagens, análise de redes sociais: construção e visualização das interações entre atores, análise SWOT, análise de stakeholders, método Delphi, bem como métodos de diagnóstico prospectivo.

Conceitualmente, a sustentabilidade está relacionada à vida em vários âmbitos, ou seja, é algo sistêmico, propositivo de um novo modo de vida. É uma nova maneira de configurar a vida humana, buscando que as sociedades possam satisfazer as necessidades e expressar seu potencial, de modo que os empreendimentos sejam economicamente viáveis, ecologicamente corretos e socialmente justos. Para Rattner (1999), o conceito de sustentabilidade “não se resume apenas explicar a realidade, exige o teste de coerência lógica em aplicações práticas, onde o discurso é transformado em realidade objetiva”.

A palavra sustentabilidade deriva do latim *sustentare*, que significa sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar e/ou cuidar. O conceito de sustentabilidade vigente teve origem em Estocolmo, na Suécia, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (1972). Em 1992 foi realizada a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Brasil que também deu origem à Agenda 21, um documento que estabeleceu a importância do

comprometimento de todos os países com as soluções dos problemas socioambientais (E-CYCLE, 2022).

Uma nova definição de sustentabilidade, que expande o conceito para espécies não humanas e suas necessidades foi proposta por uma equipe do Instituto de Pesquisas para a Humanidade e a Natureza, em Quioto, no Japão (2020). Com essa nova definição, os pesquisadores abordaram uma falha crítica no conceito original de sustentabilidade que acaba travando os esforços de transformação global. A equipe identificou uma contradição no cerne do conceito de sustentabilidade: sua abordagem de gestão de recursos ignora que o bem-estar e as necessidades de todos os seres vivos são interdependentes, de maneira ecologicamente complexa.

Leach et al. (2018) alertam que “não é mais possível nem desejável abordar os desafios duplos de equidade e sustentabilidade separadamente. Em vez disso, eles exigem novos pensamentos e abordagens que reconheçam suas interligações, bem como as múltiplas perspectivas e dimensões envolvidas”. Para os autores, a equidade e a sustentabilidade estão entrelaçadas e como uma complexa lente de sistemas socioecológicos reúne avanços de todas as ciências sociais e naturais para mostrar como (in)equidade e (in)sustentabilidade são produzidas pelas interações e dinâmicas de relações sociais acopladas.

## **O diagnóstico de práticas sustentáveis: objetivo e metodologia**

A proposta aqui apresentada pode ser entendida como um relato de experiência acerca de uma atividade prática, extensionista, integrante da disciplina Responsabilidade Socioambiental, institucionalmente, oferecida aos alunos da Educação a Distância da Universidade de Uberaba. Referida disciplina tem como objetivo principal formar um profissional empreendedor que formula e toma decisões estratégicas, consciente de sua responsabilidade social, capacitado para atuar de forma flexível e tomar decisões a partir da compreensão das questões científicas, técnicas, sociais e econômicas que envolvem uma dada organização.

Por meio desta atividade, cabe ao aluno fazer um diagnóstico de práticas sustentáveis na região onde mora, a partir dos 17 (dezesete) objetivos de desenvolvimento sustentável, propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Ou seja, o aluno precisa

conhecer os 17 objetivos, analisar a região onde mora e verificar se estão sendo cumpridos esses objetivos na região estudada.

O Diagnóstico de Práticas Sustentáveis permite que a comunidade, de forma estruturada e com maior confiabilidade, encontre respostas para os questionamentos propostos na apresentação deste ensaio, e consiga, a partir dos resultados alcançados, traçar planos de ação sustentáveis. Nesse contexto, é insigne destacar que o Diagnóstico de Práticas Sustentáveis tem como objetivo mapear o quão uma comunidade está alinhada com a tríade da sustentabilidade, no sentido de promover programas e projetos que possibilitam o alcance do desenvolvimento numa perspectiva econômica, social e ambiental. Mas, afinal, como os realizadores desse diagnóstico podem, com perspicácia desenvolvê-lo?

O primeiro passo para realizar o Diagnóstico de Práticas Sustentáveis é definir o seu objeto de estudo, ou seja, o que será diagnosticado? Por exemplo, se o objetivo é entender o engajamento de uma cidade pequena com a sustentabilidade, o diagnóstico poderá abranger ela toda, isto é, um conjunto de comunidades. Todavia, se o diagnóstico será aplicado em um grande centro urbano, ele poderá abranger tanto a cidade toda, como também será possível desenvolvê-lo numa comunidade específica: um bairro, uma favela, uma vila etc.

Nossa proposta consiste que o Diagnóstico de Práticas Sustentáveis tenha como ponto de partida os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Sobre tais objetivos, é importante explicar:

Para tornar um mundo melhor no futuro, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou em setembro de 2015, a Agenda 2030, um novo compromisso global composto por 169 metas distribuídas em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). As metas foram criadas com base nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e visam “concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero” até 2030, equilibrando os três pilares da sustentabilidade: economia, sociedade e meio ambiente. (ALMEIDA, 2017)

A figura1 ilustra quais são esses objetivos:

Figura 1 – 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: OrganicsNewsBrasil.

A partir dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, os realizadores desse diagnóstico deverão responder: os programas e projetos hoje empregados nessa comunidade direcionam esforços para o alcance de todos esses objetivos? Se não, quais ainda não são contemplados? Para que tais questões possam ser respondidas, o passo seguinte é averiguar o alinhamento entre as práticas sustentáveis atuais da comunidade e os Objetivos do Milênio da ONU.

Para tal averiguação, os realizados deverão aplicar, física ou virtualmente, o **Questionário para o Diagnóstico de Práticas Sustentáveis – QDPS**, abrangendo nessa pesquisa uma amostra significativa dos membros da comunidade. Esse questionário, ilustrado pelas figuras 2 e 3, apura a percepção do respondente acerca do quão preparada a comunidade está para alcançar, em 2030, cada um dos Objetivos do Milênio da ONU.

### QUESTIONÁRIO PARA O DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS (QDPS)

Olá!

O Questionário para o Diagnóstico de Práticas Sustentáveis (QDPS) tem como propósito verificar se a sua cidade é ou não sustentável, ou seja, se ela é capaz de promover qualidade de vida a todos que nela habitam. Para tal diagnóstico serão usados os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, os quais deverão ser alcançados por nossas cidades até 2030. Você pode colaborar com a minha pesquisa? Conto com o seu apoio. Vamos lá!

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU	Refilta: como está a minha cidade no que diz respeito ao alcance desse objetivo? Marque com "x" uma nota de 1 a 5, sendo que 1 representa "muito distante" e 5, "muito próxima".				
	1	2	3	4	5
<b>Objetivo 1</b> Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.					
<b>Objetivo 2</b> Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.					
<b>Objetivo 3</b> Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.					
<b>Objetivo 4</b> Assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.					
<b>Objetivo 5</b> Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.					
<b>Objetivo 6</b> Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.					
<b>Objetivo 7</b> Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.					
<b>Objetivo 8</b> Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.					

Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 2 – Parte I do QDPS.

Figura 3 – Parte II do QDPS

<b>Objetivo 9</b> Construir <b>infraestruturas resilientes</b> , promover a <b>industrialização inclusiva e sustentável</b> e fomentar a <b>inovação</b> .						
<b>Objetivo 10</b> Reduzir a <b>desigualdade</b> dentro da cidade e do município.						
<b>Objetivo 11</b> Tornar a cidade e os <b>assentamentos humanos (moradia)</b> inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.						
<b>Objetivo 12</b> Assegurar o <b>combate ao desperdício de recursos</b> (materiais, alimento, dinheiro, etc.)						
<b>Objetivo 13</b> Tomar medidas urgentes para combater a <b>mudança climática</b> e seus impactos.						
<b>Objetivo 14</b> Conservação e uso sustentável dos <b>recursos hídricos</b> (córregos, rios e mares) para o desenvolvimento sustentável						
<b>Objetivo 15</b> Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos <b>ecossistemas terrestres</b> , gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.						
<b>Objetivo 16</b> Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir <b>instituições eficazes, responsáveis e inclusivas</b> em todos os níveis.						
<b>Objetivo 17</b> Fortalecer meios de <b>conectar pessoas</b> e elaborar <b>parcerias</b> para a promoção contínua do desenvolvimento sustentável						

Fonte: elaborada pelos autores

Cada participante, que não precisará se identificar, deverá ler o questionário e assinar com um “x” uma nota de 1 a 5 para cada afirmativa apresentada. Em seguida, uma vez aplicados o QDPS, os realizadores deverão para cada afirmativa, fazer uma média simples das notas. Por exemplo, para o objetivo 1 – Erradicação da Pobreza, se as notas obtidas nos questionários forem (2, 4, 4, 5, 4, 4, 2, 5, 5, 4), deverão somá-las e dividir a soma por 10. O resultado será  $(2+4+4+5+4+4+2+5+5+4) / 10 = 3,9$ . É esta média que os realizadores deverão inserir na tabulação dos dados, ilustrada pela figura abaixo.

Figura 4 – Tabulação dos Dados obtidos a partir do QDPS

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU	TEMA CENTRAL	NOTA MÉDIA OBTIDA NOS QUESTIONÁRIOS PARA O DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS (QDPS)*
1	Erradicação da Pobreza	
2	Segurança alimentar	
3	Saúde	
4	Educação	
5	Igualdade de gênero	
6	Saneamento básico	
7	Segurança energética	
8	Trabalho e Desenvolvimento	
9	Infraestrutura	
10	Igualdade econômica	
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU	TEMA CENTRAL	NOTA MÉDIA OBTIDA NOS QUESTIONÁRIOS PARA O DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS (QPS)*
11	Moradia	
12	Combate ao desperdício	
13	Mudança climática	
14	Recursos hídricos	
15	Biodiversidade	
16	Relacionamento Governo x Sociedade	
17	Redes de comunicação e parcerias	

Fonte: elaborada pelos autores

O Tema Central, sintetizado a partir dos Objetivos do Milênio da ONU, que apresentar nota média igual ou inferior a 2,5, será considerado Ponto Fraco da comunidade. Por conseguinte, o Tema Central que apresentar nota média superior a 2,5, será considerado Ponto Forte da comunidade. Para tornar o Diagnóstico de Práticas

Sustentáveis ainda mais completo e confiável, é fundamental que os realizadores insiram, no relatório, imagens que possam ilustrar esses pontos fortes e fracos. Se Saneamento Básico for considerado um Ponto Fraco, deve-se buscar alguma imagem que mostre, por exemplo, um esgoto aberto ou uma enchente que tenha acontecido na comunidade nas últimas semanas.

A etapa seguinte desse diagnóstico é denominada Proposição de Práticas Sustentáveis. Os realizadores deverão propor, com o apoio de diferentes membros e organizações que pertencem à mesma comunidade, ações que uma vez executadas poderão transformar os pontos fracos em pontos fortes, ou seja, poderão tornar a comunidade mais sustentável. Nessa etapa, os realizadores deverão propor ações factíveis, isto é, programas e projetos que possam ser realmente implementados e, ao mesmo tempo, que sejam criativos e inspiradores!

Por fim, o diagnóstico só terá valido a pena se sair do papel e efetivamente transformar, através da Proposição de Práticas Sustentáveis, a comunidade, deixando-a mais alinhada com os Objetivos do Milênio da ONU. Dessa maneira, o diagnóstico sintetizado abaixo irá, com sucesso, contribuir para tornar qualquer comunidade um lugar melhor para se viver, hoje e no futuro.

Figura 5 – Procedimentos metodológicos



Fonte: elaborada pelos autores

## Considerações finais

As mudanças profundas em escala global incitam o cidadão a pensar e agir diferentemente, assim como a ciência. Assim, o desenvolvimento sustentável parece se constituir a única estratégia responsável, a partir de abordagens interdisciplinares e transdisciplinares em todos os domínios do conhecimento e da vinculação de ações locais a resultados globais.

Os discursos político e dos cientistas sociais precisam estar em linha para a construção de uma economia sustentável, considerando-se o protagonismo coletivo.

A sustentabilidade implica ressignificar riqueza e progresso, a fim de alcançar uma visão de vida e de sociedade mais integrada e sistêmica. As organizações devem assumir outras responsabilidades pelo bem comum, superando a tensão dialética entre instituições, conforme prescreve Rattner (1999).

A proposta aqui apresentada, demonstra que a construção de uma sociedade sustentável passa pelo entendimento que um meio ambiente saudável é condição necessária para nosso bem-estar, o funcionamento da economia e, enfim, a sobrevivência da vida na terra.

## Referências

CARVALHO, J. M. L.; et al. Complex networks and public management of community enterprises to assist the population: the case of the health center Jardim Boa Esperança, in Campinas, SP, Brazil. **Journal of Integrated Design & Process Science**, v. 15, p. 79-90, 2012.

E-cycle. **Sustentabilidade**: conceitos, definições e exemplos. Disponível em <https://www.ecycle.com.br/sustentabilidade/#Uma-nova-definicao-de-sustentabilidade>. Acesso em 10 de abr. 2022.

FIALHO, J.; DA SILVA, C. A.; SARAGOÇA, J. Diagnóstico social: teoria, metodologia e casos práticos. **Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais**. CICS.NOVA Évora. Edições Sílabo, 2017.

GONÇALVES, C. M. **Abordagem de resolução de problema complexo orientada aos princípios de processo**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas.

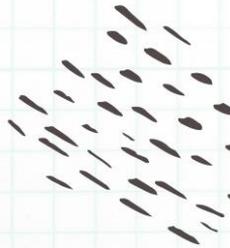
GONÇALVES, C. M. **O Papel das Relações Interpessoais em Redes Interorganizacionais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

GONÇALVES, C. M.; ARGOLLO FERRÃO, A. M.; SOBRINHO, F. G. Model of social mobilization for the revitalisation of civil enterprises, of complex social networks, and of regional development. **Journal of Integrated Design & Process Science**, v. 15, p. 27-38, 2012.

LEACH, M., et al. Equity and sustainability in the Anthropocene: A social-ecological systems perspective on their intertwined futures. **Global Sustainability**, 1, E13. doi:10.1017/sus.2018.

RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista. **Revista Ambiente e Sociedade**. Dez 1999. Disponível em <https://www.scielo.br/j/asoc/a/sgMq3nRxXZSzzM5MsX7qWCR/?lang=pt>. Acessado em 10 de abr. 2022.

SOUZA LIMA, K. et al. **Vivência(s), Convivência(s) e Sobrevivência(s) em Contexto de Pandemia**. 9.<sup>a</sup> conferência de Mediação Intercultural e Intervenção Social, Leiria, 26 e 27 de novembro 2021.

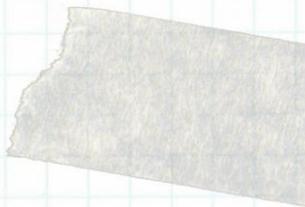
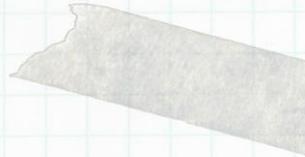


# Proposições ambientais no município de Diadema

*Cibelle Dirce dos Santos*



10.47247/GC/88471.56.2.17



## **Introdução**

As especificidades da Educação Ambiental acumulam numerosas experiências e estão amparadas por marcos legais como a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.795/99, que estabelece a PNEA- Política Nacional de Educação Ambiental, e os compromissos internacionalmente assumidos. Nesse sentido, também merece destaque o ProNEA- Programa Nacional de Educação Ambiental que, em 2004, teve a sua terceira versão submetida a um processo de Consulta Pública como estratégia de planejamento incremental e articulado.

## **Programas e Espaços da Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Urbanos de Diadema**

O centro administrativo da Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Urbanos de Diadema situa-se na Rua Ipitá, 193, Jd Inamar, Diadema, SP, porém, outros setores estão situados em outros locais do município. São eles:

- Paisagem Urbana - Av. Ulisses Guimarães;
- DLU – Departamento de Limpeza Urbana - Av. Pirâmide, s/nº;
- Cemitério - Rua alameda da saudade.

Além da gestão e manutenção das áreas verdes da cidade, tais como, parques, praças, canteiros centrais de avenidas, pequenos jardins, áreas de mananciais e de matas preservadas.

---

Secretaria de Meio Ambiente - Centro Administrativo

## **Educação ambiental**

É o setor responsável por planejar, organizar e difundir a Educação Ambiental em ação formais e informais no município: em escolas, parques, áreas verdes, comunidade, e por meio de eventos e outras intervenções; como o “porta-a-porta educativo nas residências” em atividades de gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.

## **Departamento de licenciamento e fiscalização**

É o setor responsável por licenciar os processos ambientais de poda, supressão ou plantio de árvores, autorização para grandes obras entre outros processos. À fiscalização compete ações de zeladoria de áreas protegidas, áreas verdes municipais, por exemplo praças e calçadas com árvores, além da fiscalização de feiras, som alto, jogos esportivos entre outros.

## **Paisagem Urbana**

O Departamento de Limpeza Urbana, DLU, é o responsável pelo gerenciamento da limpeza do município; coordenando a empresa contratada para limpar os resíduos sólidos comuns, domésticos e urbanos, além de promover a limpeza de áreas de ponto de descarte irregular e área de transbordo da coleta de resíduos do município.

## **Cemitério**

O cemitério também é gerenciado por esta Secretaria e, atualmente, discute a implementação do conceito de acolhimento às famílias enlutadas, tornando esse processo humanizado.

---

Programas

## **Jogue Limpo com Diadema**

O programa é realizado através de cooperação entre a Fiscalização, a Educação Ambiental e o Departamento de Limpeza Urbana, visando sanar os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos do município que se acumulam em avenidas, vielas, praças, bem como, suas reincidências. Estes resíduos, geralmente, são entulhos, móveis usados e madeiras que, algumas vezes, acabam se misturando aos resíduos domésticos; atraindo vetores (como doenças, baratas, ratos e até cobras), impedem a passagem pública, causam odores e paisagens desconfortáveis que acabam diminuindo a qualidade de vida de quem habita a região. Por isso, o Jogue Limpo com Diadema busca implantar o “bem-viver” com a cooperação e participação ativa das comunidades, contribuindo para a criação de um ambiente saudável para todos.

A rede de ECOPONTOS do município compõe o programa com locais onde os munícipes de Diadema podem descartar, gratuitamente, seus resíduos; excetuando-se os materiais

contaminantes como gesso, amianto e alguns líquidos que devem ser descartados por meio da contratação de empresas especializadas nesse tipo de resíduo.

A Educação Ambiental, neste programa, segue os preceitos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - L12305) que também foi incluída na legislação municipal; estabelecendo a responsabilidade individual de quem consome e gera resíduo a partir de tal consumo. Desse modo, buscamos conscientizar as pessoas sobre a obrigação cidadã, divulgando qual política pública a prefeitura implanta para possibilitar a gestão desses resíduos, portanto, os ECOPONTOS são peças fundamentais no processo de conscientização educativa.

Na prática, o funcionamento do programa consiste na atuação da fiscalização em marcar o ponto e atuar, impedindo descartes irregulares por meio de orientação ou mesmo aplicação de multas em casos extremos; a equipe de Educação Ambiental orienta os moradores no “porta-a-porta”, além de outras intervenções para entrar em contato com a comunidade; o DLU realiza o levantamento desses pontos irregulares e promove a limpeza.

### **Recicla Diadema**

O Recicla Diadema é um programa de coleta seletiva que compõe parte do sistema de gerenciamento de resíduos do município, sendo de muita importância para a preservação do meio ambiente, pois:

- Diminui a quantidade de resíduos encaminhados para o aterro;
- Reinsere materiais reaproveitáveis na cadeia produtiva;
- Diminui a necessidade por novos recursos naturais, com o retorno de materiais que iriam para o aterro, destinados ao setor secundário de fabricação, gerando novos produtos a partir de materiais antigos;
- Gera renda e emprego para cooperativas;
- Economia circular: Economia circular é um conceito econômico que compõe o desenvolvimento sustentável e de conceitos econômicos inspirados na permacultura econômica, na economia verde, sendo um alicerce fundamental para a coleta seletiva. Ela evita a exploração de novos recursos

naturais esgotáveis, pois acredita que apesar de tudo que já foi extraído, é possível produzir o que necessitamos, como por exemplo, o petróleo para a produção do plástico, o minério de ferro. Além disso, na questão energética, prefere o uso de fontes renováveis como a eólica, a solar, entre outras. A ONU determinou a política dos três “R”: reduzir, reutilizar, reciclar; onde coleta seletiva enquadra-se no terceiro “R”.

Esse serviço coleta os resíduos classificados como recicláveis: plástico, papel, papelão, metais, e-lixo, óleo usado, vidro e os direciona para as cooperativas de catadores de materiais recicláveis da cidade. Para as Cooperativas, são encaminhados 100% do material coletado, afinal, este material é comercializável, gerando renda aos Cooperados. Todas as cooperativas são assistidas pela SEDET (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e do Trabalho) e estão em processo de estabelecimento de contratos com a prefeitura por realizar parte do serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos.

O nosso sistema de implantação em prédios públicos consiste na realização de atividade de Educação Ambiental com orientação e conscientização aos funcionários dos setores e instalação de uma “Big Bag” em área externa semicoberta para o acondicionamento de todo o material recolhido diariamente; e por fim, o caminhão coleta os resíduos que são semanalmente armazenados.

Setores de atuação: Equipamentos públicos, Escolas Públicas e Particulares, Bairros (domicílios, condomínios e empresas); além de disponibilizar o caminhão para as cooperativas de Diadema para realizar outras coletas de parceiros.

- Equipamentos Públicos: Todos os prédios da Prefeitura Municipal de Diadema que possuam geração considerável de resíduos recicláveis fazem parte deste recorte de coleta. A equipe de Educação Ambiental vistoria, implanta o sistema de coleta dentro do prédio e realiza orientação/informação ambiental com todos os funcionários, colocando o setor na rota de coleta do caminhão, quinzenalmente. Estimulamos os funcionários a trazerem seus recicláveis de casa e depositar em nossa “Big Bag” instalada para aumentar a conscientização e arrecadação.
- Escolas: As escolas recebem o nosso kit de instalação com “Big Bag” e materiais informativos, além do ciclo de palestras de Educação Ambiental, realizadas para funcionários e alunos

com abordagens didáticas diferenciadas de acordo os dois públicos. Além do recicláveis de origem escolar, também, estimulamos alunos, professores, funcionários e comunidade a participarem depositando os recicláveis oriundos de suas residências na “Bag” na escolar.

- Bairros: O município foi dividido em 07 (sete) regiões para coleta residencial semanal, realizada por empresa contratada pela Prefeitura. O sistema de coleta convencional de resíduos domésticos é realizado num turno e no contraturno os recicláveis são coletados. A educação ambiental é realizada nas ações de informação e orientação na “porta a porta”. A Equipe informa aos moradores, condôminos, empresas e estabelecimentos comerciais que sua região será incluída na coleta seletiva, orientando sobre a separação adequada dos resíduos, além de distribuir material didático informativo. A ação educativa “porta-a-porta” é um trabalho contínuo, visando a qualidade da arrecadação de materiais da coleta seletiva.
- Coletas particulares: As Associações de Cooperativas são organizações independentes, porém assistidas pela prefeitura e possuem parceiros próprios para coletar materiais recicláveis, geralmente, são grandes empresas ou condomínios. Como algumas associações não tem caminhão próprio, a prefeitura cede o seu caminhão e um motorista para que elas possam realizar a coleta desses parceiros, aumentando a arrecadação de recicláveis, a geração de renda e diminuindo, por conseguinte, a quantidade de resíduos enviada para os aterros.

### **Natureza Conectada com Diadema**

O projeto Natureza Conectada com Diadema busca trabalhar aspectos da Agenda 21, usando estratégias de sensibilização, entendendo o espaço de Educação Ambiental como ação permanente. Tendo como base a iniciativa da ONU como referência para o mundial, onde compartilhamos a percepção de que a Educação Ambiental compreende o desenvolvimento conceitual e prático das mudanças de valores e atitudes para a construção de sociedades sustentáveis, justas, igualitárias e equitativas.

O projeto consiste na realização de atividades junto às escolas públicas e privadas, desenvolvendo o Conceito de Educação Ambiental

através da discussão de valores e responsabilidades em relação ao Meio e Animais domésticos, bem como, a preservação de animais silvestres. Nesse sentido, a Equipe de Educação Ambiental apresenta aos alunos um “recorte” das ações existentes no Jardim Botânico e Borboletário. As crianças conhecem o ciclo de desenvolvimento e vida das borboletas, do Bicho Pau, diferenças entre Jabutis/Cágados/Tartarugas, realizam experiência sensoriais com o casco do jabuti e pele de cobra, além de compreender sobre a adoção responsável ao apresentarmos o Programa “Adote Amor”, realizado em parceria com a Secretaria de Saúde sob o setor de Zoonoses.

Por fim, compreendemos que a Educação Ambiental é a ferramenta transformadora ao trazer novas maneiras de conviver com o mundo em sua totalidade e complexidade, respeitando as diversas formas de vida, desconstruindo comportamentos de uso e abuso dos sistemas vivos, porém, cultivando, desenvolvendo, incutindo novos valores para o estabelecimento de uma cultura de paz com cidadãos críticos de postura observadora e multiplicadora dessa “nova” realidade.

### **Formação em Educação Ambiental**

O setor de Formação em Educação possibilita uma série de ações voltadas para formação cidadã onde atende o Programa Mais Educação, Formações online para professores e o público em geral e a formação para os estagiários que atuam diretamente no programa e a GCM na especificidade ambiental desde a legislação, manejo e resgate.

### **Nosso Bairro Melhor**

O Programa Nosso Bairro Melhor, consiste na zeladoria de todos os bairros da cidade, bem como, na geração de renda aos munícipes; através da contratação de trabalhadores/bolsistas, residentes do próprio local onde realizam suas atividades. Desta forma, “cuidam” do espaço em que estão vinculados com conhecimento prévio das necessidades e estabelecimento de relação e comunicação entre os moradores e bolsistas do programa.

### **Espaços Verdes – parques e praças**

A Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Urbanos é responsável pelo gerenciamento e manutenção das áreas verdes da Cidade com os seguintes destaques:

### **Parque do Paço**

Local: Avenida Antônio Piranga, 1380 - Centro

Funcionamento: Segunda a domingo

Horário: das 6h00 às 21h00

Este parque é localizado junto ao Paço Municipal - Sede da Prefeitura - é um dos maiores parques e apresenta alta frequência dos munícipes. Disponibiliza ao público: Quadras, Pistas para caminhada, Lago ornamental, Academia ao ar livre, Academia para funcionários públicos, Parque Infantil e Sanitários.

### **Jardim Botânico e Borboletário de Diadema**

Local: Rua Ipitá, 193 – Jardim Inamar

Funcionamento: Terça à sexta-feira

Horário: Das 9h30 às 15h30

Esse parque, também, é a sede da Secretaria de Meio Ambiente, onde estão localizados o Borboletário, a Divisão da Educação Ambiental e Fiscalização. É um parque com 2 , apresenta a excepcionalidade de ter um fragmento da Mata Atlântica preservada, é uma área ambientalmente sensível, as visitas são gratuitas, agendadas e guiadas por monitores de educação ambiental com caráter pedagógico (instituições) e recreativa/lazer. Um dos objetivos é tornar o transformar o espaço em um “Parque Escola” com atendimento especializado em Educação Ambiental para as Instituições de Ensino e Ecoturismo aos demais públicos. Disponibiliza ao público: Monitoria agendada com atividades de Ecotrilhas; Palestras sobre Educação Ambiental: Natureza Conectada com Diadema, Compostagem e Recicla Diadema; Borboletário de Diadema – atendimento da Educação Ambiental via agendamento pelo 4059-7619 e e-mail: educambientaldiadema21@gmail.com

### **Parque Takebe**

Local: Rua Yokohama, 118 – Jardim Takebe

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Das 7h00 às 20h00

Essa área tem a particularidade de ser um parque temática com paisagismo voltado para cultura japonesa com espécies exóticas

naturais do país, além de, esculturas e canteiros. O bambuzal e as cerejeiras são os exemplos mais marcantes da flora exótica japonesa que podem ser apreciadas no parque. O Parque Takebe é o espaço de realização do Festival anual de Cultura Japonesa, geralmente, no segundo semestre. Disponibiliza ao público: Academia, Parque infantil, Pista de Caminhada, Lago, Composteiras, Quadra, Pista de Skate e Banheiros.

### **Parque Ecológico**

Local: Av. Nossa Senhora dos Navegantes com Estrada do Alvarenga

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Das 6h00 às 22h00

Este parque, também um dos maiores do município, fica na beira da represa Billings e conta com diversas atividades. É um ótimo lugar para levar a família e amigos ou para praticar exercícios. O parque conta com salas onde acontecem atividades de educação ambiental, esportes, mulheres em movimento e outros. Disponibiliza ao público: Pistas de caminhada, Parque Infantil, Academia ao ar livre, Quadras, Campo de futebol, Espaço para piquenique e Sanitários.

### **Parque Regional Oeste Serraria**

Local: Rua Érico Veríssimo,311

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Das 6h00 às 22h00

É um parque de construção recente, pequeno porte e regional, frequentado pelos moradores da redondeza e alunos das escolas do entorno. Disponibiliza ao público: Pista de caminhada, Sanitários, Pista de skate, Academia ao ar livre e Parque Infantil.

### **Praça da Moça**

Local: Av. Alda com rua Graciosa

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Integral

Localizada no coração da cidade (Rua Graciosa X Avenida Alda), a Praça da Moça é palco de grandes shows e concentrações populares de Diadema. Por ser tão querida e conhecida, acabou emprestando seu nome ao shopping da cidade. É também um marco

histórico da cidade, já que presta homenagem à antiga escola feminina, uma das mais antigas do município.

### **Parque Pôr-do-Sol**

Local: Rua Nascer do Sol com rua Maria Helena

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Das 6h00 às 22h00

É um parque regional, de pequeno porte, muito utilizado pelos moradores da região do bairro Padre Anchieta. Disponibiliza ao público: Mesa para piquenique ou jogos, Academia ao ar livre, Parque Infantil, Pista para caminhada e Quadra.

### **Praça-PEC (Circo Escola)**

Local: Rua Afonso Monteiro da Cruz, 259

Funcionamento: Segunda à Domingo

Horário: Das 6h00 às 22h00

É um pequeno parque na região do Inamar, onde situa-se o CRAS e o Circo Escola, arborizado com espécies em processo de crescimento. Disponibiliza ao público: Sanitários, Quadra de basquete, Quadra de futebol, Parque Infantil, Academia ao ar livre e Pista de caminhada.

### **Parque das Nações (parque SANED)**

Local: Rua Santa Cruz, 221 - Canhema

Funcionamento: Segunda à Domingo

É um parque regional do bairro das Nações, gerenciado pela antiga SANED e hoje a gestão é da prefeitura. Disponibiliza ao público: Mesa de xadrez/damas, Quiosques cobertos com mesas, Academia ao ar livre, Pista de caminhada e Sanitários.

## **Preocupações atuais**

Atualmente a preocupação é a busca por resultados e alternativas aplicáveis em distintas áreas, incluindo a harmonia das relações da sociedade com o meio natural, permitindo uma convivência equilibrada e a garantia das condições ambientais necessárias à produção do potencial natural e socioeconômico; a

proteção dos valores culturais e ampliação da conscientização da população, com indicação de meios, instrumentos e mecanismos adequados para a proteção do ambiente. Hoje o índice 'verde' onde é levado em consideração o IRI- Índice de Riqueza Inclusiva é uma nova forma de medir se o crescimento econômico dos países é sustentável. O primeiro deles é o capital humano, que mede o nível de educação e capacitação da população; o segundo é o capital produtivo, que mede a capacidade manufatureira do país; o terceiro é o capital natural, que diz das florestas, peixes, combustíveis fósseis, minerais e terra agrícola dos países; e o capital social, que calcula reduções na expectativa de vida dos habitantes ao longo do tempo. Sendo importante pois o PIB e IDH não conseguem medir se o crescimento econômico ocorre em detrimento dos recursos naturais do planeta.

## Referências

Brasil. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Brasil. Decreto 4.281, de 25.06.2002. Regulamenta a Lei n o 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 26.06.2002.

Brasil. **Lei 6.938, de 31.08.1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. DOU 02.09.1981.

Brasil. **Lei 9.394, de 20.12.1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. DOU 23.12.1996.

Brasil. **Lei 9.795, de 27.04.1999**. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

Brasil. **Lei 10.172, de 09.01.2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação, e dá outras providências. DOU 10.01.2001

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – 1ª a 4ª série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Brasil. Ministério da Educação. **Propostas de Diretrizes da Educação Ambiental para o ensino formal** – Resultado do II Encontro Nacional de representantes de EA das Secretarias Estaduais e Municipais (capitais) de Educação – 2001; Carvalho, Isabel Cristina de Moura.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

CARVALHO, I. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico; São Paulo: Cortez, 2004.

DO AMARAL, Ivan Amorosino. **A Educação Ambiental e o currículo escolar**.

## *Sobre o organizador e a organizadora*

Giovano Candiani



Bacharel em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) e em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário FIEO. Especialista em Educação Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública na Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica. Doutor em Energia pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Pós-Doutor em Gestão Ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) USP - Leste na Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor adjunto na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) - Campus Diadema (SP).

Letícia Viesba



Coordenadora Editorial da área Ciências Exatas e da Terra da V&V Editora, Professora da Rede Estadual de São Paulo nas disciplinas de Matemática, Eletivas e Projeto de Vida. Consultora técnica no Programa Escolas Sustentáveis (PROEX/ Unifesp, PNT/Capes) e Observatório de Educação e Sustentabilidade da Unifesp Diadema. Graduada em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Análise Ambiental Integrada (UNIFESP) como bolsista CAPES. Já fui prestadora de serviços, como Cientista Ambiental na Converge Consultoria, e captadora de recursos na empresa Greenpeace Brasil. Realizei a pesquisa de iniciação científica "Análise Comparativa dos Cursos de Graduação em Ciências Ambientais no Brasil" financiada pelo CNPq no edital 2014-2015 de iniciação científica. Participei da pesquisa: "Estudo de Geração em Ciclo Combinado a partir de Biogás e Resíduos Sólidos" financiada pela Aneel/Petrobrás durante o ano de 2016.

## *Sobre as autoras e os autores*

  *Ádanna de Souza Andrade*

Graduada em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Especialista em georreferenciamento de imóveis rurais pelo Instituto de Pós-Graduação e Cursos. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Pará. Atua nos seguintes temas: avaliação de impacto ambiental, gestão ambiental, análise de riscos, gestão de resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos e legislação ambiental. Possui habilidades e competências na área de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Pará, campus Itaituba.

  *Aldo Parada Hurtado*

Pesquisador da área de pedagogia, análises de dados quantitativos, qualitativos, redes complexas, modelagem matemática e simulação numérica (Mestre em ciências pela FMRP-USP). Profissional da área de Telecomunicações, redes de computadores, sistemas de informação e segurança da informação. Graduado em Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrônica pela PUCSP. Especialização técnica em economia de empresas, utilizando modelos estatísticos e matemáticos para valoração de empresas e de suas ações através da inovação FGV-EESP.

  *Alessandra Aparecida Dias*

Doutoranda em Educação- UNINOVE. Mestre em Gestão e Práticas Educacionais - UNINOVE (2014) Possui graduação em Educação Física pela Faculdade de Educação Física de Sorocaba (2001) e graduação em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012). Atualmente é concursada e atua como Professora Coordenadora de Educação Física -Secretaria Municipal da Educação de Jandira-SP.

  *Aline Andréia Cavalari*

Docente da UNIFESP/Diadema, atua na área de Fisiologia Vegetal. Possui graduação em Biologia pela UNESP/Bauru com Mestrado e Doutorado em Biologia Vegetal pela UNICAMP. Trabalha em projetos de pesquisa com Carboidratos de Plantas em especial de frutos, caules e raízes. Especialista em análise de carboidratos solúveis e estruturais, tendo como principal experiência Carboidratos de Parede Celular Vegetal. Principal linha de pesquisa: Modificações da Parede Celular durante o desenvolvimento de órgãos vegetais. Atualmente também atuando na área de Arborização Urbana como coordenadora do curso de especialização na área e estudos de poda.

  *Ana Carolina de Deus Soares*

  *Ana Luiza Faria de Souza*

Graduanda em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de São Paulo. Membro e ex-embaixadora da Juventude Lixo Zero de Guarulhos-SP. Trabalhou na divulgação e sensibilização da população guarulhense para melhorar e aumentar a aderência ao serviço de coleta seletiva da cidade.

  *Beatriz Silva Fernandes*

Graduanda em Ciências Ambientais na Universidade Federal de São Paulo. Bolsista FAPESP durante os anos de 2020 a 2022 com projetos na área de geomorfologia fluvial e geoprocessamento, integrante do projeto de extensão Agroecologia e Consciência Alimentar (UNIFESP – Diadema) e participante da Juventude Lixo Zero Guarulhos desde 2020.

  *Caio Márcio Gonçalves*

Pós-doutorado (em andamento) em Ciências Sociais pela FCSH da Universidade Nova de Lisboa. Doutor pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, na área de Inteligência Organizacional. Gerente de Polos de Educação a Distância e mentor da Incubadora de Negócios da Universidade de Uberaba. Participou da coordenação do Programa Escola de Empreendedores e do Grupo de Pesquisa em Inovação, Gestão da Inovação e Tecnologia da Informação da UFSC.

  *Camilla de Oliveira Vieira*

Doutora e mestre em Educação pela Universidade de Uberaba, graduada em Direito e Licenciatura Plena em Letras (Português e Espanhol) e especialista em Direito Processual. Atualmente é gestora de cursos na área de gestão e negócios na modalidade EAD. Docente e professora tutora em diversas áreas que envolvem o conhecimento Jurídico e Gestão. Desenvolve pesquisa nos campos do Direito, Educação, EAD, Cidadania e Democracia com ênfase na área de educação jurídica. Integra a Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativos -SE&PQ e membro da ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância.

  *Cristiane da Silveira*

É professora associada da Universidade do Estado do Amazonas e atua no curso de História e no Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas PPGICH/UEA. Possui mestrado em História pela Universidade Federal de Uberlândia e doutorado em História Social pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Vêm desenvolvendo pesquisas e orientando trabalhos sobre processos de (re)afirmação indenitárias e culturais em comunidades tradicionais, educação escolar indígena, história do pensamento social brasileiro, ensino de história, formação docente e formação continuada, entre outros.

  Cibelle Dirce dos Santos

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Geografia Física - USP, possuo Mestrado acadêmico interdisciplinar em Ciências Humanas na Unisa. Graduação em Geografia Licenciatura pelo Centro Universitário Assunção, graduação em Pedagogia, Orientação e Administração e Supervisão pela Universidade Bandeirante de São Paulo, graduação em Letras pela Facel. Especializações lato sensu em Educação Infantil, Ensino de Geografia, Arte e Educação, Docência do Ensino Superior, Educação Ambiental, Psicopedagogia Institucional e Clínica, Educação Especial, Alfabetização e letramento e Ludopedagogia. Atualmente estou na Coordenação de Projetos de Educação Ambiental na SMAS- Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Urbanos, Professora Itinerante em Educação Especial com ênfase em deficiência intelectual no Centro de Atendimento a Inclusão Social e Tutora Nacional no polo Diadema na Uniasselvi.

  Carlos Alberto da Silva Filho

Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, possui especialização em Paisagismo pela Universidade de São Paulo (USP), aperfeiçoamento profissional em Proteção Ambiental Urbano industrial pela Universidade Técnica de Berlim (TU Berlin), doutorado direto em Arquitetura e Urbanismo pela USP e pós-doutorado em Ecologia da Paisagem pelo Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da USP. Servidor público efetivo da Prefeitura de São Paulo, desde 1991, atua na Divisão de Arborização Urbana (DAU), da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA). Desde 2005, atua em projetos de arborização urbana e na fiscalização de contratos terceirizados de plantio e manutenção de mudas arbóreas. Representante da SVMA em cooperação didático científica com a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), compõe equipe de coordenação e é docente da Especialização em Arborização Urbana e ministra cursos de extensão universitária na UNIFESP.

  Cleyriane Miranda da Silva

  *Davi Takio*

  *Débora Noma Okamoto*

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, mestrado em Biologia Animal (Estrutural) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP e doutorado e pós-doutorado em Bioquímica-Biofísica pela Universidade Federal de São Paulo em projetos com ênfase em Enzimologia. Pesquisadora na área de Biotecnologia no Research Center of Renewable Chemicals na BRASKEM, atualmente é docente da UNIFESP - Campus Diadema como Professora Adjunta no Departamento de Ciências Farmacêuticas na área de Bioquímica Clínica. Com participação em projetos multidisciplinares que culminaram em mais de 20 publicações de alto-impacto e algumas patentes.

  *Francisco da Silva*

Licenciado em História pela Universidade do Estado do Amazonas UEA em 2021, atualmente é mestrando pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), no Programa de Pós-Graduação em História da Amazônia (PPGHAm).

  *Derli Juliano Neuenfeldt*

Doutorado em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari - Univates. Professor titular dos cursos de Educação Física - Licenciatura e Bacharelado e do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari - Univates. Tem experiência na área de Educação Física Escolar, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Física escolar, formação de professores, TDICs e Educação Ambiental.

  *Elaine da Silva Tozzi*

Licenciada em História, Mestranda em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR Campus Londrina, Especialista em: Educação para Inserção Social e Estado, Políticas Públicas e Gestão de Entidades da Sociedade Civil. Coordenadora do Projeto WASH no Paraná, idealizadora e gestora de conteúdos da web série Ciência e Cultura, vamos brincar, no canal do WASH no youtube.

  *Francisco Rolfsen Belda*

Bacharel em Jornalismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCamp), mestre em Ciências da Comunicação e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP), com estágio de pós-doutorado pela Brandeis University, Estados Unidos. Professor da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, docente permanente do Programa de Pós-graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT) e docente colaborador no Programa de Pós-graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Pesquisador do Laboratório de Estudos de Comunicação, Tecnologia, Educação e Criatividade - Lecotec (FAAC/Unesp).

  *Giovana Della Croce*

Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, licenciada pela Cruzeiro do Sul e mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP com dissertação em hortas educacionais e educação ambiental. Atualmente é professora na disciplina de biologia e ciências. Tem experiência na área de ensino e ecologia, com ênfase em impactos ambientais negativos, legislação de meio ambiente e educação ambiental.

  *Giovanna Bento Rubini da Silva*

Graduanda em Ciências Ambientais pela UNIFESP. Membro e ex-embaixadora da Juventude Lixo Zero de Guarulhos-SP. Trabalhou na divulgação e sensibilização da população guarulhense para melhorar e aumentar a aderência ao serviço de coleta seletiva.

  *Glacijane Barrozo da Costa*

Licenciada em Ciências Biológicas pela Faculdade Estácio de Castanhal, trabalhou com projeto de Iniciação Científica (PIBIC) na área de Entomologia pelo Museu Paraense Emílio Goeldi. Atualmente é aluna do Curso de pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto Federal do Pará - IFPA

  *Hélio Elael Bonini Viana*

Possui graduação em engenharia ambiental e química. Mestre em Ensino de Ciências e Doutor em Ciências. Desde 2002 atua como docente, ministrando aulas na rede pública e privada, realiza pesquisas na interface ciências ambientais e ensino. Também já teve experiências na área ambiental, sobretudo no tratamento de efluentes e na remediação de áreas contaminadas. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Química da UNIFESP - Campus Diadema

  *Isabela Simões Soares*

Nascida em 29 de fevereiro de 1996 em São Paulo, cursou Ciências Biológicas na Universidade Federal de São Paulo, participou como estagiária da coordenação do curso Arborização Urbana, sob coordenação da Professora Dra. Aline Cavalari em 2020-2021. Atualmente é Mestranda em Alimentos em Nutrição Humana na Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp.

  *Jair Marolla*

  *Lorena Malta Bisinotto*

  *Luciana Venâncio*

  *Manoel Roberto de Lima*

É graduado em História pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Atua como professor na rede municipal de ensino de Pauini – Amazonas.

  *Marcos Aurélio Soares da Silva*

Mestre em Educação pela UNICID, com pesquisa sobre as práticas pedagógicas em Geografia dos professores polivalentes. Professor Coordenador de Geografia na Secretaria de Educação de Jandira (Casa do Professor). Licenciado em Geografia e História, com experiência docente na área de Geografia, com ênfase em Geografia Física e Humana. Pós-graduado em Educação Profissional e Tecnológica e em Psicopedagogia Clínica e Institucional. Membro do grupo de pesquisa em Representações Sociais e Subjetividade Docente da Universidade da Cidade de São Paulo.

  *Maria Carolina Rebuá Ribeiro*

Cursou licenciatura em Educação Física pela Academia de Ensino Superior. Especialista em Dança e Consciência Corporal pela Universidade Gama Filho e em Direito Educacional pela FACESPI. Cursou Pedagogia. Professora efetiva da rede municipal de Sorocaba desde 2008. Atuou como Chefe de Seção e Gestora de Desenvolvimento Educacional na Secretaria Municipal da Educação de Sorocaba. Foi redatora do Currículo Paulista - Componente Curricular: Educação Física. Bacharela em Educação Física e em Nutrição. Mestranda em educação pela UNISO na linha de Cotidiano Escolar, sob a orientação da professora doutora Ana Letícia Losano.

  Luiz Sanches Neto

Professor adjunto da Universidade Federal do Ceará, no Instituto de Educação Física e Esportes. Membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Vice-Coordenador de Núcleo/Polo do Programa de Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional. Pesquisa temáticas relacionadas à Educação Física Escolar: sistematização de princípios curriculares, complexidade e justiça social, relações étnico-raciais e antirracismo, autoestudo e narrativas (auto)biográficas, práticas colaborativas e processos formativos permanentes de professores(as). Líder do grupo de pesquisa em Educação Física Escolar e Processos Formativos Colaborativos AIP. Coordenador do PIBID, colaborador do Programa de Residência Pedagógica e membro do comitê científico do GTT-Escola do CBCE.

  Maria Francisca Azeredo Velloso

  Nayara Pinheiro Alves

Bacharela em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de São Paulo, turma do 2º semestre de 2021. Atualmente, exerce a função de Analista Júnior em geoprocessamento e sensoriamento remoto na SCCON Geospatial. Atuou em órgão público pelo estágio realizado na Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo nas Divisões de Arborização Urbana e de Fiscalização Ambiental. Possui experiências acadêmicas pela atuação como bolsista e voluntária do Projeto de Monitoria em Geotecnologias da PROGRAD Unifesp e pela realização de Iniciação Científica no Laboratório de Ecologia Aplicada e Conservação da Unifesp, na IC teve a oportunidade de auxiliar no projeto Atlas Ambiental do município de Diadema com análises, avaliação e elaboração de bases de dados para o mapeamento do uso e cobertura da terra.

  *Paulo Sérgio de Camargo Filho*

Físico, Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Pesquisador Associado em Física Aplicada (Mazur Group) na Universidade de Harvard, EUA. Professor do Magistério Superior, Adjunto 3, Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. Pesquisador-líder STEM Education UTFPR. Atua nas linhas de pesquisa: Educação Científica e Tecnológica, STEM Education, Makerspaces, Peer Instruction, Flipped Classroom, Project-Based Learning.

  *Rachel Trajber*

Possui graduação em Língua e Literatura Francesa - U Haifa / USP, mestrado em Antropologia - Purdue University e doutorado em Antropologia - Purdue University. Responsável pelo projeto Cemaden Educação no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais/MCTI desde 2014. Foi Coordenadora-Geral de Educação Ambiental/MEC.

  *Raimundo Acácio Barbosa Braz*

Graduado em Ciências Biológicas (licenciatura) pela União de Escolas Superiores da FUNESO (2015), possui experiência na área de Biologia Geral. Atualmente faço pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto Federal do Pará-IFPA, Campus Itaituba-Pará.

  *Rodrigo Aquino de Lima*

Licenciado em História pela Universidade do Estado do Amazonas (2022). Especialista em Ensino de História pela Faculdade de Minas (2022). Bolsista de Iniciação Científica FAPEAM durante os anos 2018 a 2020 com projetos que discutiam a produção historiográfica sobre a Ditadura Militar no Amazonas. Possui experiência na área de História, com ênfase nos seguintes temas: Ditadura Militar, Amazônia Contemporânea e Ensino de História.

  *Rômulo Pinheiro Souza*

Formado em Ciências - Licenciatura pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela mesma universidade. Atua como professor da Rede Estadual de São Paulo e realiza pesquisas na área de Águas e Ensino, além de Formação de Professores de Ciências e Ciências Ambientais.

  *Roseli Almeida da Silva*

Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Oeste do Pará. Atualmente é aluna da pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto Federal do Pará, Campus Itaituba-Pará. Atuou como vice-diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Gonzaga Barros no Município de Itaituba-Pará.

  *Ruth Graziela dos Santos Aragão*

Formada em Biologia- Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe/UFS. Pós-graduanda em Ensino de Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais- PROFCIAMB/UFS. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Metodologias Ativas- GEPIMA/CNPq/UFS. Atualmente realizo pesquisa sobre metodologias ativas no ensino de ciências ambientais.

  *Rosimari Ruy*

Licenciada em Ciências Exatas pela Universidade de São Paulo e em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho, especialista em Educação: Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo IFSP, mestra em Educação e cursando o doutorado em Educação Escolar pela UNESP. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores e Práticas Pedagógicas em Ensino de Ciências e Educação Ambiental - ECiEA (Unesp/Unicamp) e do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens - Grupo Horizonte UFSCar.

  *Sílvia Denise dos Santos Bisinotto*

Possui mestrado em Administração pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; pós-graduação em Economia Brasileira Contemporânea, pela Universidade de Uberaba; graduação em Ciências Econômicas, pela Faculdade de Ciências Econômicas do Triângulo Mineiro. É professora titular da Universidade de Uberaba Uniube. Por 18 anos ministrou aulas em cursos de graduação e pós-graduação presenciais e, desde 2012, atua na Educação à Distância nos papéis de professora/tutora; professora conteudista; e gestora de Curso. Atualmente, está na coordenação geral da Educação à Distância universitária, trabalhando junto à coordenação de mais de 70 cursos de graduação e respectivos gestores(as), nesta modalidade. Possui inúmeras publicações sobre experiências com atividades pedagógicas ativas, adequadas para a modalidade EAD. É membro da Associação Brasileira de Educação à Distância - ABED. É Avaliadora do MEC.

  *Sílvia Midori Saito*

Pesquisadora do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Graduada em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá, Mestre (2004) e Doutora (2011) em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente do Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais, da Universidade Federal de Santa Catarina. Desde 2003 atua na temática de risco de desastres, com ênfase em vulnerabilidade socioambiental, proteção e defesa civil e gestão de risco de desastres.

  *Sindiany Suelen Caduda dos Santos*

Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão e do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB/UFS. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Metodologias Ativas - GEPIMA/CNPq/UFS. Pesquisadora do GEOPLAN/CNPq/UFS e do GEPEASE/ CNPq/UFS.

  *Suzan Pantaroto de Vasconcellos*

Farmacêutica, Microbiologista, Mestre em Energia na Agricultura, Doutora em Ciências, com pós-doutoramento em Biocatálise e Biotransformações. É Professora Associada II do ICAQF Unifesp, Campus Diadema, docente dedicada ao curso de Ciências Ambientais.

  *Vanessa de Oliveira Santos*

  *Victor Pellegrini Mammana*

  *Vinicius Teixeira do Nascimento*

  *Vânia D'Almeida*

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutorado no Instituto de Química da Universidade de São Paulo e Livre Docência pelo Departamento de Genética da UNIFESP. Professora Associada do Departamento de Psicobiologia da Universidade Federal de São Paulo. Atualmente atua como Coordenadora Acadêmica da Unidade de Extensão Santo Amaro da UNIFESP/Campus São Paulo e como Coordenadora do Laboratório de Erros Inatos de Metabolismo da UNIFESP.

  *Wilson Roberto Pereira Junior*

  *Wilton Rezende de Freitas*

Graduado em Administração pela Universidade de Uberaba. Pós-Graduado em Finanças e Controladoria pela FCETM/FUNDACE-USP. Palestrante, escritor e professor dos cursos de gestão, presencial e EAD, da Universidade de Uberaba e do UNIARAXÁ.

  *Yasmin Gonçalves*

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Física na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEF-UFRN). Licenciada em Educação Física pela Universidade Federal do Ceará. De 2018 a 2020 foi bolsista do Programa Residência Pedagógica, aplicando e agregando conhecimentos na Educação Física Escolar e atuou como monitora voluntária no Programa de Iniciação a Docência (PID). Atualmente integrante dos Eixos de Pesquisa - Educação Física Escolar e Processos Formativos Colaborativos - e - Estudos e Pesquisas em Educação Física Escolar e Relações com os Saberes. Linha de pesquisa: Práticas Corporais de aventura; Saberes da Natureza

## Índice remissivo

- arborização urbana, 8, 10, 209,  
210, 211, 212, 213, 214, 217, 246,  
248, 251, 253
- bncc, 47, 50, 51, 55, 57, 104, 107,  
117, 143, 149, 152, 192, 193, 195,  
196, 197, 198, 199, 202, 205
- borboletário, 238, 239
- cidadania*, 99, 247
- ciências naturais, 50
- concepções, 6, 8, 26
- conhecimento, 8, 11, 13, 15, 16, 20,  
23, 29, 30, 33, 35, 39, 41, 48, 56,  
91, 94, 95, 96, 116, 128, 139, 140,  
143, 148, 150, 151, 167, 178, 192,  
194, 195, 196, 197, 198, 199, 200,  
201, 202, 203, 204, 205, 207, 211,  
215, 217, 230, 238, 247
- consumo, 14, 20, 27, 52, 128, 136,  
183, 185, 187, 188, 197, 198, 235
- conteúdo, 3, 28, 29, 30, 31, 36, 38,  
39, 80, 81, 83, 84, 93, 95, 122,  
146, 147, 149, 192, 194, 200, 202,  
203, 204, 205, 207
- corpo, 6, 9, 59, 60, 61, 64, 72, 76,  
113, 122, 125, 126, 129, 187, 195,  
196, 197, 198, 202, 213
- covid, 6, 8, 9, 10, 90, 91, 149, 150,  
209, 210, 212, 213, 215, 218
- desenvolvimento, 8, 10, 14, 16, 24,  
25, 43, 47, 49, 52, 55, 78, 81, 83,  
84, 85, 86, 102, 107, 117, 127, 128,  
147, 168, 177, 180, 194, 195, 197,  
203, 204, 208, 210, 214, 216, 220,  
223, 224, 230, 235, 237, 238, 246
- disaster, 7, 10, 155, 156, 159, 164,  
166, 167, 168, 170
- educação física, 9, 10, 120, 123, 131,  
133, 192, 193, 194, 197, 201, 208
- educação infantil, 25, 58, 82, 87,  
110, 111
- ensino, 6, 7, 9, 25, 29, 35, 47, 60,  
61, 88, 89, 90, 104, 117, 118, 142,  
143, 144, 145, 146, 147, 148, 150,  
151, 152, 153, 154, 181, 192, 239,  
245, 248, 249, 250, 251, 252,  
254, 255, 256
- extensão, 83, 88, 117, 218, 257
- formação, 6, 9, 13, 14, 15, 27, 28,  
29, 30, 31, 33, 35, 36, 38, 43, 44,  
60, 61, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82,  
83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 93,  
96, 97, 103, 104, 108, 110, 113,  
116, 122, 123, 130, 132, 148, 150,  
152, 198, 202, 204, 211, 215, 238,  
243, 247, 249
- formação docente, 9, 35, 43, 77,  
78, 79, 80, 84, 85, 150, 152, 247
- gestão, 32, 35, 37, 39, 41, 87, 89,  
207, 244, 245, 247, 250
- inteligência artificial, 175, 179
- justiça social, 14, 122, 123, 132, 133,  
253
- maker, 157, 158, 160
- metodologias ativas, 148, 153
- pedagogia, 9, 29, 43, 108, 203, 245
- políticas públicas, 8, 10, 121, 125,  
130, 136, 148, 220
- práticas sustentáveis, 8, 10, 220,  
224, 225, 229
- preservação, 7, 9, 10, 14, 16, 20, 50,  
56, 58, 73, 92, 107, 112, 113, 115,  
128, 133, 140, 171, 177, 178, 179,  
235, 238
- redes, 262
- resíduos, 32, 235, 244
- sensibilização, 16, 17, 23, 31, 41, 81,  
136, 147, 149, 222, 237, 251
- stem, 9
- tecnologia, 10, 38, 44, 84, 87, 88,  
154, 167, 247, 250, 255, 256

## *Ficha técnica*

Título	Ciências Ambientais
Subtítulo	Estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade
Org.	Giovano Candiani e Letícia Viesba
Coleção	Ciências Ambientais – estudos interdisciplinares
Páginas	262
Edição	1
Volume	1
Ano	2022
Cidade	Diadema
Editora	V&V Editora
ISBN	978-65-88471-56-2
DOI	10.47247/GC/88471.56.2

### REFERÊNCIA

CANDIANI, G.; VIESBA, L. **Ciências Ambientais**: estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade. Diadema: V&V Editora, 2022.

Querida leitora e querido leitor,

Agradecemos por ter comprado a versão impressa desse livro e/ou por ter feito o download do e-book. Decerto que despertar seu interesse pela obra, para nós, é uma alegria imensa.

Por isso, agradecemos.

Caso tenha alguma dúvida ou sugestão,  
entre em contato conosco pelo e-mail:

[contato@vveditora.com](mailto:contato@vveditora.com)

---

Publique conosco!

Biografias, poesias e textos literários.

Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações e Teses.

Artigos e textos de Grupos de Pesquisas e Coletâneas.

Acompanhe nossas redes, site e nossos eventos.





ough  
pid  
ty's  
r.  
ng  
om  
k-  
he  
if  
s,  
s,  
ty  
is  
il,  
n  
k  
of  
ould  
ame,  
rfr

## **Ciências Ambientais: estudos e inspirações em Educação Ambiental e Sustentabilidade**

explora a educação ambiental, as concepções de meio ambiente, a alfabetização ambiental, entre outros temas, a partir de pesquisas científicas, estudos de casos e práticas didáticas, no contexto da sustentabilidade, responsabilidade socioambiental e construção do conhecimento interdisciplinar.

São 17 capítulos desenvolvidos por pesquisadoras e pesquisadores que atuam nas Ciências Ambientais em diferentes instituições do país e que apresentam, neste livro, suas experiências e pesquisas de forma a contribuir com os estudos interdisciplinares nas Ciências Ambientais.

