

# MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Henrique Ajuz Holzmann**

(Organizador)

# **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia [recurso eletrônico] /  
Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro  
Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e  
Agroecologia; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-321-7

DOI 10.22533/at.ed.217191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa  
– Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida.  
II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

## APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CRISE CONTEMPORÂNEA AMBIENTAL: EM BUSCA DO EQUILÍBRIO	
João Leandro Neto Tayronne de Almeida Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
A IMPORTÂNCIA DO EMPODERAMENTO DA MULHER CAMPONESA NA GESTÃO DA PROPRIEDADE RURAL	
Jéssica Puhl Croda Djoney Procknow Samara Lazarotto Denise Gazzana Oscar Agustin Torres Figueredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
A SUSTENTABILIDADE DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: A PERSPECTIVA DO ESTADO E O CONTRA-ARGUMENTO	
Fernando Oliveira Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: MATERIAIS SUSTENTÁVEIS EM CONSTRUÇÕES DE IES PÚBLICAS	
Stephane Louise Boca Santa Rozineide Aparecida Antunes Boca Santa Elisete Dahmer Pfitscher Humberto Gracher Riella	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
AGROFLORESTA E SEUS BENEFÍCIOS SALIENTANDO AS VANTAGENS AMBIENTAIS	
Alisson Luis Soares Teixeira Ana Beatriz Barros Maia Gonçalves Glaucilaine Barbosa Campaneruti Larissa Pereira Caldas de Oliveira Viviane Pereira Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE O PROTAGONISMO DAS MULHERES DO CAMPO, NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	
Flaviana Cavalcanti da Silva Antônio Lázaro Sant'Ana Ana Heloisa Maia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916046</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>65</b>
AS CONTRIBUIÇÕES DO MODO DE VIDA AGROECOLÓGICO PARA FORMAÇÃO DE CIDADÃOS AMBIENTAIS	
Ana Christina Konrad Luciana Turatti Margarita Rosa Gaviria Mejía	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916047</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>80</b>
BIOÉTICA, BIODIREITO E BIODIVERSIDADE: COMBATE À BIOPIRATARIA	
Ana Carolina de Carvalho Siqueira Rodrigo Dias Paes Magalhães Vanessa Iacomini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916048</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>84</b>
CARACTERIZAÇÃO POLÍTICA E SOCIOECONÔMICA DAS MULHERES DA FEIRA AGROECOLÓGICA E SOLIDÁRIA DO CIRCUITO DE FEIRAS AGROECOLÓGICAS DA REGIÃO DO BAIXO MUNIM, MA	
Ariadne Enes Rocha Giovanna Lemos Medeiros Fabio Pierre Fontenele Pacheco Caroline Sena Cidvânia Andrade de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2171916049</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>100</b>
COOPERATIVISMO: AS DIFICULDADES ESTRATÉGICAS NA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO	
Adriano Dias de Carvalho Rumeninng Abrantes dos Santos Nadia Kassouf Pizzinatto Antonio Carlos Giuliani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160410</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>114</b>
DESAFIO DO GESTOR PÚBLICO EM IMPLANTAR UMA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COPARTICIPATIVA QUE CONTRIBUA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Marcilene Feitosa Araújo Laize Almeida de Oliveira Gabriel Moraes de Outeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160411</b>	
<b>CAPÍTULO 12 .....</b>	<b>136</b>
CONCRETO COM INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE PET	
Lucas Henrique Lozano Dourado de Matos Letícia Martelo Pagoto Mariana Barbosa de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160412</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>149</b>
DESCRIBÇÃO DAS METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE INVESTIMENTO EM TERRITÓRIO RURAL NO ÂMBITO DO PROJETO PRÓ SEMIÁRIDO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Victor Leonam Aguiar Moraes</li> <li>Emanoel Freitas Amarante</li> <li>José Carlos dos Santos Neri</li> <li>Lizianne de Castro Santos</li> <li>Sergio Luís Amim</li> <li>Carlos Henrique de Souza Ramos</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>155</b>
DOS EXPERIENCIAS PARA FOMENTAR LA RESPONSABILIDAD HACIA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA ENTRE ESTUDIANTES DE JALISCO, MÉXICO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nury Galindo Marquina</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>161</b>
ECOTURISMO E DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS: OBSERVAÇÕES INTRODUTÓRIAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luciana Sanches Ferreira</li> <li>João Adalberto Campato Junior</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>169</b>
E-COMMERCE: LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO E PRINCIPAIS FERRAMENTAS UTILIZADAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricardo Brandão da Paixão</li> <li>Ricardo Scherrer Tomé</li> <li>Fabio Ytoshi Shibao</li> <li>Mario Roberto dos Santos</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>183</b>
ENSAIO POLÍTICO: A POLIDEZ CLIMÁTICA ATRAVÉS DAS CONFERÊNCIAS DAS PARTES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ana Cândida Ferreira Vieira</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.21719160417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>196</b>
ENRIQUECIMENTO DE QUINTAIS: SEGURANÇA ALIMENTAR E MELHORIA DO BEM-ESTAR FAMILIAR	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Phelipe Silva de Araujo</li> <li>Ariadne Enes Rocha</li> <li>Erik George Santos Vieira</li> <li>Jorge Luiz de Oliveira Fortes</li> <li>Suzzy Ferreira do Nascimento</li> <li>Asafe Mardes de Castro Silva</li> </ul>	



**DOI 10.22533/at.ed.21719160418**

**CAPÍTULO 19 ..... 212**

ESTUDO ETNOBOTÂNICO NAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS: UMA AÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

Evilma Nunes de Araújo Santos  
Paulyanne Karlla Araújo Magalhães  
Mauricio dos Santos Correia

**DOI 10.22533/at.ed.21719160419**

**CAPÍTULO 20 ..... 219**

EDUCANDO Á TODOS AO MESMO TEMPO, COLETA DE ÓLEO: UM ESTUDO DE CASO

Yasmin Rodrigues Gomes  
Lilian Gama  
Tarik Plestch

**DOI 10.22533/at.ed.21719160420**

**CAPÍTULO 21 ..... 227**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS DESENVOLVIDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE ALEGRE-ES

Ingrid Gabriella da Hora Carriço  
Mariane Pereira dos Santos Souza  
Sâmia D'angelo Alcuri Gobbo

**DOI 10.22533/at.ed.21719160421**

**CAPÍTULO 22 ..... 237**

GÊNERO, AGROECOLOGIA E ENTIDADES LOCAIS: PARTICIPAÇÃO E AÇÕES NO TERRITÓRIO DO SISAL

Edeilson Brito de Souza  
Elisabeth dos Santos Teixeira  
Glauciane Pereira dos Santos  
Josenilda dos Santos Anunciação  
Maíra dos Santos Pinheiro  
Maria Auxiliadora dos Santos Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.21719160422**

**CAPÍTULO 23 ..... 243**

GESTÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: ASPECTOS RELEVANTES PARA A GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANHAS-AÇU, NO RIO GRANDE DO NORTE

Marcos Antônio de Oliveira  
Erivaldo Moreira Barbosa  
Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.21719160423**

**CAPÍTULO 24 ..... 260**

GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Anna Luiza Ferrari Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.21719160424**

**CAPÍTULO 25 .....271**

GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DE RONDÔNIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROGESTÃO

Nilda dos Santos

Gleimiria Batista da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.21719160425**

**CAPÍTULO 26 .....284**

HORTA AGROECOLÓGICA COMO ESPAÇO DIDÁTICO E PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

Angélica Margarete Magalhães

Samuel Neves Neto

Mariana Justino Masugossa

Victor Oziel Meier Elias

Antonio Augusto Alves Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.21719160426**

**CAPÍTULO 27 .....291**

PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DE JOVENS RURAIS

Ana Rafaela Veloso Pereira

Ariadne Enes Rocha

Marcus Vinicius Nascimento Fontes

Jamires Avelino da Silva

Samara Regina Bezerra

Karlene Fernandes de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.21719160427**

**CAPÍTULO 28 .....308**

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: UMA TENTATIVA DA REDUÇÃO DE RESÍDUOS ATRAVÉS DA RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI - MG

Laísa Santos Magalhães

Luciana Martins Ezequiel Sousa Lima

Diego Germini Villardi

Hélvio de Avelar Teixeira

Angélica Cristiny Ezequiel de Avelar Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.21719160428**

**CAPÍTULO 29 .....320**

TECNOLOGIAS SOCIAIS SUSTENTÁVEIS NO AMPARO DE COMUNIDADES ATINGIDAS POR DESASTRES AMBIENTAIS

Jady Rafaela Caitano dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.21719160429**

**CAPÍTULO 30 .....325**

TOCOS DIDÁTICOS: SENSIBILIZANDO CIDADÃOS PARA UMA ARBORIZAÇÃO URBANA MAIS SADIA

João Augusto Bagatini

Marco Aurélio Locateli Verdade

Tatiani Roland Szelest

DOI 10.22533/at.ed.21719160430

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>342</b>
------------------------------------	------------

## TOCOS DIDÁTICOS: SENSIBILIZANDO CIDADÃOS PARA UMA ARBORIZAÇÃO URBANA MAIS SADIA

### João Augusto Bagatini

Prefeitura Municipal de Nova Prata  
Nova Prata - RS

### Marco Aurélio Locateli Verdade

Universidade Evangélica do Paraguai  
Alvorada - RS

### Tatiani Roland Szelest

EDS Consultoria Ambiental e Assessoria  
Pedagógica  
Alvorada - RS

**RESUMO:** A Coleção de Tocos Didáticos de Nova Prata, criada em 2005 a partir dos trabalhos de podas da arborização urbana da cidade, é formada por 56 peças de madeira natural que retratam conceitos da arboricultura, técnicas corretas e incorretas de podas, estruturas internas da madeira, etc. Este estudo avaliou a percepção de espectadores da coleção sobre sua utilidade como ferramenta pedagógica de sensibilização. A pesquisa foi feita com uma amostra de 25 espectadores selecionados dos 589 nomes do Registro de Visitantes da coleção, aos quais foi enviado por correio eletrônico 4 perguntas abertas, respondidas por 17 deles. As respostas informam que os tocos didáticos impressionaram todos os respondentes a partir do manuseio das peças, logo podem servir como ferramenta de sensibilização baseada nos princípios da educação ambiental, merecendo

ampla divulgação. O público alvo sugerido foca-se nos profissionais de arboricultura e estudantes do ensino fundamental e médio, bem como nos acadêmicos das áreas de meio ambiente e urbanismo/engenharia. Ao que tudo indica, esta é a única coleção do gênero no Brasil. Desta forma, justifica-se não só a relevância da coleção como também a necessidade de um maior incentivo e apoio ao crescimento do acervo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Podas de arborização. Educação Ambiental. Modelo didático.

**ABSTRACT:** Didactic Stumps Collection of Nova Prata, created in 2005 from the pruning work of urban trees of the city, composed by 56 natural wood pieces that depict concepts of arboriculture, correct and incorrect techniques of pruning, internal structures of wood, etc. This study evaluated the viewers's perception of the collection about its usefulness as a pedagogical tool to raise awareness. The survey was conducted with a selected sample of 25 spectators from 589 Visitors Registration names of the collection, which was sent by e-mail 4 questions, replied by 17 of them. The answers inform the didactic stumps impress all respondents from the handling of parts, may soon serve as an awareness tool based on the principles of environmental education and deserves wide dissemination. The target

public suggested focuses on arboriculture professionals and students of elementary and secondary education as well as in academic areas of environment and urban planning/engineering. Apparently, this is the only collection of gender in Brazil. Thus, it is appropriate not only the relevance of the collection as well as the need for greater encouragement and support to the growth of the collection.

**KEYWORDS:** Pruning of trees. Environmental education. Didactic model.

## 1 | INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do ser humano na Idade Contemporânea é a busca de diferentes metodologias e tecnologias que sirvam de ferramentas de sensibilização e compreensão da necessidade de mudança de valores e atitudes no relacionamento com o meio ambiente. É cada vez maior o número de iniciativas para o desenvolvimento de atividades e projetos no intuito de educar as comunidades, para sensibilizá-las e mobilizá-las quanto às atitudes prejudiciais ao equilíbrio do meio ambiente. Entretanto, com relação a arboricultura, o que se percebe, com raras exceções, são manifestações caracterizadas por eventos casuais, e, eminentemente, sem o mínimo respaldo técnico-científico. No meio científico, apesar da existência de poucos trabalhos e artigos associados a esta temática, já se percebe, nestas duas últimas décadas, uma crescente preocupação. Eventos realizados periodicamente na América do Sul como o Congresso Brasileiro de Arborização Urbana – CBAU tomam porte e apresentam significativos avanços na área da arboricultura.

Exposições técnico-científicas colocam-se tanto como agentes transmissores de cultura, quanto como mediadores de experiências visuais e expositivas. As coleções, ao serem abertas ao público, configuram uma estrutura orgânica de informação e comunicação. O objeto exposto, segundo Castro (2007) *“passa a representar um papel social, caracterizando-se como um dos elementos formadores da identidade cultural e como mediador entre o homem e o mundo, carregado de signos e revelador de desejos e de aspirações sociais”*. Segundo Moles (1978), a questão ganha relevância ao identificar que a função primordial do objeto é a de resolver ou modificar uma situação por meio de um ato utilizando um objeto. Por outro lado, Barthes (1987, p. 173) afirma que: *“compreende-se o objeto como um mediador entre a ação e o homem, um transitivo que possibilitaria o homem de agir sobre o mundo, de modificar o mundo”*. A interação do público poderá propiciar mudanças de comportamento, além de melhorar a percepção e a valorização do espaço em que vivemos (GRAHN, 1994; TITMAN, 1994).

Diante da escassa produção científica sobre o assunto até o momento, associando-se o aspecto inovador desta proposta com as contribuições evidentes de que a vegetação, em termos de benefícios gerais, pode agregar melhorias na qualidade de vida e na saúde física e mental da população (BERNATZKY, 1978; GREY & DENEKE, 1978; HEISLER, 1974; SCHUBERT, 1979; LAPOIX, 1979) se justifica não

só a relevância da continuidade deste trabalho como também a necessidade de um maior incentivo e apoio ao crescimento da Coleção de Tocos Didáticos.

Isso posto, o trabalho realizado tem como objetivo principal verificar se a ressignificação das plantas através da visualização dos processos biológicos que ocorrem dentro das árvores (anéis de crescimento, necroses, oclusões de cortes feitos na região da crista e colar) poderá servir como ferramenta pedagógica de sensibilização baseada nos princípios da educação ambiental.

## 2 | BREVE CARACTERIZAÇÃO DO ACERVO DA COLEÇÃO DE TOCOS DIDÁTICOS

A Coleção de Tocos Didáticos de Nova Prata - RS foi criada em 2005 a partir dos trabalhos de manejo e podas da arborização urbana da cidade, com o objetivo inicial de retratar conceitos da arboricultura para uso em treinamentos técnicos de podas em consonância com a Norma Técnica ABNT NBR 16246-1, que normatiza os procedimentos de podas de plantas lenhosas (ABNT, 2013).

A Coleção possui 56 amostras de madeira natural catalogadas de 27 espécies de plantas, dotadas de legenda descritiva como nos 7 exemplos abaixo (Figuras 1 a 7). As peças do acervo mostram didaticamente conceitos técnicos de arboricultura como anéis de crescimento, cerne, compartimentalização de lesão, regiões de crista e colar, medula do galho e oclusão de corte, além de problemas fitossanitários e mecânicos decorrentes do manejo incorreto das plantas, como anelamento de casca, casca inclusa, destopo, lasca de corte, necrose, ramos epicórmicos e toco de galho (SEITZ, 1995).-



Figura 1 – Peça nº 3 (pinheiro-japonês - anéis de crescimento).



Figura 2 – Peça nº 4 (leucena – ramos epicórmicos e necrose).



Figura 3 – Peça nº 6 (eucalipto-argentino – caso raro de toco lacrado por oclusão).



Figura 4 – Peça nº 8 (canforeira) exemplificando corte de destopo de galho, do qual resultaram 18 ramos epicórmicos.



Figura 5 – Peça nº 18 (aleluia) seccionada longitudinalmente para expor necrose interna omitida pela oclusão parcial.





Figura 6 – Peça nº 25 (canforeira), seccionada para expor necrose no interior do lenho.



Figura 7 – Peça nº 55 (canela-da-índia) seccionada longitudinalmente para expor necrose.

O acervo pertence ao Município de Nova Prata, sob responsabilidade do Setor de Arborização Urbana da Secretaria Municipal de Urbanismo, Ambiente e Mobilidade Urbana (SUAM), e está à disposição para agendamento de exposições nos municípios interessados.

A Coleção de Toccos Didáticos já foi utilizada em diversos treinamentos técnicos sobre podas, além de seis eventos ambientais no estado do Rio Grande do Sul (Figuras 8 a 14), atingindo até dezembro de 2015 um público estimado de 1.700 pessoas.

De acordo com as 589 pessoas que assinaram o Registro de Visitantes (algumas mais de uma vez em eventos distintos), até dezembro de 2015 a coleção já foi vista por moradores de 104 cidades brasileiras, sendo que 77 cidades são do Rio Grande do Sul, e as demais são dos estados da Bahia (1), Maranhão (1), Minas Gerais (2), Paraíba (1), Paraná (2), Pernambuco (1), Rio de Janeiro (4), Rondônia (1), Santa Catarina (5) e São Paulo (9). O grande alcance deve-se à presença de profissionais de arboricultura de todo o Brasil nos eventos oficiais da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) nos quais a coleção foi exposta.



Figura 8 – Coleção de Tocos Didáticos exposta em Novo Hamburgo, RS, outubro/2014, no VI Fórum Gaúcho de Arborização.



Figura 9 – Coleção de Tocos Didáticos exposta em Nova Prata, RS, agosto/2015, no VII Fórum Gaúcho de Arborização e Encontro da Regional Sul da SBAU.



Figura 10 – Detalhe sobre a forma como a Coleção de Tocos Didáticos é exposta. Nova Prata, RS, agosto/2015, no VII Fórum Gaúcho de Arborização e Encontro da Regional Sul da SBAU.



Figura 11 - Coleção de Tocos Didáticos exposta no 12º Congresso Florestal Estadual do RS, Nova Prata, RS, em maio/2015.



Figura 12 - Coleção de Tocos Didáticos exposta no 12º Congresso Florestal Estadual do RS, Nova Prata, RS, em maio/2015.



Figura 13 - Coleção de Tocos Didáticos exposta no Museu de Ciências Naturais da UNIVATES durante a Semana de Meio Ambiente do Curso de Biologia, em Lajeado, junho/2015.



Figura 14 - Coleção de Tocos Didáticos exposta no Museu de Ciências Naturais da UNIVATES durante a Semana de Meio Ambiente do Curso de Biologia, em Lajeado, junho/2015.

Entretanto, devido às exposições feitas percebeu-se que foi possível encantar diversas pessoas por meio da observação direta e experiências sensoriais como, por exemplo, visualizar de perto as estruturas, sentir o cheiro, a densidade e o aspecto da madeira de cada espécie, contar anéis de crescimento, comparar peças saudáveis com aquelas com problemas. Proporcionava-se dessa forma a interação do público com diferentes conteúdos da ciência, gerando novas reflexões e expondo os benefícios que lhe são oferecidos por esta interligação com o ambiente natural através da arborização urbana.

Assim, resolveu-se investigar com maior profundidade a percepção de espectadores da Coleção de Tocos Didáticos para promovê-la, se possível à categoria de ferramenta didática de Educação Ambiental.

### 3 | METODOLOGIA

O presente estudo é uma pesquisa exploratória, realizado por meio da abordagem qualitativa, através de um estudo de caso com objetivo de avaliar as percepções de espectadores que já tiveram contato com a Coleção de Tocos Didáticos em alguma exposição realizada. A abordagem qualitativa foi escolhida por ser uma forma adequada de entender a natureza de um fenômeno social.

Como instrumento de coleta de dados foi elaborado um questionário com

4 perguntas abertas, enviado por correio eletrônico a uma amostra de 25 pessoas adultas que visitaram a coleção e deixaram seus nomes registrados. O conteúdo do questionário está exposto no Quadro 1 abaixo. As respostas foram compiladas e analisadas qualitativamente através da análise de conteúdo de questões abertas. Para resguardar a identidade dos respondentes, estes foram mencionados pelas letras iniciais de seus nomes durante a apresentação dos resultados.

<b>Responda as questões abaixo, avaliando a Coleção de Tocos Didáticos que você conheceu em exposição:</b>
Você acredita que a Coleção de Tocos Didáticos é uma boa ferramenta de Educação Ambiental voltada para a Arborização Urbana? Se sua resposta for positiva, justifique.
Você acredita que a Coleção de Tocos Didáticos agrega conhecimento relativo à Arborização Urbana? Se sua resposta for positiva, justifique.
Através de suas observações, a Coleção de Tocos Didáticos conseguiu sensibilizá-lo a ponto de promover uma nova percepção sobre a Arborização Urbana e conseqüentemente sobre a saúde das árvores?
Para que público alvo você considera de fundamental importância que esta coleção didática seja apresentada?

Quadro 1 – Instrumento de Avaliação da Coleção de Tocos Didáticos

## 4 | RESULTADOS

Dos 25 Instrumentos de Avaliação distribuídos, apenas 17 foram respondidos e devolvidos. O perfil dos entrevistados é o seguinte: 8 homens e 9 mulheres; quanto às profissões, temos 11 biólogos, 2 engenheiros agrônomos, 1 geólogo, 1 técnico em meio ambiente, 1 jornalista e 1 advogado. Dos entrevistados, 9 atuam com arborização urbana em algum nível, e 8 possuem outras atividades profissionais, sem conhecimento técnico sobre o assunto.

Quanto à formação profissional, 1 entrevistado tem nível superior incompleto, 5 possuem graduação completa, 7 possuem pós graduação *lato sensu* e 4 possuem pós graduação *stricto sensu*. Quanto ao domicílio, 2 respondentes são de Lajeado, RS, 5 são de Nova Prata, RS, 2 são de Serafina Correa, RS, 5 são da região metropolitana de Porto Alegre, RS, 1 é de Ijuí, RS e 2 são do Estado de São Paulo (Jundiaí e Ribeirão Preto).

À primeira pergunta (**Você acredita que a Coleção de Tocos Didáticos é uma boa ferramenta de Educação Ambiental voltada para a Arborização Urbana?**), todos responderam sim. A coleção *“colabora com conhecimento e o entendimento acerca da formação e peculiaridades da árvore”* (A.P.M.). Para D.G., *“o diferencial dos tocos é que eles permitem observar a casca e a madeira das árvores, com suas características e diferentes aspectos de coloração, odor e a formação das fibras”*. D.O. entende que *“a referida coleção deveria ser disponibilizada para eventos educacionais junto a diversos municípios do estado, propagando a sensibilização e conscientização*

*ambiental*". A coleção sensibiliza de uma forma mais eficiente o público alvo quanto às consequências de uma arborização mal manejada e do manejo adequado (D.T. e J.C.R.).

A coleção "é rica em material de alta qualidade e em quantidade suficiente, e retrata grande parte das situações encontradas na arborização urbana. Os cortes nas peças permitindo a montagem e visualização do interior com noção do todo é sem dúvida muito didático e contribui para a educação ambiental" (E.O.). A "amostra real e visual de podas bem executadas, ou mal executadas, é um registro muito significativo, pois é fiel ao trabalho executado em campo" (F.B.O.). A fisiologia das árvores é mostrada didaticamente diante da antropização sofrida pelos vegetais (F.J.Z.), sendo a coleção "uma forma lúdica e atrativa para o ensino de arboricultura", que facilita a compreensão do mecanismo da compartimentalização de lesões (J.A.G.).

O manuseio e visualização são fundamentais para o entendimento de aspectos relativos à condução das podas, tanto da fisiologia das reações vegetais (rebrotos, oclusões, cicatrizações, resistência do lenho, etc) quanto da adoção ou não da prática da poda. A importância da coleção se deve à incipiência do tema no Brasil, com ainda poucos trabalhos na área (J.P.S.). É possível ver as consequências das podas a partir da apreciação dos tocos, o que pode sensibilizar e fazer refletir sobre o tema (M.H.K.). Para N.C.B e S.G., as peças da coleção permitem conhecer características e problemas relacionados à arborização urbana, que às vezes são obscuras na teoria e que podem ocorrer em uma árvore aparentemente saudável. O.C.P. acrescentou algo importantíssimo: "*podas mal administradas trazem mais trabalho para o futuro*". A coleção é realmente didática e eficiente na demonstração prática das consequências de podas realizadas há mais tempo: "*sejam essas podas bem ou mal feitas, o resultado fica registrado nos galhos, troncos e raízes das árvores, em decorrência da cicatrização bem ou mal sucedida, a presença ou não de necroses e de brotações*" (S.G.O.). No ensino sobre vegetais nas escolas, os professores podem "*provocar os estudantes na busca de resolver problemas baseados nas evidências e indícios que cada toco traz*", e até motivar "*um olhar mais respeitoso acerca das árvores urbanas que sofrem cotidianamente com mitos sobre poda, beleza ou problemas acarretados como sujeira e destruição de muros e calçadas*" (T.R.).

Na segunda pergunta (**Você acredita que a Coleção de Tocos Didáticos agrega conhecimento relativo à Arborização Urbana?**), todos concordaram, e muitos responderam de forma semelhante, no sentido de que as amostras de podas bem e mal executadas aliam a prática à teoria e permitem compreender de forma prática e palpável as facetas das árvores e entendê-las como ser vivo. A coleção "é um exemplo magnífico que sensibiliza quem enxerga" (F.B.O.), e permite reconhecer a dificuldade em regenerar-se devido a conduções de podas mal realizadas (F.J.Z.), além de outros aspectos que antes só eram conhecidos por ilustrações (J.P.S.), mas na verdade "*possuem uma tridimensionalidade*" (N.C.B.). A coloração não se altera nos tocos como em fotografias, e não é preciso "*usar o imaginário para perceber*



*e compreender as diferentes formações do cerne das árvores. Os tocos permitem visualizar a espessura da casca e sua formação externa e interna, e possibilitam fazer comparações entre as diferentes estruturas dos troncos de uma espécie para outra” (D.G.).*

D.T. destaca que a coleção é “*pioneira e deve ser difundida para ampliar o conhecimento popular e técnico*”, pois conhecendo a causa do problema, é possível evitá-lo (O.C.P.). Através da Coleção, “*nós refletimos melhor sobre a responsabilidade que é executar uma poda adequada, e a necessidade de evitar deixar tocos e regiões que possibilitem o excesso de brotações*” (S.G.O.). Estudos de dendrocronologia, discussão de possíveis doenças e prevenções adequadas, análise de vestígios, indícios e evidências sobre o vegetal do qual fizeram parte as peças, são algumas das possíveis práticas de observação que a coleção possibilita (T.R.).

Por fim, E.O. traz à tona uma importante constatação: “*As três oportunidades que tive acesso à coleção foram importantes. Em cada uma, foi possível observar detalhes que antes eu não tinha conhecimento ou não tinha percebido, ou simplesmente ilustrou muito bem certos aspectos que os textos da bibliografia especializada não o fizeram. Na verdade a coleção mostra algumas bioadaptações que nem mesmo a literatura retrata*”.

Sobre a sensibilização pessoal, indagada na terceira questão (**Através de suas observações, a Coleção de Tocos Didáticos conseguiu sensibilizá-lo a ponto de promover uma nova percepção sobre a Arborização Urbana e consequentemente sobre a saúde das árvores?**), apenas um respondente afirmou que não se sensibilizou, uma vez que já conhecia os conceitos, observava e aplicava em seu trabalho na arborização de sua cidade. Vários respondentes confessaram ganhos pessoais de aprendizagem e aperfeiçoamento, obtidos ao acessar visualmente e com tamanha didática o interior da madeira através dos cortes especiais feitos em algumas peças.

De uma forma ou de outra, os respondentes afirmaram que a sensibilização desencadeia a busca pelo aprimoramento nos profissionais de arborização, para minimizar as consequências negativas visualizadas nas peças do acervo. “*Estão presentes na coleção estruturas resultantes de defesas vegetais contra fitopatologias e mecanismos de biomecânica na recuperação de resistência da madeira*” (E.O.). “*Mudei conceitos sobre árvores urbanas, especialmente com relação a podas, bem como confirmei conhecimentos prévios. Somente através de pedaços da planta podemos observar determinadas ocorrências que dizem respeito à saúde das plantas. Algumas situações que afetam as plantas não seria possível observar em fotos ou vídeos*” (D.G.).

F.J.Z. afirma crer que este acervo é único, e conhecê-lo o fez refletir sobre a fragilidade, e ao mesmo tempo, robustez das árvores urbanas, mas também sobre a importância de treinamentos adequados aos arboristas. G.S. assistiu um treinamento com os tocos didáticos e mudou sua forma de observar a arborização urbana, “*prestando mais atenção nos detalhes e principalmente nas podas realizadas*”. Após analisar a coleção, “*senti-me estimulado a buscar manter alguns exemplares para o uso durante*

*minha rotina de trabalho*” (J.A.G.). O que sensibilizou S.G.O. em especial foi o recurso didático visível e palpável, muito mais eficientes que os desenhos esquemáticos e fotos com as consequências das podas que a bibliografia sobre arborização urbana utiliza para ensinar podas.

J.P.S. sensibilizou-se ao *“observar os processos de defesa da árvore, principalmente o processo de compartimentalização, de fundamental importância após danos causados por podas inadequadas, injúrias por pragas e doenças”*. A experiência prévia de J.C.R. sobre o assunto associada à observação das peças torna mais fácil *“tomar decisões sobre casos onde envolvam plantas conhecidas através da coleção. Sabemos a reação da planta e se suporta ou não poda, e sua sanidade posterior ao manejo”*.

O público alvo indicado pelos respondentes na quarta pergunta (**Para que público alvo você considera de fundamental importância que esta coleção didática seja apresentada**) foi muito variado. De maneira geral, foi sugerido arboristas, profissionais técnicos que atuam em podas, empresas terceirizadas e concessionárias de energia elétrica, de preferência sendo *“designado um profissional capacitado para explicações e orientações. A coleção deverá fazer parte de todos os eventos possíveis de arborização urbana”* (F.B.O.).

D.T. alerta que *“é de suma importância a apresentação a gestores e servidores públicos, pois nem todos têm formação na área ou foram apresentados ao assunto ou devidamente sensibilizados. Muitos órgãos públicos tem sua arborização “gerida” por pessoas sem conhecimento algum e totalmente despreparadas”*. DT. e D.G sugerem que cursos de graduação e técnicos ligados às ciências biológicas, urbanismo e áreas afins estudem o material, agregando à sua formação este conhecimento e maior cuidado com as árvores.

Também foi indicado por vários respondentes o público escolar em todas as faixas etárias, e a comunidade em geral, já que *“de alguma maneira todos são “usuários” da arborização urbana e se tiverem contato com a Coleção de Tocos poderão aprender e se sensibilizar com o assunto, e desta maneira melhor compreender o trabalho técnico que é feito nas árvores”*, propõe N.C.B, *“para que se tornem adultos mais responsáveis, com os conceitos de planejamento e respeito ao meio ambiente presentes em suas vidas. Mas isso deve ser feito de uma forma mais lúdica e adequada à idade”*, completa D.T.

Destaca E.O. que *“a percepção dos diferentes públicos é diferente com relação ao mesmo material. O proveito das informações constantes nos Tocos Didáticos pode ser tão grandioso para um técnico da área de arborização quanto para um estudante do ensino fundamental. O interesse de quem tem a oportunidade de estar em frente à coleção é que vai determinar o aprendizado e o entendimento da importância desta iniciativa. Na falta desta disposição própria do observador, percebi que o Biol. João Bagatini constantemente auxiliava os visitantes estimulando a compreender o que estavam vendo e manipulando”*.

## 5 | CONCLUSÃO

Os tocos didáticos podem servir como ferramenta de sensibilização baseada nos princípios da educação ambiental a partir do manuseio das peças, despertando para a importância de conhecer e aplicar as corretas técnicas de manejo vegetal difundidas pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – SBAU, resultando em árvores saudáveis em sua totalidade, longevas e com o menor grau de risco possível. Mas, principalmente, ampliar o respeito das pessoas às plantas, seres vivos muitas vezes incompreendidos.

O público alvo indicado pelos respondentes é extremamente amplo, com foco nos profissionais e estudantes do ensino fundamental e médio, bem como nos técnicos em formação acadêmica das áreas de meio ambiente e urbanismo/engenharia.

Desta forma, justifica-se não só a relevância da continuidade e ampliação deste trabalho como também a necessidade de um maior incentivo e apoio ao crescimento da Coleção de Tocos Didáticos. Por ser aparentemente única no Brasil, cabe expandir a sua divulgação por todo o território nacional, e estimular a criação de Coleções semelhantes em outras regiões, com suas peculiaridades locais.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16.246-1**: Florestas Urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas – Parte 1 - Poda. Rio de Janeiro, 2013. 14 p.

BARTHES, Roland. **Semântica do objeto**. In: \_\_\_\_\_. *A aventura semiológica*. Lisboa: Edições 70, 1987. p. 171-180.

BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservation**. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1978. 357 p.

CASTRO, Ana Lúcia S. de. **Museu: do sagrado ao segredo**. Uma abordagem sobre informação museológica e comunicação. 1995. 205 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) Rio de Janeiro: UFRJ/ECO.

GRAHN, P. **The Importance of Green Urban Areas for Peoples' Well-being**. European Regional Planning. no 56, pp 89-112. 1994.

GREY, G.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York: Wiley, 1978. 279 p.

HEISLER, G. M. **Trees and human confort in urban áreas**. J. For., v. 72, n. 8, p. 462-469. 1974.

LAPOIX, F. **Cidades verdes e abertas**. In: Enciclopédia de Ecologia. São Paulo, EDUSP, 1979. 479 p. p. 324-336.

MOLES, Abraham. **Teoria da informação e percepção estética**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1978. (Biblioteca Tempo Universitário, 14).

SCHUBERT, T. H. **Trees for urban use in Puerto Rico and The Virgin Islands**. U.S. For. Serv. Gen. Tech. Rep. SO-27, 1979. 91 p.

SEITZ, R. A. **Manual de Poda de Espécies Arbóreas Florestais**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1995. 56 p.

TITMAN, W. **Special Places; Special People. The hidden curriculum of school grounds** . Dorking - UK, 1994.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES** Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

**JOÃO LEANDRO NETO** Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

**DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO** Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-321-7

