

# MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA ?

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

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

# **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 7**

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 7 [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. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-332-3

DOI 10.22533/at.ed.323191605

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>
AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA NA SERRA URUBURETAMA, CEARÁ, BRASIL	
José Nelson do Nascimento Neto	
José Falcão Sobrinho	
Cleire Lima da Costa Falcão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3231916051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
ALIMENTAÇÃO E HIPERTENSÃO ARTERIAL EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA	
Denise Aparecida da Silva	
Eliana Carla Gomes de Souza	
Aline Rosignoli da Conceição	
Edimara Maria Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3231916052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO EM AGROECOSSISTEMAS DA AGRICULTURA FAMILIAR	
Carli Freitag	
Rafael Cristiano Heinrich	
Marcia Andréia Barboza da Silva	
Ivan Maurício Martins	
Nardel Luiz Soares da Silva	
André Fernando Hein	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3231916053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ANÁLISE DE RENTABILIDADE ENTRE O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO E CULTIVO DE ARROZ SEQUEIRO	
Keila Prates Rolão	
Leonardo Francisco Figueiredo Neto	
Renato de Oliveira Rosa	
Simone Bernades Voese	
Mayara Batista Bitencourt Fagundes	
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3231916054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: CONSENSO OU EMBATE DE VISÕES?	
Eliana Andrade da Silva	
Mariane Raquel Oliveira da Fonseca	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3231916055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 63**

**AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE PREPARAÇÃO COM INGREDIENTES NÃO CONVENCIONAIS DA BANANEIRA EM EVENTO DE GASTRONOMIA DE VIÇOSA-MG**

Martha Christina Tatini  
Priscila Santos Angonesi  
Nírcia Isabella Andrade Pereira  
Cátia Regina Barros de Assis  
Alef Vinícius Sousa  
Ivis de Aguiar Souza  
Leila Aparecida Costa Pacheco  
Cristiana Teixeira Silva  
Clarissa de Souza Nunes  
Ana Lídia Coutinho Galvão  
Luiza Carla Vidigal Castro

**DOI 10.22533/at.ed.3231916056**

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

**COMPLEMENTAÇÃO DE RENDA ATRAVÉS DA COLETA EXTRATIVISTA DE ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO: O BARU COMO ESTUDO DE CASO**

Carlos Ferreira da Silva  
Leandro Alves Ataíde  
Leonardo Felipe de Oliveira Palheta  
Kelly Soraya da Luz  
Flávio Murilo Pereira da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.3231916057**

**CAPÍTULO 8 ..... 74**

**CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E ETNOCONSERVAÇÃO: A PESCA ARTESANAL NA ILHADO CAPIM NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA – PARA**

Josiel do Rego Vilhena  
Josielle Assunção Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.3231916058**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

**ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROGRAMA VIVA MARANHÃO**

Jackgrayce Dutra Nascimento Silva  
Carlos Eugênio Pereira Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.3231916059**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

**EMPREGO DE BIOESTIMULAÇÃO COM NITROGÊNIO NA BIORREMEDIÇÃO *IN SITU* DE SOLO CONTAMINADO COM ÓLEO DIESEL**

Mayara Guedes Sabino  
Aurora Mariana Garcia de França Souza

**DOI 10.22533/at.ed.32319160510**

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

ESTUDO EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO HIDRODINÂMICO DE UM REATOR ANAERÓBIO HÍBRIDO (UAHB)

Ana Carolina Monteiro Landgraf  
Lucas Eduardo Ferreira da Silva  
Gabriela Roberta Nardon Meira  
Eudes José Arantes  
Thiago Morais de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.32319160511**

**CAPÍTULO 12 ..... 111**

EVOLUÇÃO BIANUAL DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ATERRO DOS RESÍDUOS (IQR) PÓS PROMULGAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Lucas da Silva Pereira  
Rogério Giuffrida  
Suelen Navas Úbida

**DOI 10.22533/at.ed.32319160512**

**CAPÍTULO 13 ..... 119**

EXPERIÊNCIA DE REINTRODUÇÃO DE VARIEDADES DE MILHO NATIVAS EM UMA COMUNIDADE QOM NO NORDESTE DA ARGENTINA

Eduardo Musacchio  
Libertad Mascarini  
Lautaro Castro

**DOI 10.22533/at.ed.32319160513**

**CAPÍTULO 14 ..... 124**

GERAÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS NA FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA PARA APLICAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE ENSAIOS ANTIOXIDANTES

Anallyne Nayara Carvalho Oliveira Cambrussi  
Talissa Brenda de Castro Lopes  
Maria Crisnanda Almeida Marques  
Josy Anteveli Osajima  
Edson Cavalcanti da Silva Filho  
Alessandra Braga Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.32319160514**

**CAPÍTULO 15 ..... 148**

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ALIMENTAÇÃO PAULISTANA CONSIDERANDO OS PRATOS DO DIA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Isaias Ribeiro Novais Silva  
Sabrina Barbosa Lednik  
Luiza Camossa de Souza Ferreira  
Fabio Rubens Soares  
Emilia Satoshi Miyamaru Seo

**DOI 10.22533/at.ed.32319160515**



**CAPÍTULO 16 ..... 170**

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA EM *Arachis pintoi*

Marcelo Alves da Silva  
Leila Cristina Domingues Gomes  
Leopoldo Sussumu Matsumoto

**DOI 10.22533/at.ed.32319160516**

**CAPÍTULO 17 ..... 181**

INFLUÊNCIA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO DESEMPENHO DE LAGOAS DE POLIMENTO

Maria Virgínia da Conceição Albuquerque  
Ana Alice Quintans de Araújo  
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti Lima  
Kely Dayane Silva do Ó  
Amanda da Silva Barbosa Cartaxo  
Railson de Oliveira Ramos  
José Tavares de Sousa  
Wilton Silva Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.32319160517**

**CAPÍTULO 18 ..... 191**

MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA RURAL FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR

Rafael Montanhini Soares de Oliveira  
Matheus Leme Varajão Palazzo  
Tatiane Cristovam Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.32319160518**

**CAPÍTULO 19 ..... 204**

PROGRAMAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA GRÁFICA COM FOCO NA ISO 9001 E NA CERTIFICAÇÃO FLORESTAL FSC: BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA ADOÇÃO

Silvia Helena Boarin Pinto  
Gabriel Gaboardi de Souza  
Isabela Gaiardo Carneiro  
Larissa Henriques Pascoal Martins  
Thamires Amorim da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.32319160519**

**CAPÍTULO 20 ..... 206**

PROJETO EDUCANDO EM SAÚDE: AÇÕES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Kassya Rosete Silva Leitão  
Maria de Fátima Lires Paiva  
Maria Iêda Gomes Vanderlei  
Ortêncyra Moraes Silva  
Thalita Dutra de Abreu

**DOI 10.22533/at.ed.32319160520**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>214</b>
PROJETO TÉCNICO DE TRABALHO SOCIAL (PTTS) NO PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COBERTURA E MELHORIA DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ÁREAS CARENTES, MARGEM ESQUERDA DA BACIA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS/MA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jackgrayce Dutra Nascimento Silva</li> <li>Ronni Sousa Silva</li> <li>Carlos Eugênio Pereira Moreira</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160521</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>221</b>
PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL BASEADOS NA NORMA ISO 14001:2015 PARA A INSTALAÇÃO DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS VERTICAIS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alana Katrine Blank</li> <li>Alexandre Beiro Caraméz</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160522</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>233</b>
VALOR NUTRICIONAL DA TORTA DE SOJA EXTRUSADA PARA LEITÕES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maria Eliza Brumatti Galiardi</li> <li>Juliana Heloiza Aparecida Antunes</li> <li>Layara Arieli Zocatte Melo</li> <li>Adriana Bulcão da Silva Costa</li> <li>Marcos Augusto Alves Silva</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160523</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>238</b>
METODOLOGIA PARA PEQUENAS CRIAÇÕES EM LABORATÓRIO DO PREDADOR <i>Orius insidiosus</i> (SAY, 1832)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Simone dos Santos Matsuyama</li> <li>Jael Simões Santos Rando</li> <li>Fernando Miike</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160524</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>245</b>
UTILIZAÇÃO DA HIDROCICLONAGEM E DA SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS CERÂMICAS: PROPRIEDADES DE CORPOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM MATÉRIAS-PRIMAS PROCESSADAS POR HIDROCICLONAGEM	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Raquel Rodrigues do Nascimento Menezes</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160525</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>261</b>
ELABORAÇÃO DE MANUAL PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA ATENDIMENTO A FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cristiano Pontes Nobre</li> <li>Cecília Bueno</li> <li>Felipe Da Costa Brasil</li> <li>André Luiz Carneiro Simões</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160526</b>	

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>269</b>
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS SEM IRRIGAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA A CRISE HÍDRICA E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	
José Kubitschek Fonseca de Borba Júnior Paula Mathne Capone Borba Denise Barbosa Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>289</b>
MODELOS BAYESIANOS PARA ESTIMAÇÃO DE ACÚMULO DE NPK DA CANA-DE-AÇÚCAR ( <i>Saccharum spp.</i> ) EM SISTEMA IRRIGADO DE PRODUÇÃO NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO	
José Nilton Maciel dos Santos Emídio Cantídio Almeida de Oliveira Ana Luíza Xavier Cunha Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel Moacyr Cunha Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>299</b>
UTILIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS PROVENIENTES FOLHA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DA PALMEIRA DO UBUÇÚ EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIÉSTER	
Igor dos Santos Gomes Roberto Tetsuo Fujiyama	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>316</b>
REFUNCIONALIZAÇÃO DE ESPAÇOS ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DE AGROFLORESTAS URBANAS NO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ, ILHA DO FUNDÃO	
Rodrigo Airton da Silva Maciel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>323</b>
ASPECTOS DE TRILHAS FÍSICAS DA FORMIGA CORTADEIRA <i>ATTA SEXDENS RUBROPILOSA</i> FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)	
Leticia Tunes Barrufaldi Simone dos Santos Matsuyama Larissa Máira Fernandes Pujoni Jael Simões Santos Rando	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32319160531</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>328</b>

## ASPECTOS DE TRILHAS FÍSICAS DA FORMIGA CORTADEIRA *ATTA SEXDENS RUBROPILOSA* FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

**Leticia Tunes Barrufaldi**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Bandeirantes, Paraná

**Simone dos Santos Matsuyama**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Bandeirantes, Paraná

**Larissa Máira Fernandes Pujoni**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Bandeirantes, Paraná

**Jael Simões Santos Rando**

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Bandeirantes, Paraná

**RESUMO:** O forrageamento executado pelas formigas cortadeiras envolve a seleção, corte e transporte do material vegetal para o ninho. Parte desse processo se deve as trilhas físicas e químicas que permitem às formigas percorrerem longas distancias em busca de varias espécies vegetais para o cultivo do fungo simbiote. Com o intuito de estudar as trilhas de forrageamento de *A. sexdens rubropilosa* em saueiros foram escolhidos seis ninhos com diferentes idades e estruturas externas, compreendendo os parâmetros de comprimento, largura, compactação e a presença de bifurcações ou ramais nas trilhas de forrageamento. Os saueiros com trilhas secundárias variaram de 15,60 a 1,80 metros para distância do olheiro principal, para comprimento variaram de

5,10 a 4,30 metros. Para largura das trilhas, independente do número de trilhas, este foi o único parâmetro não teve grande variação, ficando sempre em valores mínimos de 6 e máximo de 12 centímetros.

**PALAVRAS-CHAVE:** folha, ninho, saúvas

### ASPECTS OF PHYSICAL TRACKS OF THE CUTTING ANT *ATTA SEXDENS* *RUBROPILOSA* FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

**ABSTRACT:** The foraging done by cutting ants involves selecting, cutting and transport of plant material to the nest. Part of these processs is due to the physical and chemical tracks that allow ants to travel long distances in search of various plant species for cultivation of the symbiont fungus. In order to study the tracks of foraging in the leaf cutter nest were chosen three nests with diferent ages and external structures comprising the parameters of length, width, compression, and the presence of “extensions” in foraging tracks. The leaf cutting ants nests tracks with secondary trails ranged from 15.60 to 1.80 meters to the main distance scout to length ranging from 5.10 to 4.30 meters. For width of the tracks, regardless of the number of tracks, this was the only parameter had little variation, always getting to a minimum of 6 and maximum of 12 centimeters.

**KEYWORDS:** leaf, leaf-cutting ants; nest

## 1 | INTRODUÇÃO

*Atta sexdens rubropilosa* é uma espécie de formiga cortadeira cuja principal característica é o cultivo de um fungo sobre substrato vegetal, que é alimento exclusivo para larvas e adultos. A coleta de material vegetal para a produção do fungo, aliada ao grande tamanho das colônias torna as formigas responsáveis por intensos danos à produção agrícola. Colônias de formigas do gênero *Atta* constroem e mantêm para o forrageamento longas e eminentes trilhas físicas que conduzem as operárias forrageiras diretamente ao local onde o recurso se encontra (KOST et al., 2005; SOUZA et al., 2011). Essas trilhas também constituem marcadores do território de forrageamento a ser defendido contra as colônias concorrentes, reduzindo assim a agressão entre colônias vizinhas e garantindo a integridade dos recursos da colônia (FOWLER; STILES, 1980; HOLLDOBLER; LUMSDEN, 1980). Depois de construídas, essas trilhas persistem por períodos de até oito meses sem a observação de rebrota da vegetação, mesmo após o término da atividade de forrageamento (ROCKWOOD; HUBBEL, 1987). Uma colônia adulta de *Atta* pode manter simultaneamente três a dez trilhas de 30 cm de largura a solo nu (WEBER, 1972; FOWLER; ROBINSON, 1979). Essas trilhas se denominam trilhas-tronco e pode ter mais de 200 metros (LEWIS et al., 1974), e podendo chegar até 400 m de comprimento (CHERRETT, 1968; LIMA et al., 2001). Trilhas tronco dão acesso a trilhas temporárias que são mais curtas e se conectam às fontes de recursos reduzindo o gasto de energia (FOWLER; ROBINSON, 1979). As trilhas físicas assim como troncos e ramos menores das árvores são constantemente demarcados com feromonios pelas forrageiras, formando trilhas químicas (HOLLDOBLER; WILSON, 2009). Apesar de sua importância para o forrageamento e defesa territorial, pouco se sabe sobre a origem, manutenção e persistência dos sistemas de trilhas físicas em *Atta* e poucos são os trabalhos que fazem referencia as plantas forrageadas (AMHOLD et al., 2013). O objetivo desse trabalho foi caracterizar as trilhas de saúveiros de *Atta sexdens rubropilosa*.

## 2 | METODOLOGIA

Na Fazenda experimental do campus Luiz Meneghel/UENP, no município de Bandeirantes, norte do Paraná, com as coordenadas geográficas 23°06'18.7"S e 50°21'35.5"W, foram selecionados conforme registro na Figura 1, seis ninhos da saúva limão *A. sexdens rubropilosa*, em intensa atividade de corte de material vegetal. Os três primeiros ninhos N1, N2 e N3 distavam entre si cerca de 10 metros, e se concentravam em área utilizada como estacionamento, sombreado por plantas de ligustro (*Ligustrum lucidum*). Cerca de 2 km do primeiro ninho o N4 localizava-se em área de soja consorciada com eucalipto. Já os ninhos N5 e N6 estavam em áreas mantidas com árvores chapéu-de-sol (*Terminalia cattapa*). As trilhas secundárias foram identificadas e por meio de trena obteve-se em cada uma o comprimento, largura e a distância até

o olheiro ativo de forrageamento.



**Figura 1.** Disposição na área da fazenda escola do CLM/UENP dos seis ninhos de *A. sexdens rubropilosa*

Os dados das trilhas secundárias foram avaliados por meio da estatística descritiva, tomando por base as seguintes medidas: média aritmética, mínima, máxima, coeficiente de variação e desvio-padrão.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os seis ninhos analisados, N1, N2, N3, N4, N5 e N6 tinham respectivamente 8, 2, 2, 1, 0 e 3 trilhas secundárias ao longo de suas trilhas tronco, totalizando 16 trilhas. O ninho N5 possuía apenas a trilha principal sem ramificações aparentes, devido a isto seus dados não foram tabulados como os demais. No ninho N1 foi encontrado o maior número de trilhas secundárias, o desvio padrão e o coeficiente de variação foi o mais alto em relação aos demais ninhos, (Tabela 1).

Sauveiros	Distância <sup>1</sup> (m)			Desvio Padrão	CV(%)
	Média	Mínima	Máxima		
N1	8,45	3,10	15,60	4,96	58,73
N2	2,05	1,60	2,50	0,63	31,04
N3	1,85	1,40	2,30	0,63	34,39
N4	1,8	1,8	1,8	-	-
N6	2,85	1,90	3,85	0,97	34,24
Comprimento <sup>2</sup> (m)					
N1	2,34	1,70	4,30	0,85	36,51
N2	4,7	4,3	5,10	0,56	12,03
N3	4,0	3,5	4,5	0,70	17,67
N4	5,7	5,7	5,7	-	-
N6	1,46	0,80	2,4	0,83	56,77

	Largura <sup>3</sup> (cm)				
N1	8,56	6,0	12,0	2,02	23,65
N2	7	6	8	1,41	20,20
N3	7,5	7	8	0,70	9,42
N4	6	6	6	-	-
	7,6	7	8	0,57	7,53

**Tabela 1.** Médias, máxima e mínima, desvio padrão e coeficiente de variação para trilhas secundárias de cinco ninhos de *A.sexdens rubropilosa* situados na Fazenda Experimental do Campus Luiz Meneghel/UENP.

<sup>1</sup>Distância da trilha secundária para o olheiro principal; <sup>2</sup>Comprimento da trilha secundária; <sup>3</sup>Largura da trilha secundária.

Os ninhos N2,N3 e N4, com número reduzido de trilhas secundárias, tiveram valores semelhantes. O ninho N6 foi o único ninho que os dados não variaram tanto em torno da média, neste ninho as formigas responsáveis pela construção da trilha e sua largura parecem ter seguido uma média, não variando muito na largura das trilhas secundárias. Para as comparações de frequência de dados observados nas 16 trilhas secundárias, metade delas ficaram entre 1,5 e 3,0 metros, para distância e comprimento, para os dados da largura encontrada nenhuma trilha tinha menos que 6 cm de largura, sete trilhas tinham de 6 a 8 cm, seis de 8 a 10cm, uma trilha com 10 a 12 cm e duas de 12 a 14 cm. O comprimento total das trilhas variou entre 0,8 e 143,9 metros e a largura total variou entre 6 e 14 cm; essas dados são semelhantes aos encontrados por Silva (2011) ao analisar as trilhas de quatro colônias de *Atta bisphaerica*, e obter uma variação de comprimento de 3,1 e 24 metros e uma variação de largura de 3,5 a 6cm. Segundo Endringer (2015), o tamanho das trilhas de *Atta robusta* varia de acordo com a disponibilidade de material vegetal encontrado na área próxima ao ninho. Estes dados, afirmam a complexidade de construção de uma trilha pelas saúvas. Mesmo em momentos de alta atividade o fluxo total de operarias não está relacionado ao comprimento ou a largura das trilhas; porém outros fatores como temperatura, umidade relativa do ar, número total de trilhas ativas simultaneamente e necessidades nutricionais da colônia, interferem diretamente nesse fluxo (SILVA, 2011).

#### 4 | CONCLUSÕES

Trilhas de saúvas tendem a variar bastante em relação a distância e comprimento, porém para largura, independente do número de trilhas secundárias existentes na trilha principal seguiram valores mínimos de 6 e máxima de 12 centímetros.

#### REFERÊNCIAS

AMHOLD; A.; MAGISTRALI, I.C; ANJOS, N.dos. Espécies florestais e formigas cortadeira

- (Hymenoptera: Formicidae) em Viçosa, Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.33, n.74, p.215-219, 2013.
- CHERRETT, J.M. The foraging behaviour of *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). **Journal of Animal Ecology**, v.37, n.2, p.387, 1968.
- ENDRINGER, F.B. **Ecologia e forrageamento da formiga cortadeira *Atta robusta* (Borgmeier, 1939)**. 2015.87f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes. 2015.
- FOWLER, H.G.; ROBINSON, S.W. Foraging by *Atta sexdens*: seasonal patterns, caste and efficiency. **Economic Entomology**, v.4, p.239-247, 1979.
- FOWLER, H.G.; STILES, E.W. Conservative foraging by leaf-cutting ants? The role of foraging territories and trails an environmental patchness. **Sociobiology**, v.5, p.25-41, 1980.
- HÖLLDOBLER, B. LUMSDEN, C. J. Territorial strategies in ants. **Science**, v.20, n.10, p.732-739, 1980.
- HOLLDOBLER, B; WILSON, E.O. **The leacutter ants**. New York: W.W. Norton & Company, 2011. 160p.
- KOST, C., OLIVEIRA, E.G.; KNOCH, T.A. Spatio-temporal permanence of plasticity of foraging trails in young and mature leaf-cutting ant colonies (*Atta* spp.). **Journal of Tropical Ecology**, v.21, p.677-688, 2005.
- LEWIS, O.T.; POLLARD, G.V.; DIBLEY, G.C. Rhythmic foraging in the leaf-cutting ant *Atta cephalotes*. **Journal of Animal Ecology**, v.43, n.1, p.129-141, 1974.
- LIMA, C. A.; DELLA LÚCIA, T. M. C.; ANJOS, N. S. Formigas cortadeiras: biologia e controle. Viçosa, (MG): UFV, 2001. 28 p. (**Boletim de extensão, 44**).
- ROCKWOOD, L.; HUBBELL, S.P. Host plant selection, diet diversity and optimal foraging in a tropical leaf-cutting ant. **Oecologia**, v.74, p.55-61, 1987.
- SILVA, M.B. **Caracterização das trilhas de forrageamento em formigas cortadeiras de Gramíneas (Formicidae, Attini): transferência de informação durante o recrutamento em *Atta bisphaerica***. 2011.72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 2011.
- SOUZA, D.J., SANTOS, J.F.L. DELLA LUCIA, T.M.C. Organização social das formigas cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (ed.) **Formigas-Cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa (MG): UFV. 2011.p. 126-140.
- WEBER, N.A. Gardening ants: the attines. **Memoirs of the American Philosophical Society**, v.92, p.1-146, 1972.



## **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 978-85-7247-332-3

