

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)



# Agroecologia Debates sobre a Sustentabilidade

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Agroecologia: Debates sobre a Sustentabilidade

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A281	Agroecologia: debates sobre a sustentabilidade [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-499-3 DOI 10.22533/at.ed.993192407  1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia.  CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “Agroecologia: Debates para a Sustentabilidade” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 14 capítulos, estudos relacionados ao manejo sustentável da agrobiodiversidade e perspectivas no fortalecimento da agricultura familiar. Este volume apresenta 6 capítulos baseados na vivência e experiência de comunidades rurais e alunos por meio de metodologias participativas. Os outros 8 capítulos são de pesquisas associadas às práticas sustentáveis para a produção de alimentos, manutenção dos recursos naturais renováveis e serviços ecossistêmicos.

A Agroecologia é uma ciência emergente que engloba princípios da agricultura sustentável interligando diversas áreas de conhecimento, tais como agronomia, biologia, ecologia, antropologia, sociologia, gestão ambiental, entre outras, a fim de estabelecer práticas que possibilitem o aumento da produção de alimentos baseando-se nos pilares da sustentabilidade “ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável”.

No contexto da produção agroecológica são adotadas práticas que contribuam na agrobiodiversidade dos sistemas agrícolas e qualidade de vida. Nesta vertente, a agricultura familiar assume papel na produção de alimentos. No entanto, ainda há alguns desafios existentes, principalmente na etapa de comercialização, sendo necessárias reflexões sobre políticas de fortalecimento da agricultura familiar e intervenções comunitárias almejando o desenvolvimento rural sustentável.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações que sem dúvidas irão contribuir no fortalecimento da Agroecologia e da agricultura familiar. Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da produção de alimentos de base agroecológica e do emponderamento das comunidades rurais, e ainda incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento rural e da segurança alimentar.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
REFLEXÕES SOBRE POLÍTICAS DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA-RJ	
Barbara Leandro Monteiro	
Katia Cilene Tabai	
Edilene Santos Portilho	
Isabelle Germano Coelho Bezerra	
Mariára Aparecida Miranda Pinto	
Patrícia Santos de Castro Fernandez	
Nidia Majerowicz	
Gabriel Alves Botelho de Mello	
Livea Cristina Rodrigues Bilheiro	
Anelise Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
GRUPO AGROECOLÓGICO CRAIBEIRAS: UMA HISTÓRIA DE LUTA PELA AGROECOLOGIA NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL	
Clayton dos Santos Silva	
Jessé Rafael Bento de Lima	
Luiggi Canário Cabral e Souza	
Rafaella Oliveira de Moura	
Jonas Olímpio de Lima Silva	
Arlla Katherine Xavier de Lima	
Alessandra Keilla da Silva	
Natália Barbosa Silva	
Elenilton Lessa Silva dos Santos	
Gabriela Maria Cota dos Santos	
Luciana Vanessa Anselmo Sampaio	
José Alex do Nascimento Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
AGRICULTURA FAMILIAR DE BASE ECOLÓGICA EM SÃO BONIFÁCIO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA AGRICULTURA FAMILIAR	
Adilson Tadeu Basquerote Silva	
Eduardo Pimentel Menezes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>40</b>
METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS NA EXTENSÃO RURAL AGROECOLÓGICA: REFLEXÕES DA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA JUNTO AOS ESTUDANTES DE CURSOS TÉCNICOS EM AGROPECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO	
Cristiane Moraes Marinho	
Helder Ribeiro Freitas	
Moisés Félix de Carvalho Neto	
Lucas Ricardo Souza Almeida	
Priscila Helena Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924074</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
METODOLOGIA PARTICIPATIVA DE INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO: A CONJUNÇÃO DO SABER LOCAL E ACADÊMICO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AGROECOLOGIA	
<p>Maria Clara Estoducto Pinto  Tayana Galvão Scheiffer  Emmeline Machado França  Adriana Maria de Aquino  Renato Linhares de Assis</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>59</b>
GESTÃO COMPARTILHADA DA COMERCIALIZAÇÃO SOLIDÁRIA DE ALIMENTOS	
<p>Haloycio Mechelli de Siqueira  Joana Junqueira Carneiro  Erica Rodrigues Munaro Gabrig Turbay  Lucas Motte Valente</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
AGROBIODIVERSIDADE EM UM QUINTAL AGROFLORESTAL NA VILA DO TAMANCUOCA, MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA DO PARÁ	
<p>Edivandro Ferreira Machado  Sarah Gabriella do Nascimento Silva  Walker José de Sousa Oliveira  Diocléa de Almeida Seabra Silva</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924077</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>73</b>
CONSÓRCIO DE ADUBOS VERDES E INCREMENTO DA PRODUTIVIDADE DE MILHO PARA ENSILAGEM, UMA ALTERNATIVA PARA O PRODUTOR RURAL	
<p>Alexandra da Silva Martinez  Renan Pan  Wesler Meiners Caciano  Edleusa Pereira Seidel</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924078</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>78</b>
MULTIPLICIDADE DO USO DE ESPÉCIES ARBUSTIVAS E ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS NO TERRITÓRIO DO CONE SUL DE MATO GROSSO DO SUL	
<p>Jaine Aparecida Balbino Soares  Jaqueline Silva Nascimento  Pablo Soares Padovan  Denise Soares da Silva Padovan  Luciana Ferreira da Silva  Gabriela Andrade de Oliveira  Douglas Christofer Kicke Basaia  Luana Gonçalves Perondi</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9931924079</b>	

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

CULTIVO AXÊNICO DE COGUMELOS COMESTÍVEIS EM SUBSTRATOS DESENVOLVIDOS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Arthur Costa Pereira Santiago de Almeida  
Laís Marinho de Melo Marques da Silva  
Erica Livea Ferreira Guedes-Celestino  
João Manoel da Silva  
Crísea Cristina Nascimento de Cristo  
Yamina Coentro Montaldo  
Jakes Halan de Queiroz Costa  
Tania Marta Carvalho dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.99319240710**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

A INFLUÊNCIA DE CULTIVOS AGRÍCOLAS EM PARÂMETROS DA QUALIDADE DO SOLO

Leonardo Khaoê Giovanetti  
Lisandro Tomas da Silva Bonome  
Henrique von Hetwig Bitterncourt  
Matheus Felipe Kruppa  
Edidouglas de Souza  
Heitor Flores Lizarelli

**DOI 10.22533/at.ed.99319240711**

**CAPÍTULO 12 ..... 108**

BANHEIRO SECO: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA DE SANEAMENTO BÁSICO PARA A COMUNIDADE DE MAPIRAÍ DE BAIXO – CAMETÁ/PA

Odenira Corrêa Dias  
Vítor Barbosa da Costa  
Nivea Carolina de Oliveira Coelho  
Noemi de Souza Guimarães  
Benedito Henrique Monteiro Xavier  
Marclei Prestes Balieiro  
Kelli Garboza da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.99319240712**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

RELATO DE ANTRACNOSE EM PITAYA VERMELHA DA POLPA BRANCA [*Hylocereus undatus* (HAW.) BRITTON & ROSE] EM LAVRAS, MG.

Fábio Oseias dos Reis Silva  
Maruzanete Pereira de Melo  
José Darlan Ramos  
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida  
Francine Botelho de Abreu  
Lucidio Henriques Vote Fazenda  
Giovani Maciel Pereira Filho  
Hugo Santos Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.99319240713**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

RESPOSTAS A ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA CANA-SOCA EM ÁREA DE APLICAÇÃO DE VINHAÇA

Antônio José Plácido de Mello

**DOI 10.22533/at.ed.99319240714**

## BANHEIRO SECO: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA DE SANEAMENTO BÁSICO PARA A COMUNIDADE DE MAPIRAÍ DE BAIXO – CAMETÁ/PA

### **Odenira Corrêa Dias**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Vítor Barbosa da Costa**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Nivea Carolina de Oliveira Coelho**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Noemi de Souza Guimarães**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Benedito Henrique Monteiro Xavier**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Marclei Prestes Balieiro**

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia.

Cametá - Pará

### **Kelli Garboza da Costa**

Universidade Federal do Pará, Professora da Faculdade de Agronomia.

um tratamento de baixo custo, que pode ser construído pelos próprios moradores locais, podendo ainda servir de adubo orgânico. O presente estudo teve como objetivo divulgar técnicas de saneamento básico através da permacultura e incentivar a construção desses sistemas ecológicos na Ilha Mapiraí de Baixo, interior do município de Cametá/PA. Para isso, foi primeiramente aplicado questionários com 61 famílias para conhecer os tipos de tratamento dos dejetos utilizados pelos comunitários. Um curso sobre as tecnologias de saneamento ecológico foi ofertado em uma escola pública no local de estudo para alunos e professores do ensino fundamental II. Observou-se que cerca de 80% das famílias entrevistadas possuem banheiro a céu aberto, e aproximadamente 20% possuem fossa séptica convencional, em que esta não realiza nenhum tipo de tratamento com os resíduos sólidos, apenas os leva para o lençol freático, contaminando dessa forma o solo e a água subterrânea. No curso foram construídas maquetes para representação dos banheiros ecológicos e utilizada uma cartilha explicativa com assuntos relacionados às consequências dos sistemas de saneamento utilizados pelas famílias do local, bem como as alternativas ecológicas de tratamento dos dejetos humanos (bacia de evapotranspiração-BET e banheiro seco). Conclui-se que o banheiro ecológico mais adequado para a localidade de estudo é o

**RESUMO:** Uma alternativa para tratamento de dejetos humanos é o saneamento ecológico,

banheiro seco, devido ser uma área ribeirinha, exigindo que o banheiro seja suspenso (palafita), sem contato com as inundações diárias do rio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico. Sistemas ecológicos. Técnicas permaculturais.

## DRY TOILET: AN ECOLOGICAL BASIC SANITATION ALTERNATIVE FOR THE MAPIRAI DE BAIXO COMMUNITY- CAMETÁ/PA

**ABSTRACT:** An alternative for treatment of human waste is ecological sanitation, low-cost treatment, which can be built by local residents, and may also serve as organic fertilizer when treated well. The present study aims to promote basic sanitation techniques through Permaculture and stimulate the construction of these ecological systems on Mapiraí de Baixo Island, countryside of Cameta/PA city. In this regard, were first applied questionnaires with 61 families to know the types of waste treatment used by the community. A course on eco-sanitation technologies was offered for students and teachers from an elementary public school II. It was observed that about 80% of the families interviewed have open-air bathroom, and approximately 20% have conventional septic, in which does not carry out any type of solid waste treatment, just takes them to the water table, contaminating the soil and groundwater. In the course were built models for representation of ecological toilets and used an explanatory booklet with matters related to the consequences of the sanitation systems used by local families, as well as the ecological alternatives treatment of human waste (evapotranspiration-BET basin and dry toilet). It is concluded that the most appropriate eco-toilet for the study location is the dry toilet, due to be a riverside area, requiring that the bathroom be suspended (on stilt), without contact with the daily flooding of the river.

**KEYWORDS:** Basic sanitation. Ecological systems. Permaculture techniques.

### 1 | INTRODUÇÃO

O saneamento básico é de fundamental importância para a garantia mínima da qualidade de vida da população. Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2016a). A falta desse sistema pode acarretar doenças parasitárias e infecciosas, que decorrem da qualidade das águas de abastecimento, da destinação inadequada dos esgotos domésticos e pela enorme carência de uma educação sanitária e ambiental.

A Permacultura, é a junção das palavras cultura e permanente, é um método que permite uma relação harmônica entre homem e natureza, onde os resíduos produzidos pelo ser humano podem ser devolvidos à natureza em forma de vida novamente, e não em forma de poluição ou degradação ambiental. Os resíduos orgânicos podem

ser transformados em adubo orgânico, húmus de minhoca ou biofertilizante líquido, além de outros produtos. A principal preocupação é trabalhar em parceria com a natureza, e não contra ela (SOUZA, 2009). A permacultura objetiva criar e divulgar soluções simples, baratas e possíveis de serem implementadas em qualquer tipo de ambiente e costumes, em qualquer espaço ou cultura. Visa retirar da natureza os recursos necessários para suprir necessidades de habitação, alimentação, transporte, saúde, educação, desenvolvimento econômico, etc., sem a destruição da natureza e consequente autodestruição humana. Para qualquer realidade econômica ou cultural, para qualquer interesse econômico ou regional, é sempre possível encontrar uma solução adequada (SOUZA, 2009)

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) e a Organização Mundial da Saúde, 2,4 bilhões de pessoas no planeta, ou uma em cada três, são desprovidas de saneamento básico. No ano de 2012 estimou-se que 748 milhões de pessoas ainda não tinham acesso a uma fonte de água potável. Além disso, grandes disparidades continuam a existir, não só entre as diferentes regiões do mundo, mas também entre áreas urbanas e rurais como também entre diferentes grupos socioeconômicos dentro dos países. Até o ano de 2012, aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas ainda não tinham acesso a instalações sanitárias adequadas e 14% da população mundial (1 bilhão de pessoas) não tinham acesso a nenhuma forma de instalação sanitária, e desse total 90% viviam em áreas rurais. Como consequência, níveis elevados de contaminação ambiental e exposição aos riscos de infecções microbianas, doenças diarreicas, tracoma, esquistossomose e hepatite são ainda comuns em áreas carentes de saneamento (RESENDE, et al, 2018 apud WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2015).

No Brasil, mais de 90% das residências possuem algum tipo de abastecimento de água, porém menos de 50% possuem rede de esgoto (IBGE, 2010). Com isso o saneamento ecológico vem como uma alternativa viável nesse processo, pois são medidas ecológicas de baixo custo, que podem ser construídas pelos próprios moradores locais e viabilizam o tratamento mais adequado dos dejetos humanos, além de oferecer como produto final, um rico adubo orgânico. Os sistemas ecológicos propostos foram: a bacia de evapotranspiração e o banheiro seco, que promovem o tratamento natural dos esgotos domiciliares. O projeto objetivou divulgar essas técnicas permaculturais, com intuito de incentivar a construção desses sistemas ecológicos na Ilha Mapiraí de Baixo, município de Cametá/PA.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na localidade de Mapiraí de Baixo, localizada nas margens do rio Tocantins, com uma população de cerca de 140 (cento e quarenta) famílias. Esta localidade está situada no município de Cametá, no estado do Pará, em uma região conhecida como Baixo Tocantins. O estudo foi desenvolvido com

moradores locais e alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Maria Regina Aquime.

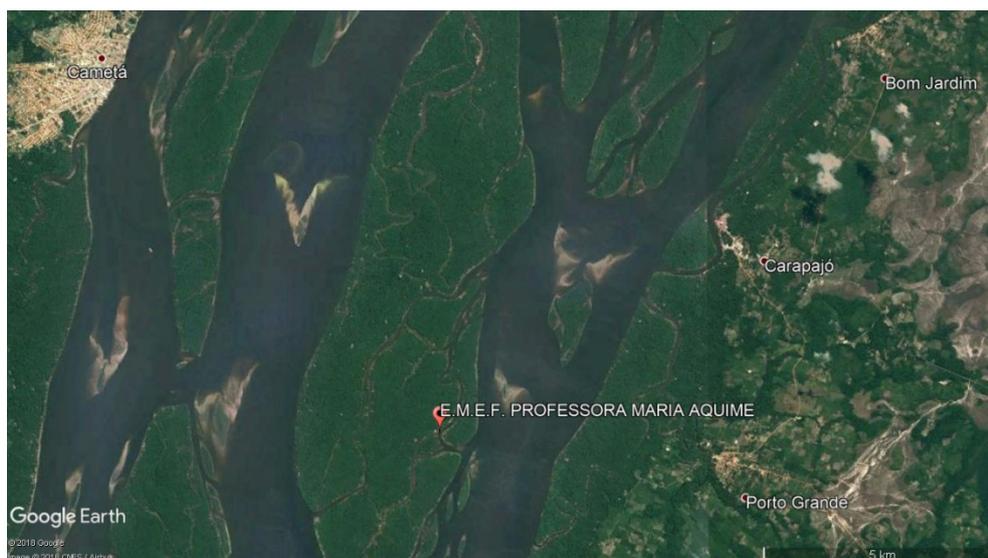


FIGURA 01 – Imagem com a localização da Ilha Mapiraí de Baixo, bem como da E.M.E.F. Professora Maria Regina Aquime.

Fonte: Google Earth.

Inicialmente foi realizada uma visita na localidade a fim de conhecer e observar como é a realidade e dinâmica do local, para assim ser montado um cronograma das atividades e colocar em prática os objetivos do projeto. Decorridos alguns dias foi elaborado um questionário estruturado, abordando aspectos de saneamento básico e este foi aplicado aleatoriamente a 61 famílias desta localidade. A partir da análise dos questionários, já com o conhecimento dos tipos de saneamento utilizados por estas famílias entrevistadas, o próximo passo foi a elaboração de um curso com duração de 4 horas, desenvolvido com assuntos relacionados às técnicas permaculturais de saneamento ambiental ecológico, para três turmas da E.M.E.F. Professora Maria Regina Aquime, sendo duas turmas do 8º ano e uma turma do 9º ano do ensino fundamental, juntamente com os professores (Figura 02).



FIGURA 02: Primeiro momento do curso sendo realizado com as turmas do ensino fundamental na E.M.E.F. Professora Maria Regina Aquime.

Fonte: XAVIER, B.H.M. (2018)

Para o curso foi utilizado um folder com explicações sobre o projeto e uma cartilha contendo definições sobre águas cinza e águas negras, saneamento convencional (fossa séptica) e ecológica (bacia de evapotranspiração e banheiro seco), bem como demonstrações de banheiros que deram certo na região de estudo e os custos da construção. Após a apresentação teórica do curso, foi realizada uma prática para demonstração em maquetes de como construir os banheiros ecológicos e quais materiais alternativos poderiam ser usados (Figura 03).



FIGURA 03: Construção das maquetes da bacia de evapotranspiração e do banheiro seco.

Fonte: XAVIER, B.H.M. (2018).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise dos questionários aplicados a 61 famílias, da localidade de Mairai de Baixo, observou-se que os tipos de saneamento básico utilizado pelas famílias não são as melhores alternativas de tratamento de esgoto, causando estes prejuízos ao meio ambiente e à população. Cerca de 80% das famílias entrevistadas possuem banheiro a céu aberto, ou seja, com a enchente das marés esses dejetos são carregados para o rio, contaminando-o e causando doenças, principalmente para as crianças que são mais vulneráveis a essas patologias. Apenas 20% possuem fossa convencional (Figura 04), sem nenhum tipo de tratamento dos resíduos sólidos, apenas o descarte para a fossa que é aberta em baixo e fechada em cima, sendo, portanto, ligada indiretamente ao lençol freático, o que causa contaminação do solo e da água.



FIGURA 04: Fossa convencional de algumas residências da Ilha de Mapiraí de Baixo (Cametá, Pará).

Fonte: XAVIER, B.H.M. (2018).

Com isso foi montada uma cartilha explicativa com assuntos relacionados às consequências dos sistemas de saneamento utilizados pelo maior número das famílias do local, e também com as alternativas ecológicas de tratamento de águas negras (provenientes de sanitários), sendo essas alternativas: a Bacia de Evapotranspiração - BET (indicado para áreas de terra firme) e o banheiro seco (ideal para áreas de várzea).

A bacia de evapotranspiração consiste em um tanque impermeabilizado, com diferentes camadas de substrato e com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água, de preferência com folhas largas, como por exemplo, bananeiras. O sistema recebe a água negra, que passa por processos naturais de degradação microbiana da matéria orgânica, mineralização, e de nutrientes, absorção e evapotranspiração da água pelas plantas. Sendo assim, um sistema fechado (sem qualquer ligação com o solo ou lençol freático) que transforma os resíduos humanos em nutrientes e trata a água negra de forma limpa e ecológica, sendo que esta retorna ao ambiente na forma de vapor através da transpiração das folhas (Larsson, 2003).

O banheiro seco (Figura 05), é um sistema de tratamento de água negra, que não faz uso de água para a descarga dos dejetos, mas sim de serragem ou outros materiais para esse fim; não utiliza produtos químicos para sua limpeza, e realiza a compostagem das fezes misturados à serragem, folhas e papel higiênico, resultando após seis meses a um ano, em um rico adubo orgânico. Métodos alternativos com utilização de bombonas para coleta das fezes também podem ser utilizados, como observado nos estudos de Neu et al. (2016).

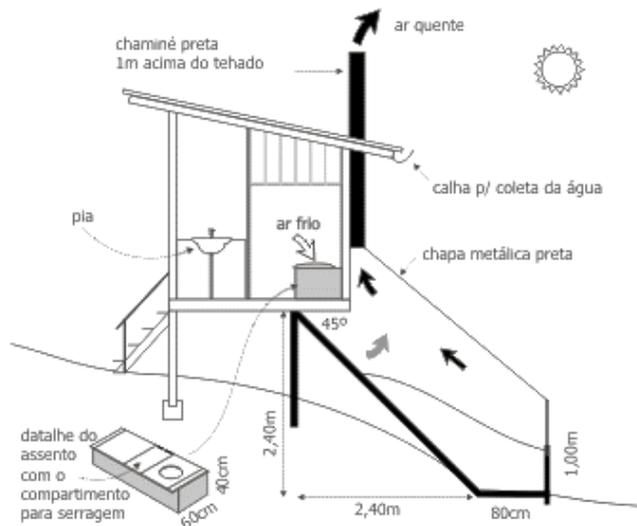


FIGURA 05: Desenho esquemático do banheiro seco.

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/420101471475454186>.

Pôde-se perceber que os alunos ficaram bastante impressionados com essas possibilidades que se tem de tratar os esgotos domiciliares, pois até então imaginavam que a fossa convencional fosse o mais indicado. Mas ao longo do curso perceberam que esse método não é a melhor opção. As alternativas ecológicas, além de serem de fácil construção e baixo custo, são benéficas ao meio ambiente; possuindo um valor como adubo orgânico.

#### 4 | CONCLUSÃO

Após a análise dos questionários e visita às famílias da localidade, ficou explícito o descaso com o tratamento de esgoto, talvez pela falta de informação de outras técnicas ou mesmo pela baixa condição financeira para construção de um sistema convencional. No entanto, as propostas ecológicas de tratamento de esgoto apresentadas neste estudo, além de serem acessíveis para a população local, não polui o rio, que é o único recurso hídrico utilizado pelos moradores, seja para água potável, banho ou outras necessidades domésticas. Durante as atividades de pesquisa, verificou-se que o banheiro ecológico mais adequado para a localidade de Mapiraí de Baixo é o banheiro seco, pois a área de estudo é alagada, exigindo que o banheiro seja suspenso (em palafita), sem contato com as inundações diárias do rio.

#### REFERÊNCIAS

CARLOS, E. Instituto Trata Brasil. **Saneamento: duas décadas de atraso**. 2016a. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-duas-decadas-de-atraso>>. Acesso em: 28 maio de 2018a.

LARSSON, S. **Short-rotation Willow Biomass Plantations Irrigated and Fertilised with Wastewaters**. European Commission. DG VI, Agriculture. Svalöv, Sweden, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Desenvolvimento Sustentável. Mais de 2 bilhões de pessoas não têm saneamento básico, afirma novo relatório da ONU.** 2015. Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/mais-de-2-bilhoes-de-pessoas-no-planeta-carecem-de-saneamento-basico-onu/>>. Acesso em: 26 maio. 2018.

RESENDE, R. G.; FERREIRA, S.; FERNANDES, L. F. R. **O saneamento rural no contexto brasileiro.** Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 10, n. 1, p. 129-150, jan./mar. Doi: <<http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181027>>

SOUSA, K.O. **A Inserção da Permacultura e Educação como Instrumentos para a Redução de Aterros Sanitários e Lixões.** 127p. Monografia (Graduação em Direito – Bacharelado). UnB. Brasília. 2009.

VÂNIA, N., SANTOS, S. A. M. dos.; MEYER, F. F.L. **Banheiro ecológico ribeirinho: saneamento descentralizado para comunidades de várzea na Amazônia.** Em Extensão, Uberlândia, v. 15, n. 1, p. 28-44, jan./jun. 2016.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência em Ciências Agrárias, atuando nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade, Substratos e Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia e Nutrição de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas. (E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br).

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação verde 83

Agricultura familiar 37, 38

Agrobiodiversidade 72

Arranjos agroflorestais 79

### C

Cobertura do solo 105

### P

Políticas de incentivo 7

### S

Saneamento básico 109

Segurança alimentar 13

Sustentabilidade 2, 5, 53, 56, 127

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-499-3



9 788572 474993