

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

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
2

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 2 [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. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

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

CAPÍTULO 1	1
USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	
Eulália Cristina Costa de Carvalho	
Ana Tereza de Sousa Nunes	
Jéssica Brito Rodrigues	
Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.2861916041	
CAPÍTULO 2	7
REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Josélia da Silva Sales	
Tássio Henrique Fernandes Medeiros	
Ronaldo Cunha Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.2861916042	
CAPÍTULO 3	17
REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE	
Claudinéia Brito dos Santos Scavazini	
Lucimar Maciel Milheviez	
DOI 10.22533/at.ed.2861916043	
CAPÍTULO 4	27
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	
Felipe Werle Vogel	
Breno Hädrich Pavão Xavier	
Thais Ibeiro Furtado	
Paloma da Silva Costa	
Geraldo Gabriel Araújo Silva	
Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza	
Elisângela Martha Radmann	
DOI 10.22533/at.ed.2861916044	
CAPÍTULO 5	38
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)	
Marianna de Miranda	
Paulo César Lodi	
Sandra Regina Rissato	
DOI 10.22533/at.ed.2861916045	

CAPÍTULO 6	47
APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE	
Jéssica Silva	
Eliamara Soares Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2861916046	
CAPÍTULO 7	56
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR	
Luiz Roberto Taboni Junior	
Cláudia Telles Benatti	
Célia Regina Granhen Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.2861916047	
CAPÍTULO 8	66
BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO	
Geisiane Aparecida de Lima	
Camila Marques Generoso	
Cosme Martins dos Santos	
Luciana Aparecida Silva	
Rayssa Garcia de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.2861916048	
CAPÍTULO 9	81
CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA	
Anderson Carneiro de Souza	
Silvio Roberto Magalhães Orrico	
DOI 10.22533/at.ed.2861916049	
CAPÍTULO 10	91
CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO	
Luana Bairros Lançanova	
Luciane Ayres-Peres	
Thiago Della Nina Idalgo	
DOI 10.22533/at.ed.28619160410	
CAPÍTULO 11	103
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE	
Bruna Maria Gerônimo	
Sandro Rogério Lautenschlager	
Cláudia Telles Benatti	
DOI 10.22533/at.ed.28619160411	

CAPÍTULO 12	115
DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG	
Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim	
DOI 10.22533/at.ed.28619160412	
CAPÍTULO 13	128
CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO	
Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira	
DOI 10.22533/at.ed.28619160413	
CAPÍTULO 14	134
DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ	
Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin	
DOI 10.22533/at.ed.28619160414	
CAPÍTULO 15	142
IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA	
Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.28619160415	
CAPÍTULO 16	149
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO	
Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro	
DOI 10.22533/at.ed.28619160416	

CAPÍTULO 17 158

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca
Patrícia Braga Lovatto
Gustavo Schiedeck
Letícia Hellwig
Amanda Figueiredo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.28619160417

CAPÍTULO 18 164

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen
Joice Knaul
Gabriele Larissa Hoelscher
Priscila Weber
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Leticia Delavalentina Zanachi
Cláudio Yuji Tsutsumi

DOI 10.22533/at.ed.28619160418

CAPÍTULO 19 169

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado
Dolapo Gbadebo Azeez
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.28619160419

CAPÍTULO 20 177

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPENSA COM O USO DE PLANTAS REPELENTES
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira
Jaqueline Aparecida de Oliveira
Renan Ribeiro Rocha
Vânia Maria Xavier
Leonardo da Fonseca Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.28619160420

CAPÍTULO 21 185

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

DOI 10.22533/at.ed.28619160421

CAPÍTULO 22	196
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Vinícius Fernandes do Nascimento Fernando Caixeta Lisboa Fernanda Vital Ramos de Almeida Siro Paulo Moreira Fabício de Freitas de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160422	
CAPÍTULO 23	202
IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> João Paulo Pereira Duarte 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160423	
CAPÍTULO 24	216
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO	
<ul style="list-style-type: none"> Priscila Freitas Santos Isabella Albergaria Pedreira Anderson Carneiro de Souza Eduardo Henrique Borges Cohim Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160424	
CAPÍTULO 25	225
OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> José Falcão Sobrinho Marcos Venícios Ribeiro Mendes Edson Vicente da Silva Cleire Lima da Costa Falcão 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160425	
CAPÍTULO 26	241
PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF	
<ul style="list-style-type: none"> Lizzi Kelly Pereira Araújo Solange da Costa Nogueira Eder Stolben Moscon Carlos Roberto Spehar Nara Oliveira Silva Souza Joaquim Dias Nogueira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160426	

CAPÍTULO 27	248
O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA	
Roberta Brangioni Fontes Yan Victor Leal da Silva Maria Izabel Vieira Botelho	
DOI 10.22533/at.ed.28619160427	
CAPÍTULO 28	262
O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL	
Claudenir Bunilha Caetano Silvana Maria Gritti Clarice Borba dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.28619160428	
CAPÍTULO 29	275
O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Ronaldo Desiderio Castange	
DOI 10.22533/at.ed.28619160429	
CAPÍTULO 30	285
PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS	
Kenia Conceição de Souza Matheus Anchieta Ramirez Agatha Bacelar Rabelo Ranier Chaves Figueiredo Daniela Chemim de Melo Hoyos Andressa Laysse da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.28619160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	290

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Felipe Werle Vogel

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Breno Hädrich Pavão Xavier

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Thais Ibeiro Furtado

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Paloma da Silva Costa

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Geraldo Gabriel Araújo Silva

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Elisângela Martha Radmann

Universidade Federal do Rio Grande, Escola de
Química e Alimentos
Rio Grande – Rio Grande do Sul

orgânicos no mundo causa graves impactos ambientais, além de demandar altos investimentos em espaço, equipamento, estrutura e mão-de-obra em seu destino, os aterros sanitários. Para contornar esta problemática, diversos países desenvolvem sistemas de gestão ambiental e para que alcancem seus objetivos, as Instituições de Ensino Superior (IES) são parte importante do processo. Atualmente, as maiores fontes geradoras de resíduo orgânico na Universidade Federal do Rio Grande - FURG são os restaurantes universitários, gerando em média 215 kg deste resíduo por dia. Os processos de tratamento de resíduos orgânicos mais utilizados são a compostagem e a digestão anaeróbia, devido a sua capacidade de tratar um grande volume de resíduos a baixo custo, além de gerar produtos úteis como o composto orgânico para o condicionamento de solos e o biogás que pode ser utilizado como fonte de energia elétrica, térmica ou como gás veicular. Assim, foi concebido e executado um projeto de extensão com objetivo de disseminar técnicas de tratamento de resíduos orgânicos e conscientizar estudantes do ensino básico, superior e a comunidade em geral da cidade de Rio Grande - RS sobre a importância do tratamento de resíduos sólidos orgânicos. Este trabalho apresenta e discute as atividades realizadas nesse projeto de extensão, cujo

RESUMO: A elevada produção de resíduos

conhecimento popularizado foi produzido em projetos de pesquisa na própria universidade.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de Resíduos; Resíduos Orgânicos; Educação ambiental; Compostagem; Digestão anaeróbia.

ABSTRACT: The high production of organic waste in the world causes serious environmental impacts, as well as demanding high investments in space, equipment, structure and workforce at its destination, landfills. To overcome this problem, several countries develop environmental management systems and to achieve their objectives, Higher Education Institutions (HEIs) are an important part of the process. Currently, the largest sources of organic waste at the Federal University of Rio Grande do Sul - FURG are university restaurants, generating on average 215 kg of this residue per day. The most widely used organic waste treatment processes are composting and anaerobic digestion, due to their ability to treat a large volume of waste at a low cost, as well as generating useful products such as organic compost for soil conditioning and biogas which can be used as a source of electric and thermal energy or vehicular gas. Thus, an extension project was designed and implemented to disseminate techniques for the organic waste treatment and to raise the awareness of students of basic education, higher education and the community in general in the city of Rio Grande - RS about the importance of the treatment of organic solid wastes. This work presents and discusses the activities carried out in this extension project, whose popularized knowledge was produced in research projects at the university itself.

KEYWORDS: Waste treatment; Organic waste; Environmental education; Composting; Anaerobic Digestion

1 | INTRODUÇÃO

Dentre os diversos impactos ambientais ocasionados pelo rápido desenvolvimento tecnológico dos últimos anos, tem-se o elevado acúmulo de resíduos. Segundo Pastore *et al.* (2014), a produção de lixo depende de quanto a população consome, sendo que no Brasil cada habitante gera em média 0,8 kg de lixo por dia. A última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou que 50,8% das unidades de destino dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do Brasil consistiam em vazadouros a céu aberto (lixões) e apenas 27,7% utilizavam aterros sanitários como forma de descarte dos resíduos. O depósito de resíduos em lixões gera impactos ambientais e sociais sem precedentes. Como medida para solucionar este problema e promover o desenvolvimento sustentável no país foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em agosto de 2010, que determina o fim dos lixões e a destinação ambientalmente adequada dos RSU de todo o Brasil.

A dificuldade de adequação ambiental das organizações sociais vem dando

espaço crescente ao estudo e implementação de sistemas de gestão ambiental, principalmente dentro das Instituições de Ensino Superior (IES), que apresentam um papel fundamental nesse processo quando nos referimos ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

De acordo com Santos (2004), o conhecimento universitário deve evoluir para o conceito de conhecimento “pluriversitário”, em que a base de sua construção é a aplicação que lhe pode ser dada. Desta forma, de acordo com Moita e Andrade (2009), o conhecimento “pluriversitário” é capaz de beneficiar as comunidades, que passam a ser consideradas na construção do conhecimento e passam a ter seus saberes levados em conta, e também a própria universidade, que tem seu ensino renovado neste processo, à medida que o conhecimento produzido através da pesquisa ganha em relevância e significado para a comunidade universitária. Desta maneira, corrobora-se a importância e necessidade da popularização do conhecimento e tecnologias produzidos na pesquisa universitária através de projetos de cunho educacional, nesse caso, promovendo pesquisas sobre o tratamento de resíduos sólidos orgânicos através da compostagem e digestão anaeróbia.

Atualmente, as maiores fontes geradoras de resíduo orgânico na FURG são os restaurantes universitários, que segundo Amarante e Guerreiro (2016) geram em média 215 kg deste resíduo por dia. Parte desse montante é destinado ao Horto Florestal da FURG, onde é disposto em leiras de forma não controlada e a outra parte é destinada ao aterro sanitário de Rio Grande. Essas medidas, apesar de apontarem para soluções sustentáveis, geram gases nocivos ao efeito estufa e chorume, não sendo, portanto, soluções integrais à questão dos resíduos orgânicos.

No que tange o tratamento ambientalmente adequado de resíduos orgânicos, destacam-se os bioprocessos de compostagem, vermicompostagem e digestão anaeróbia. Esses bioprocessos possuem a capacidade de tratar elevadas cargas de resíduo orgânico a baixo custo e não necessitam altos investimentos para operação. Além disso, geram produtos úteis, como o composto orgânico para o condicionamento de solos e o biogás que pode ser utilizado como fonte de energia elétrica, térmica ou como gás veicular.

Desse modo, vem sendo realizados na FURG estudos sobre o tratamento dos resíduos orgânicos do restaurante universitário em projetos de pesquisa. O conhecimento gerado é disseminado à comunidade através de palestras e oficinas abordando a importância do tratamento adequado dos resíduos orgânicos, e visando a sensibilização da população em relação ao desenvolvimento sustentável.

2 | METODOLOGIA

Todas as atividades foram realizadas pelos integrantes dos grupos EBiogás (A Engenharia Bioquímica e o Biogás) e EBcomp (A Engenharia Bioquímica e

a compostagem), os quais são formados por discentes e docentes envolvidos em projetos de pesquisa acerca de compostagem e digestão anaeróbia ligados ao curso de Engenharia Bioquímica.

As atividades foram planejadas especificamente para cada público alvo, de acordo com idade e grau de instrução dos ouvintes, aplicabilidade dos conhecimentos propostos e estrutura disponível no local de realização.

2.1 Oficinas

A principal atividade do trabalho foi a oficina “Compostagem e Digestão Anaeróbia”, que apresenta de forma prática essas duas técnicas de tratamento de resíduos orgânicos. Foram introduzidos os conceitos fundamentais das duas técnicas e construídos uma composteira e um biodigestor anaeróbio. Mostrou-se como foram realizadas as alimentações dos reatores e se distribuiu folhetos com o passo-a-passo para que os participantes pudessem reproduzir o tratamento de seus resíduos domésticos. Após a oficina foram distribuídos questionários para que os participantes pudessem avaliar a atividade realizada e com perguntas básicas sobre as técnicas de tratamento abordadas.



Foto 1 – Montagem de uma composteira em escala piloto (Cama de leira: Bambu e palha; Alimentação: Maravalha e resíduo orgânico; Cobertura: Palha).



Foto 2 – Digestor anaeróbio construído em escala piloto.

Para a comunidade acadêmica foram realizadas oficinas mais específicas sobre “O papel do Engenheiro no tratamento de resíduos” e “A importância da educação ambiental na formação acadêmica”. A realização dessas oficinas contou com a participação de estudantes, professores e técnicos que ajudaram a aprofundar os conhecimentos abordados direcionando sua aplicabilidade ao tratamento de resíduos e explicando a importância da preservação do meio ambiente dentro da engenharia. No entanto, para a comunidade em geral, a oficina realizada foi “A importância da adubação orgânica”, que contou com a apresentação do Horto Florestal da FURG, onde foram desenvolvidas grande parte das atividades do trabalho abordando assuntos como “A diversidade de espécies contidas no Horto”, “A necessidade da utilização do adubo orgânico para as plantas” e “Uma breve introdução à prática de compostagem”.

2.2 Encontros, Cursos, Palestras

Essas atividades foram realizadas através da participação dos grupos EBiogás e EBcomp em eventos, workshops, e seminários assim como a realização de palestras e apresentações para estudantes da FURG, do ensino básico e para a comunidade em geral. As atividades contaram com conteúdo objetivo capaz de conscientizar os ouvintes sobre a importância do tratamento e disposição correta de resíduos sólidos orgânicos assim como capacitá-los a reproduzir pelo menos uma das técnicas de tratamento propostas (compostagem, vermicompostagem, digestão anaeróbia) para os resíduos gerados em seu domicílio.

As atividades propostas foram agendadas com antecedência hábil a se conhecer o público alvo e suas características a fim de otimizar um planejamento e preparação específicos para cada atividade.



Foto 3 - Montagem de uma composteira (esquerda) e um digester anaeróbio (direita).



Foto 4 - Aplicação prática da montagem e manejo do minhocário doméstico (vermicompostagem).

2.3 Programas de Conscientização nas Escolas

Uma forma de sensibilizar as pessoas em termos dos preceitos da educação ambiental é através de atividades práticas em escolas, sendo possível assim, por exemplo, chamar atenção para a importância do tratamento de resíduos. Assim, foram realizados vários encontros em escolas públicas de ensino fundamental (sétima e oitava série), e ensino médio (primeira e segunda série) a fim de discutir com os alunos a problemática dos resíduos, ensinar de forma prática como construir uma leira de compostagem e utilizar o adubo gerado no processo de compostagem na horta dessas escolas.

Acredita-se e estimula-se que os conhecimentos construído nessas atividades seja compartilhado pelos participantes com seus familiares, etc, demonstrando desta forma a importância da educação escolar voltada às questões ambientais, como forma

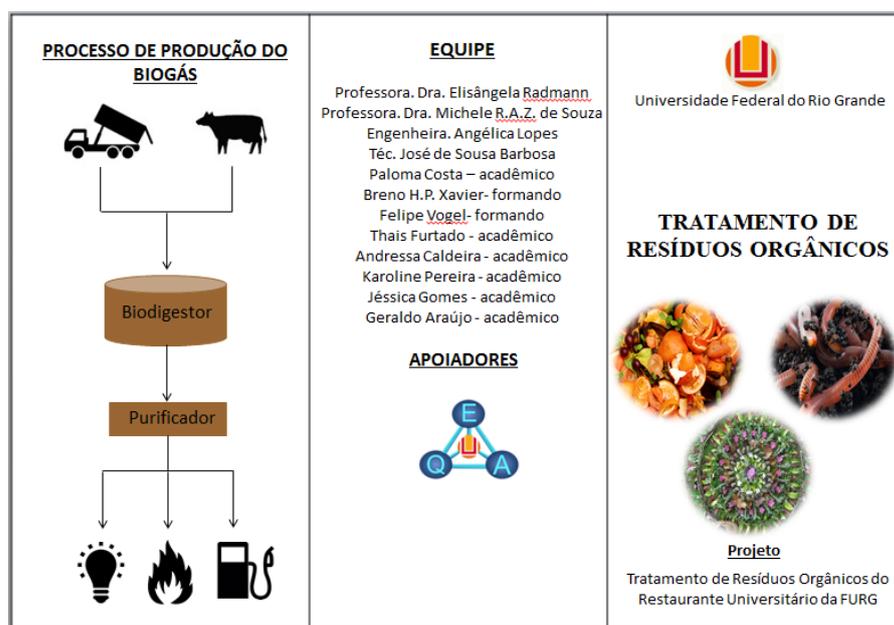
viável de engajar mais pessoas no cuidado ao meio ambiente.

2.4 Divulgação

Para a divulgação do projeto ao público alvo foram utilizadas redes sociais: Facebook, Instagram e WhatsApp, através de textos que provocavam o público a refletir se sabiam como tratar o resíduo doméstico e transformá-lo em produtos úteis. Nessas redes também foram divulgados os avanços obtidos no trabalho de pesquisa e novidades sobre o tratamento de resíduos. Além disso, foram publicadas as datas de atividades e eventos, bem como foi feita comunicação e interação com pessoas que já haviam participado de atividades do projeto.

2.4.1 Elaboração de Cartilhas Didáticas

Foram elaboradas cartilhas informativas com fotos e ilustrações, visando divulgar para a comunidade formas de minimizar impactos gerados pela produção de resíduos e contendo informações de como realizar a compostagem doméstica, em linguagem simples e objetiva, buscando-se atingir estudantes de todas as faixas etárias e público em geral.



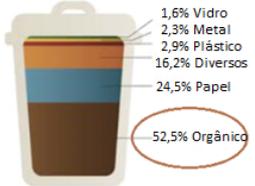
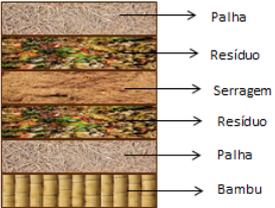
<p>IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS</p> <p>O Brasil produz 250 mil toneladas/dia de lixo</p>  <p>O QUE É A COMPOSTAGEM ?</p> <p>Compostagem é a decomposição biológica de compostos orgânicos, na presença de oxigênio, com a finalidade de produzir um produto estável, livre de patógenos, que traz benefícios quando aplicado na terra (adubo orgânico).</p>	<p>COMO FAZER ?</p> <p>Montagem da composteira:</p>  <p>O QUE COMPOSTAR?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cascas e restos de frutas ✓ Legumes e verduras ✓ Borra de café ✓ Restos de grãos ✓ Saquinho de chá ✓ Podas de grama e folhas ✓ Alimentos cozidos sem sal <p>O QUE NÃO COMPOSTAR?</p> <ul style="list-style-type: none"> × Osso × Gorduras e Laticínios × Restos de comida temperada × Restos de carne ou peixe × Alho e cebola × Frutas cítricas × Derivados do trigo 	<p>O QUE É A VERMICOMPOSTAGEM ?</p> <p>É o pós tratamento e aceleração da compostagem com a utilização de minhocas para degradar a matéria orgânica. Esse processo produz como substrato o húmus de minhoca. Este é um adubo rico em nutrientes e ótimo para as plantas.</p>  <p>O QUE É O BIOGÁS?</p> <p>Biogás é uma mistura de gases que é produzido pela decomposição biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio. Normalmente consiste em uma mistura gasosa composta principalmente de gás metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂) com pequenas quantidades de gás sulfídrico (H₂S). O biogás pode ser utilizado como gás de cozinha, para geração de energia elétrica e como biocombustível.</p>
--	--	--

Foto 5 – Cartilha elaborada para divulgação das informações a respeito do tratamento de resíduos orgânicos.

2.5 Avaliação

A avaliação das atividades foi feita de duas formas: pelo público participante e pela equipe de trabalho. A avaliação pelo público foi realizada por meio de questionários avaliando a oficina realizada. As atividades também foram avaliadas em longo prazo por meio de acompanhamento esporádico dos grupos alvo, avaliando a continuidade das técnicas compartilhadas. A avaliação pela equipe de execução foi realizada por meio de reuniões semanais para avaliar a execução de atividades realizadas e o planejamento de atividades futuras. Ao fim do período de vigência, ocorreu uma reunião específica para avaliação do projeto como um todo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de ações do trabalho foram realizadas diversas oficinas, conforme previa o plano de trabalho, oficinas sobre: compostagem, digestão anaeróbia, conscientização sobre disposição correta de resíduos, cuidados com meio ambiente e adubação orgânica. Todas as oficinas, conforme avaliações dos participantes foram consideradas excelentes, com relatos de que a didática utilizada para passar as informações facilitou o entendimento do assunto e sua posterior reprodutibilidade.

Além do retorno positivo do público alvo, houve grande participação dos estudantes de graduação envolvidos no projeto em eventos para apresentação de trabalhos relacionados ao ensino, pesquisa e extensão. Em 2017 os grupos participaram de eventos como: 16^a Mostra de Produção Universitária da FURG, 22^a Semana Aberta de Ciências da FURG, Semana Municipal de Ciência e Tecnologia SMCT 2017 e Dia C da Ciência, VIII Mostra de Produção Acadêmica Anhanguera, IX Simpósio de Energia e Meio Ambiente e Acolhida Cidadã da FURG.

Com a divulgação do projeto, surgiram professores de muitas áreas interessados em colaborar nas oficinas e no preparo de trabalhos, como professores de Administração, Estatística, Biologia, História, Química e Gestão Ambiental, sendo que alguns foram incorporados à equipe para trabalhos futuros.

Até o momento o projeto alcançou 49 pessoas em oficinas, aproximadamente 200 pessoas em eventos e apresentações de trabalhos, 61 pessoas com os questionários e 114 com as redes sociais totalizando um alcance de 424 pessoas. Dentro desse grupo de pessoas estão: servidores e técnicos da FURG, moradores da comunidade local, professores e estudantes de ensino fundamental, médio e superior. Dentre os estudantes de ensino superior compareceram estudantes dos cursos de Biologia, História, Letras, Engenharia Mecânica, Engenharia de Pesca, Engenharia Química e Engenharia Bioquímica mostrando assim, que o projeto desperta o interesse de universitários de todas as áreas de conhecimento.



Foto 6 – Participação dos grupos EBiogás e EBcomp na 22ª Semana Aberta de Ciências da FURG.



Foto 7 – Oficinas de compostagem e vermicompostagem ministradas pelos grupos EBcomp na Acolhida Cidadã da FURG

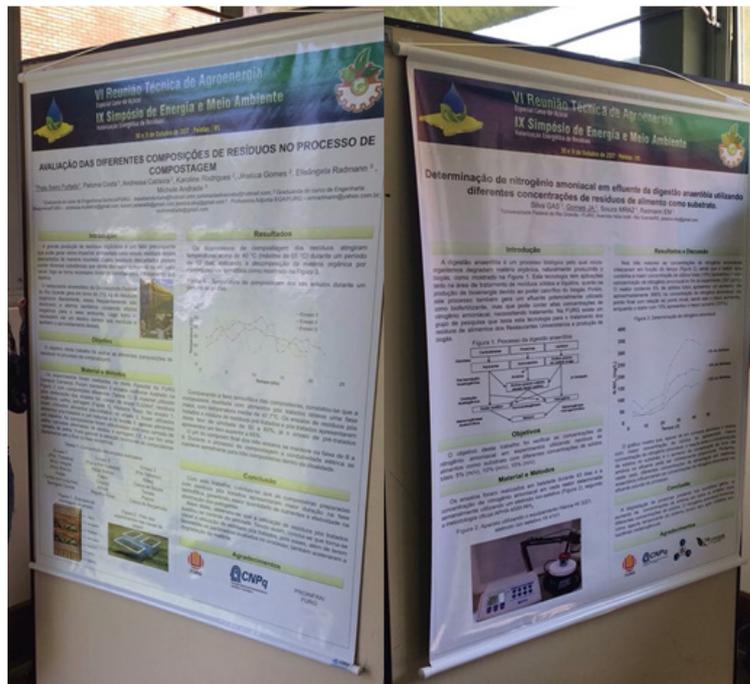


Foto 8 – Participação dos grupos EBiogás e EBcomp no IX Simpósio de Energia e Meio Ambiente - Valorização Energética de Resíduos, realizado pela Embrapa Clima Temperado em parceria com a Universidade Federal de Pelotas e o Centro de Engenharias.

3.1 Impactos científicos, econômicos, sociais e ambientais do projeto para a universidade e região/estado

O estudo do tratamento de resíduos realizado na FURG com a utilização de métodos científicos gera conhecimentos para a sociedade e para a própria gestão ambiental da FURG, e esse conhecimento é levado para congressos da universidade e da região através de atividades de Extensão Universitária.

Com a extensão, geramos demandas para a pesquisa e situações práticas para o ensino, contribuindo para transformar a própria universidade.

A compostagem gera economia sendo uma excelente alternativa para agricultores familiares, pois a adubação orgânica é uma maneira eficaz de garantir a qualidade do solo e reduzir os custos com a compra de fertilizantes químicos. No caso das empresas, ocorre redução dos custos relacionados à coleta de resíduos. A compostagem pode ser ainda de interesse econômico para comunidade de Rio Grande, como a Ilha dos Marinheiros, onde a agricultura familiar é uma atividade marcante.

A extensão possui papel essencial, tanto na vida dos acadêmicos, que colocam em prática o conhecimento que aprenderam em sala de aula, quanto na vida das pessoas que usufruem deste aprendizado. As técnicas de tratamento de resíduos podem ser utilizadas como instrumento de educação ambiental, despertando a consciência ecológica em toda a comunidade envolvida.

Através das atividades, espera-se que cada vez mais pessoas propiciem um destino útil para os seus resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e contribuindo para a diminuição dos impactos ambientais causados pelos mesmos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As participações dos grupos EBiogás e EBcomp em eventos, congressos, workshops, simpósios e seminários assim como a realização de palestras, apresentações e oficinas têm repercutido de forma muito positiva dentro da universidade e principalmente para a comunidade rio-grandina, adicionando valor ao trabalho e mostrando a importância da educação ambiental. Além disso, os grupos pretendem intensificar a divulgação do trabalho, criando programas de divulgação com a utilização de mídia, cartazes, cartilhas e pôsteres e firmando parcerias com outros projetos e cooperativas ambientais e até mesmo com a prefeitura ou emissoras de televisão.

Portanto, a concretização de um projeto de extensão que visa, através da educação, popularizar a pesquisa universitária para sanar problemas ambientais se mostra relevante em diferentes perspectivas e está alinhada com a indissociabilidade do Ensino, Pesquisa e Extensão, favorecendo a aproximação entre universidade e sociedade, a auto-reflexão crítica, a emancipação teórica e prática dos estudantes, e o significado social do trabalho acadêmico.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos** sólidos no Brasil, 41-42, 2014. Disponível em:<www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em: 3º Mar. 2017.

BRASIL. Decreto-lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010, Seção 2.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, p.219. 2008

MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. **Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação**. Revista Brasileira de Educação, v. 14, n. 41, maio/ago 2009.

PASTORE, G. M.; BICAS, J. L.; MORÁSTICA JUNIOR, M. R, **Biotecnologia de Alimentos**, v. 12, São Paulo: Atheneu, 2013.

SANTOS, B. de S. **Conhecimento prudente para uma vida decente**. São Paulo: Cortez, 2004.

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 978-85-7247-328-6

