



O Meio Ambiente Sustentável 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Samia dos Santos Matos
(Organizadoras)

Atena
Editora
Ano 2020



O Meio Ambiente Sustentável 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Samia dos Santos Matos
(Organizadoras)

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
M514	<p>O meio ambiente sustentável 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Samia dos Santos Matos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-099-5 DOI 10.22533/at.ed.995201206</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Matos, Samia dos Santos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “O Meio Ambiente Sustentável 2” possui 21 capítulos com temáticas importantes, que evidenciam a sustentabilidade como a condição de processo viável no presente e no futuro. Visando uma harmonia entre as necessidades de desenvolvimento e a preservação ambiental, sempre focando em não comprometer os recursos naturais das futuras gerações.

A sustentabilidade está atrelada à crescente demanda do avanço mundial, pelo surgimento da necessidade de ampliar estudos que apresentem alternativas de uso dos recursos presentes no ambiente de maneira responsável, sem comprometer os bens e os sistemas envolvidos. Buscando minimizar os impactos, desenvolver a responsabilidade ambiental e fortalecer o crescimento sustentável. Pensar em desenvolvimento aliado à sustentabilidade, envolve aspectos econômicos, sociais e culturais.

Dessa forma, as pesquisas científicas presentes na presente obra, explanam o emprego de sistemas sustentáveis através de levantamentos de consumo, leis, construção civil, economia, gerenciamento e educação ambiental, entre outros diversos fatores em progresso. Os autores esperam contribuir com conteúdos pertinentes para proporcionar auxílio técnico, científico e construtivo ao leitor, como também demonstrar que a sustentabilidade é uma ferramenta importante, tornando-se uma aliada do crescimento. Desejamos uma boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Analya Roberta Fernandes Oliveira

Samia dos Santos Matos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A RELEVÂNCIA DO CONSUMO SUSTENTÁVEL E DAS LEIS AMBIENTAIS PARA O EQUILÍBRIO DO PLANETA	
Camila Nobrega Oliveira Marinho Wagna Matos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9952012061	
CAPÍTULO 2	13
A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL E NO PROCESSO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIES	
Marcelo Jose de Mura Jannini Aparecido Fujimoto Giovanna Siste de Almeida Aoki Nayara Messias Lima Antonio Severino Bento Junior Michelle Fernandes Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.9952012062	
CAPÍTULO 3	25
LEVELIZED COST ANALYSIS: A TOOL FOR STUDYING ECONOMICAL VIABILITY OF NUCLEAR POWER PLANTS	
Alexandre F. Ramos Sophia Moura de Campos Vergueiro	
DOI 10.22533/at.ed.9952012063	
CAPÍTULO 4	33
RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL CORPORATIVA: A ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL INTERNA À LUZ DA GESTÃO AMBIENTAL	
Camila Santiago Martins Bernardini Luciana de Souza Toniolli Carlos de Araújo Farrapeira Neto Raquel Jucá de Moraes Sales Fernando José Araújo da Silva Leonardo Schramm Feitosa Juliana Alencar Firmo de Araújo Débora Carla Barboza de Sousa Anderson Ruan Gomes de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.9952012064	
CAPÍTULO 5	47
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO BIOGÁS PRODUZIDO A PARTIR DE DEJETOS BOVINOS, NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA	
Mauro Dias Souza Wellington Queiroz Ramos José Antônio de Castro Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9952012065	
CAPÍTULO 6	57
CORRELAÇÕES E ANÁLISE DE TRILHA SOB MULTICOLINEARIDADE EM BIOMASSA FLORESTAL ARBÓREA	
Jonathan William Trautenmüller Juliane Borella	

Rafaelo Balbinot
Sérgio Costa Junior
Renata Reis de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.9952012066

CAPÍTULO 7 64

EROSÃO POR SALPICO COM CHUVA NATURAL E RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELHO DO OESTE DA BAHIA, BRASIL

Joaquim Pedro Soares Neto
Ênio da Cunha Dias Magalhães
Heliab Bomfim Nunes
Leandro de Matos Barbosa
Raimundo Guedes de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.9952012067

CAPÍTULO 8 75

EVALUACIÓN TÉRMICO-ENERGÉTICA DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SUSTENTABLE CON MATERIALES RECICLADOS

Halimi Sulaiman
María Paz Sánchez Amono
Rosana Gaggino
Lautaro Oga Martínez

DOI 10.22533/at.ed.9952012068

CAPÍTULO 9 91

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES DE RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL PARA APLICAÇÃO EM ESTUDO DO ENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE COMPENSADO DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA

Carlos Roberto Alves

DOI 10.22533/at.ed.9952012069

CAPÍTULO 10 105

INFLUÊNCIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MICROCLIMA URBANO: ESTUDO DE CASO EM CUIABÁ-MT

Fernanda Miguel Franco
Arthur Guilherme Schirmbeck Chaves
Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira

DOI 10.22533/at.ed.99520120610

CAPÍTULO 11 119

O PAPEL DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO NA FORMAÇÃO DE GESTORES AMBIENTAIS

Diego Felipe Borges Aragão
Isadora Maria de Sousa Camarço
Luiza Beatryz Pereira dos Santos Lima
Francisco Lucas de Sousa
Ermínia Medeiros Macedo

DOI 10.22533/at.ed.99520120611

CAPÍTULO 12 130

PARQUE ALDEIA CONDÁ: UM PARQUE DO COTIDIANO PARA UMA CIDADE QUE COMPLETA 100 ANOS

Marc Gomes de Carvalho
César Pagano Galli
Leila Pereira Regina dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.99520120612

CAPÍTULO 13 159

PROPUESTA DIDÁCTICO- EXPERIMENTAL EN INGENIERÍA: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA -
TERMOMETRÍA- CALORIMETRÍA

Darío Rodolfo Echazarreta
Norma Yolanda Haudemand

DOI 10.22533/at.ed.99520120613

CAPÍTULO 14 172

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: CONTROLE ALTERNATIVO DE *Pachycoris torridus* SCOPOLI, 1772
(HEMIPTERA: SCUTELLERIDAE) COM *Azadirachta indica* A. JUSS. (MELIACEAE)

Wellyngton Lincon Panerari Ramos
Anelise Cardoso Ramos
Bruno Vinicius Daquila
Elton Luiz Scudeler
Daiani Rodrigues Moreira
Satiko Nanya
Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.99520120614

CAPÍTULO 15 183

SUSTENTABILIDADE, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO EM COMUNIDADES DE
UMA RESERVA EXTRATIVISTA DA AMAZÔNIA

Marcelo Augusto Mendes Barbosa
Aline Ramalho Dias de Souza
Jacira Lima da Graça
Joyce Anne de Oliveira Freire

DOI 10.22533/at.ed.99520120615

CAPÍTULO 16 196

TRILHAS INTERPRETATIVAS: RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM BARREIRAS/BA

Maria Jamile de Queiroz Pereira
Muriely dos Santos de Oliveira
Rafael Guimarães Farias

DOI 10.22533/at.ed.99520120616

CAPÍTULO 17 209

DESIGNING THE TEMPORARINESS: ENVIRONMENTAL ISSUES

Rossella Franchino
Caterina Frettoloso
Nicola Pisacane

DOI 10.22533/at.ed.99520120617

CAPÍTULO 18 220

DISCLOSURE AMBIENTAL E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Francinildo Carneiro Benicio
Antônio Vinicius Oliveira Ferreira
Ana Luiza Carvalho Medeiros Ferreira
Lennilton Viana Leal
Anderson Lopes Nascimento
Augusta da Rocha Loures Ferraz
Rosilene Gadelha Moraes
Maria do Socorro Silva Lages.
Joyce Silva Soares de Lima

Marianne Corrêa dos Santos
Auristela do Nascimento Melo
Diógenes Eldo Carvalho de Barbosa Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.99520120618

CAPÍTULO 19 238

ASPECTOS INSTRUMENTAIS DA LIDERANÇA COLABORATIVA EM APOIO A GESTÃO DA INOVAÇÃO EM RECICLAGEM

Jacira Lima da Graça
Raul Afonso Pommer Barbosa
Flávio de São Pedro Filho
Aline Ramalho Dias de Souza
Carlos Alberto Mendes Moraes
Marcos Vinícius Moreira
Marcelo Augusto Mendes Barbosa
Joyce Anne de Oliveira Freire

DOI 10.22533/at.ed.99520120619

CAPÍTULO 20 251

VIABILIDADE ECONÔMICA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO AEROPORTO DE BELÉM-PA

Marco Valério de Albuquerque Vinagre
Ari Ricardo Sousa de Moraes
Leonardo Augusto Lobato Bello
Maria Lúcia Bahia Lopes
Alberto Carlos de Melo Lima

DOI 10.22533/at.ed.99520120620

CAPÍTULO 21 267

YOGA E CUIDADO DE SI: POR UMA CULTURA ECOLÓGICA, DE PAZ E NÃO-VIOLÊNCIA

Otávio Augusto Chaves Rubino dos Santos
Allene Carvalho Lage

DOI 10.22533/at.ed.99520120621

SOBRE AS ORGANIZADORAS 280

ÍNDICE REMISSIVO 281

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO BIOGÁS PRODUZIDO A PARTIR DE DEJETOS BOVINOS, NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de Submissão: 12/05/2020

Mauro Dias Souza

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Paragominas-PA
<http://lattes.cnpq.br/5136843806559544>

Wellington Queiroz Ramos

Universidade do Estado do Pará – UEPA
Paragominas-PA
<http://lattes.cnpq.br/0540701662970498>

José Antônio de Castro Silva

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Belém-PA
<http://lattes.cnpq.br/7672943937723348>

RESUMO: A biodigestão anaeróbica no país e no mundo cresce acentuadamente como forma alternativa de geração de energia. Neste contexto a utilização de biomassas como dejetos de animais produzem altas quantidades de biogás rico em metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) além de efluentes líquidos que podem ser utilizados como alternativas de nutrientes ao solo. A verificação da qualidade do biogás foi realizada por meio de análises de concentrações de metano, gás carbônico e gases traços como amônia (NH₃) e gás sulfídrico

(H₂S), presentes em amostras de biogás, com o auxílio de um Kit Biogás, desenvolvido pela Embrapa. As amostras foram coletadas diariamente, durante o período de operação do biodigestor (28 dias), que trabalhou de forma contínua, abastecido com dejetos bovinos (esterco e água) provenientes da propriedade rural em que o biodigestor se encontrava. De acordo com as análises o biogás apresentou melhoria na qualidade ao longo das semanas, em função principalmente do aumento das concentrações de metano ao longo das semanas. Do início do experimento até a quarta semana, foi evidenciado um aumento de 11,42 % nas concentrações de CH₄ presente no Biogás.

PALAVRAS-CHAVE: Energias Renováveis. Biodigestores. Gás Metano. Biomassa.

EVALUATION OF THE QUALITY OF BIOGAS PRODUCED FROM BOVINE WASTE, IN THE MUNICIPALITY OF PARAGOMINAS-PA

ABSTRACT: Anaerobic biodigestion in the country and in the world grows sharply as an alternative form of energy generation. In this context, the use of biomass as animal waste produces high amounts of biogas rich in methane (CH₄) and carbon dioxide (CO₂) as

well as liquid effluents that can be used as nutrient alternatives to the soil. The biogas quality verification was carried out by analyzing concentrations of methane, carbon dioxide and trace gases such as ammonia (NH₃) and hydrogen sulphide (H₂S), present in biogas samples, with the aid of a Biogas Kit developed by Embrapa. The samples were collected daily during the operation period of the biodigester (28 days), which worked continuously, supplied with bovine manure (manure and water) from the rural property where the biodigester was. According to the analyzes, biogas showed improvement in quality over the weeks, mainly due to the increase in methane concentrations over the weeks. From the beginning of the experiment until the fourth week, an increase of 11.42% in the concentrations of CH₄ present in Biogas was evidenced.

KEYWORDS: Renewable energies. Biodigesters. Methane Gas. Biomass.

1 | INTRODUÇÃO

A atividade pecuária no município de Paragominas (Pará) intensificou-se após o ano de 1960, chegando a possuir o título de capital do boi gordo em 1992 com 698.250 mil cabeças de gado, porém atualmente conta com um rebanho de 320.344 cabeças de gado (IBGE, 2014). Pela perspectiva ambiental, estes dados representam uma grande quantidade de fontes geradoras de efluentes que contém biomassa (dejetos bovinos) e provavelmente necessitam de tratamento, com isso evita-se a poluição hídrica (corpos hídricos) e a atmosférica (emissões de metano).

Tendo em vista os dejetos agropecuários, levando em consideração os de origem bovina, suína e equina, etc., como fonte de biomassa residual, é possível verificar que o Estado do Pará representa um potencial para a geração de energia. Pois, segundo a FAPESPA (2015), entre os ramos produtivos do setor agropecuário, a bovinocultura paraense é destaque por registrar o 5º maior rebanho bovino efetivo do país. Os valores superam 19 milhões de cabeças de gado (IBGE, 2014).

Ao multiplicar a quantidade mínima de dejetos produzidos por cabeça de gado, estimado por Kunz e Oliveira (2006), pelo seu número efetivo no Estado, determinado pelo IBGE (2014), é possível encontrar a quantidade de dejetos produzidos diariamente no Pará, estimada de mais de 199 mil toneladas.

Esta relação, embora represente uma problemática, também aponta uma fonte promissora de energia alternativa. Pois, segundo Nogueira (1986), o esterco fresco tem capacidade de produzir aproximadamente 0,04 m³.kg⁻¹ de biogás. A partir desta afirmação, estima-se que a quantidade de gás que pode ser produzido é de aproximadamente 7.964.486,8 m³ diários, caso todo rejeito produzido, fosse aplicado em sistemas de biodigestão anaeróbica (biodigestores).

No meio rural, o excremento bovino representa uma fonte significativa de biomassa. Coldebella (2006), afirma que os efluentes gerados por sistemas de produção animal, na

falta de gestão adequada, tornam-se uma fonte de poluição do meio ambiente, ou seja, necessitam de medidas mitigatórias, que tornem esses efluentes, em subprodutos menos nocivos ao meio.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio do Plano Nacional de Agro energia, promove uma nova vertente em relação às fontes de energia, a bioenergia. Esta nova definição engloba quatro grandes grupos, sendo eles: o etanol e energias derivadas da cana de açúcar; o biodiesel de fontes lipídicas, que podem ser de origem animal ou vegetal; biomassa florestal e residual; e dejetos agropecuários e da agroindústria (MAPA, 2006).

Os combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural, representam de maneira geral a matriz energética mundial, porém, inúmeras problemáticas ambientais estão associadas a essas fontes, dentre elas destaca-se a contribuição para o aumento da temperatura global, por meio de emissões gasosas, como a geração de Metano (CH₄), Monóxido de Carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), entre outros, conhecidos como Gases do Efeito Estufa (GEE).

Diante deste debate, intensificou-se a busca por fontes de energia alternativas, conhecidas como fontes de energia renováveis, ou seja, que se renovam em curto prazo. O Brasil está na vanguarda desta iniciativa, pois 43,5 % da energia primária são produzidas a partir de fontes renováveis. Entretanto, em meia década a participação desse tipo de fonte na matriz energética nacional sofreu uma queda de 3,5% (MME, 2015).

A crescente tomada de decisões por parte dos governos internacionais, em relação ao desenvolvimento de formas “limpas” de aquisição energética, tem propiciado amplo debate, pesquisa e extensão nos centros acadêmicos. O município de Paragominas, assim como muitos outros municípios no Estado do Pará, tem demonstrado ser grande potencial da produção de biomassa residual.

O biogás pode ser produzido a partir da degradação biológica de matéria orgânica, objetivo este que culminou na geração do presente trabalho, além disso, Bley Júnior (2015) definiu o biogás como sendo um produto energético gasoso, constituído em média por 59% de gás metano (CH₄), 40% de gás carbônico (CO₂) e 1% de gases-traço, entre eles o gás sulfídrico (H₂S).

2 | METODOLOGIA

2.1 Materiais utilizados na análise do biogás

Para determinação dos componentes do biogás, foi utilizado o kit portátil para análise de biogás, adquirido da empresa Alfakit, em parceria com a Embrapa Suínos e Aves, sendo um kit patenteado. Esse kit de análise permite a quantificação do gás amônia, do gás sulfídrico, do gás carbônico e do gás metano, presentes no biogás. Esse é composto

dos materiais de coleta, reagentes e materiais de análises para avaliação das amostras obtidas. Na figura 01, são visualizados os principais componentes do kit.



Figura 01. Materiais que compõem o kit do biogás.

Fonte: ALFAKIT (2016).

2.2 Coleta de biomassa e operação do biodigestor

A coleta da biomassa consistiu na raspagem dos dejetos contidos no curral, e mensurados através de uma balança comum. Para o abastecimento do biodigestor, a biomassa residual foi diluída em água na proporção de 1:1,2, ou seja, 1,2 litro (L) de água para cada quilograma (Kg) de esterco fresco, evitando assim, entupimentos na tubulação de carga do biodigestor (QUARESMA; BENTES, 2015).

O reator foi alimentado inicialmente com 209 kg de mistura homogênea (Esterco e água), sendo a média diária de abastecimento igual a 41,8 kg. O Abastecimento inicial durou 5 dias. A mistura ficou retida no reator por um período de 30 dias, no intuito de provocar a maturação do processo de biodigestão. Segundo Bley Júnior et al., (2009), geralmente, esse é o tempo indicado de detenção hidráulica para o tratamento da biomassa residual utilizando-se biodigestores.

Após o período de maturação, foi dado início à operação do biodigestor de maneira contínua. Adotou-se a metodologia descrita por Balmant (2009), onde o abastecimento do reator foi realizado uma vez ao dia, por meio de uma única descarga, sendo que o volume retirado de efluente do biodigestor deve ser o mesmo utilizado no abastecimento diário.

O abastecimento contínuo ocorreu por um período de 28 dias, totalizando 4 semanas de operação. Segundo Tietz, et al., (2014), através da Equação 1, foi possível isolar a vazão (Q), assim, determinar a carga de 7kg/dia utilizada na alimentação, sendo o carga útil do biodigestor (C) igual a biomassa total em fermentação e o tempo de detenção hidráulica (TDH) igual a 30 dias.

$$TDH = C.Q^{-1}(1)$$

Equação (1)

2.3 Análise das concentrações da amostra de gás coletada

A determinação das concentrações de gás sulfídrico (H_2S) e também de amônia (NH_3) foram realizadas através de métodos colorimétricos, sendo eles, o método azul de metileno e azul de indofenol, respectivamente (KUNZ; SULZBACH, 2007). Já para a determinação das concentrações de Gás Metano e Gás Carbônico, foi utilizado o método Orsat adaptado por Kunz e Sulzbach (2007). Os métodos citados são indicados pela Embrapa, para a utilização do Kit Biogás.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Concentrações de Metano (CH_4) e Gás Carbônico (CO_2)

As medições duraram quatro semanas, as quais foram realizadas as médias semanais das medições de metano, que se apresentaram de forma crescente ao longo do experimento, com o valor inicial de 56,79% para a primeira semana e 68,21% na quarta semana de operação, como pode ser observado no gráfico 01. Este valor evidencia a estabilidade e a boa produtividade de biogás, pois conforme Deublein & Steinhauser (2008), a qualidade do biogás depende principalmente da quantidade de Metano produzida, o que lhe atribui valor energético, e este tem sido o maior constituinte.

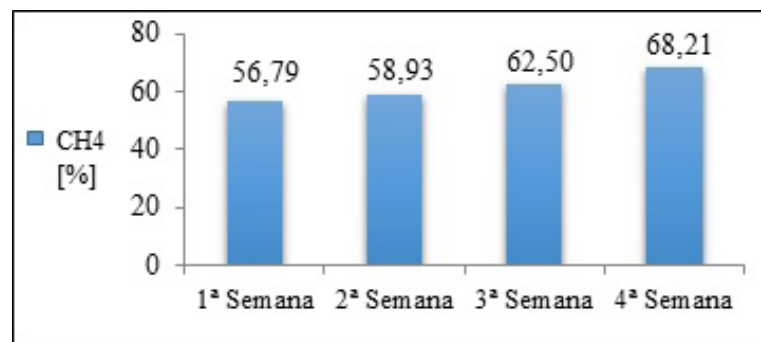


Gráfico 01. Médias semanais da produção de Metano (CH_4).

Fonte: Os autores (2016).

A produção crescente de Metano e decrescente de Dióxido de Carbono, como pode ser observada no gráfico 02, está relacionada a um aumento da atividade microbológica das bactérias *Metanogênicas Hidrogenotróficas*, pois segundo Audibert (2011), esse grupo de bactérias atua reduzindo o gás carbônico utilizando o gás hidrogênio como doador de elétrons, produzindo gás Metano e moléculas de água.

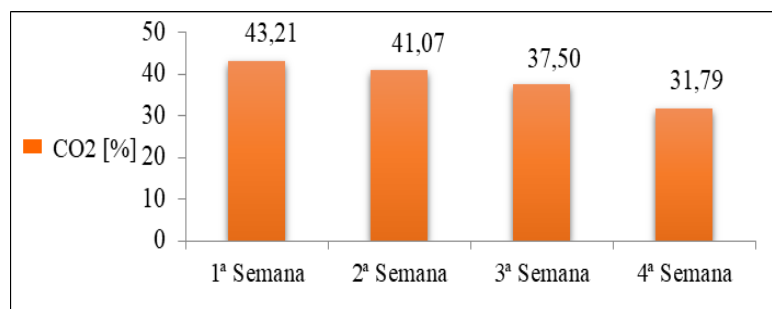


Gráfico 02. Médias semanais da produção de Dióxido de Carbono (CO2).

Fonte: Os autores (2016).

É possível afirmar que o processo da biodigestão no presente estudo demonstrou um funcionamento adequado na terceira e quarta semana de levantamento, levando em consideração as médias de concentração de Metano, pois, conforme Colatto & Langer (2011) explicitam em seu estudo, quando os microrganismos são bem sucedidos no processo, o biogás é obtido de misturas com cerca de 60 ou 65% do volume total consistindo em metano, enquanto os 35 ou 40% restantes consistirem, principalmente, em gás carbônico e quantidades menores de outros gases.

3.2 Análises de concentrações de Amônia (NH3).

De acordo com o gráfico 03, a primeira semana de operação do biodigestor apresentou a concentração de 165,71 ml.(m3)-1 de amônia em sua composição, esta representou a menor média semanal, durante o experimento. Na segunda semana, apresentou um aumento significativo, além de representar a maior média semanal entre as quatro semanas analisadas, com a concentração de 262,14 ml.(m3)-1. Na terceira semana, houve uma queda na produção de Amônia para 200 ml.(m3)-1. Na última semana de análise, é possível observar um acréscimo na produção de Amônia, pois apresentou como média semanal a concentração de 225 ml.(m3)-1.

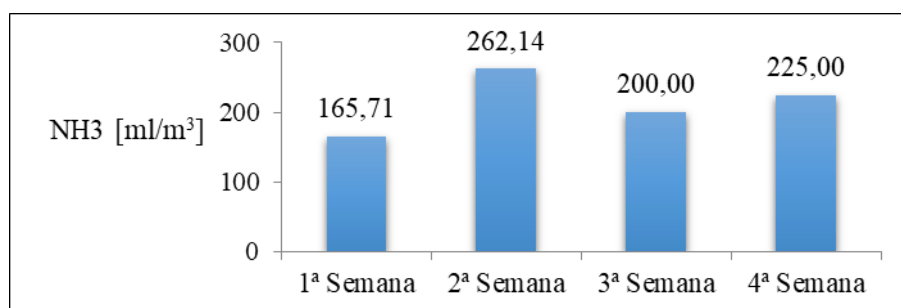


Gráfico 03. Médias semanais das concentrações de Amônia (NH3).

Fonte: Os autores (2016).

Kunz (2006) afirma que a utilização da biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos mostra-se um sistema eficaz para remoção de material orgânico, caracterizado por 87%

na redução de DQO e 90% na redução de DBO. No entanto a redução de nutrientes é limitada, principalmente para nitrogênio, onde grande parte do nitrogênio orgânico é convertida em amônia. O que justifica a presença deste tipo de substância nas amostras coletadas.

É importante salientar que a produção de Amônia está relacionada à caracterização da dieta do gado, neste caso, notou-se mudanças repentinas na alimentação dos animais, com a inserção de grãos de soja, devido à baixa produtividade de pasto nos meses de Setembro e Outubro, em função da redução de ocorrências de chuvas. Por outro lado, a ingestão em excesso de Proteína Bruta (soja) está relacionada à maior excreção de ureia na urina com desperdício de proteína e energia. Variações nos teores de proteína bruta proporcionam mudanças na excreção de compostos nitrogenados (PAIVA et al., 2013).

3.3 Análises de concentrações de Gás Sulfídrico (H₂S).

A concentração média de gás sulfídrico gerado na primeira semana, foi de 20 ml.(m³)⁻¹, esta média corresponde ao nível mais baixo de gás sulfídrico produzido durante o processo contínuo, como pode ser observado no gráfico 04. Na segunda semana apresentou um valor médio correspondente a 60,29 ml.(m³)⁻¹. O ápice da geração de gás sulfídrico pôde ser observado na terceira semana, cuja concentração média foi de 76 ml.(m³)⁻¹. Na quarta semana observou-se uma queda brusca para a concentração média de gás sulfídrico, para 28,57 ml.(m³)⁻¹.

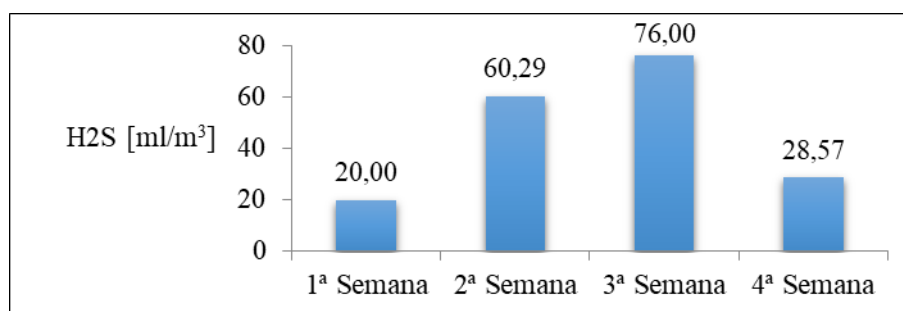


Gráfico 04. Médias semanais da produção de Gás Sulfídrico (H₂S).

Fonte: Os autores (2016).

Os maiores valores encontrados para o gás sulfídrico, foram identificados durante o período entre o 11º e o 16º dia de análise, chegando a 152 ml.(m³)⁻¹. A quantidade de gás sulfídrico depende da quantidade de enxofre disponível na matéria orgânica. É possível observar uma queda na concentração média de gás sulfídrico, de 76 ml.(m³)⁻¹ observado na terceira semana, para 28,57 ml.(m³)⁻¹ na quarta semana, o que de acordo com Schirmer, et al. (2015) ocorre, muito provavelmente, devido a uma redução na produção de ácidos orgânicos provocada pela atividade microbiana durante a fase ácida da digestão anaeróbia, precursora da fase metanogênicas.

Geralmente a quantidade de gás sulfídrico atinge cerca de menos de 1 % da constituição do biogás, por isso são analisados geralmente em ppmV o que corresponde a ml.(m³)-1. É importante ressaltar que este composto, além de odorante, também apresenta elevada toxicidade, com limite de tolerância (TLV) de 8 ppm, de acordo com a NR-15 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 1978), ou seja, os níveis de concentração média apresentaram-se acima do nível de segurança para o Ministério do Trabalho, o que sugere uma medida mitigatória em caso de manipulação para com este subproduto gasoso.

3.4 Teste de queima

Com a finalidade de maximizar as evidências de que há presença de Metano no biogás, já confirmada pela realização das análises com o Kit Biogás da Embrapa, foi realizado diariamente, após o término das análises, o teste de queima com o gás excedente, proveniente das amostras coletadas. De acordo com a figura 02, é possível observar o metano entrando em combustão, pois de acordo com Nishimura (2009), ao queimar, esse composto libera uma chama luminosa, com coloração azul-lilás, além de não produzir fuligem.



Figura 02. Realização do teste de queima.

Fonte: Os autores (2016).

Vale ressaltar a importância ambiental de que todo biogás excedente, seja devidamente incinerado, com o objetivo de minimizar os lançamentos de gases do efeito estufa à atmosfera, devido à altas quantidades de metano.

4 | CONCLUSÃO

Através das análises das concentrações dos constituintes (CH₄, CO₂, H₂S e NH₃) do biogás, foi possível considerá-lo de ótima qualidade, principalmente em virtude das

médias semanais de metano, que obteve seu maior valor na quarta semana com uma média de 68,21% da composição do biogás.

Em relação às demais constituintes, tidos como impurezas, suas concentrações durante todo período do experimento se mantiveram dentro do indicado pela literatura. Entretanto, para que o biogás seja utilizado como fonte de energia térmica na cocção de alimentos, se faz necessário a utilização de técnicas de remoção do ácido sulfídrico, como por exemplo, filtros de limalha de ferro. O uso de drenos é indicado para remover o vapor d'água, dióxido de carbono e amônia.

É importante ressaltar, que existe uma gama de variáveis, que interferem diretamente na produção de impurezas presentes no biogás, que necessitam de verificações rígidas ao lidar com a biodigestão, como por exemplo, a variabilidade no cardápio dos animais, que pode ser verificado quando há inserção de alimentos suplementares ao pasto, em épocas de baixo nível pluviométrico.

REFERÊNCIAS

ALFAKIT. **Kit análise de biogás**. Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.alfakit.ind.br/kit-analise-de-biogas-cod-3819/1/>. Acesso em: 16 jan. 2017.

AUDIBERT, J. L. **Avaliação qualitativa e quantitativa do biogás do aterro controlado de londrina**. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2011.

BLEY JÚNIOR, C. **Biogás: a energia invisível**. 2ª ED. São Paulo: CIBiogás; Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 2015.

BLEY JÚNIOR, C. et al. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2. ed. Foz do Iguaçu, Brasília, 2009. 139 p.

COLATTO, L.; LANGER, M. **Biodigestor – resíduo sólido pecuário para produção de energia**. Unoesc & Ciência, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128, jul./dez. 2011.

COLDEBELLA, A. **Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais**. 2006. 73 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Agrícola / Engenharia de Sistemas Agroindustriais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2006.

DEUBLEIN, D; STEINHAUSER, A. **Biogas from waste and renewable resources: an introduction**. Weinheim-Germany: Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.

FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará. **Boletim Agropecuário do Estado do Pará 2015**. Belém, n. 1, julho 2015.

FERREIRA, P. A. **Efeitos do dióxido de carbono do biogás na combustão de filtração**. 2015. 109 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia mecânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pecuária 2014**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pa&tema=pecuaria2014> Acesso em: 24 Set. 2016.

KUNZ, A. **Experiência da Embrapa com biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos.** In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE BIODIGESTORES PARA TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS E USO DE BIOGÁS, 1, 2006, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. p. 7-12.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. **Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás.** Revista de Política Agrícola, Brasília, v. 15, n. 3, p. 28-35, 2006.

KUNZ, A.; SULZBACH, A. **Kit biogás portátil.** Concórdia: EMBRAPA – CNPSA, 2007. 2p. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=1068 Acesso em: 19 Ago. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Agroenergia, 2006-2011.2.** ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

MME. Ministério das Minas e Energia. **Balanco Energético Nacional. 2015.** Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/> Acesso em: 19 Ago. 2016.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e Operações Insalubres, 1978.** Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20\(atualizada_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf) Acesso em: 12 Out. 2016.

NISHIMURA, R. **Análise de balanço energético de sistema de produção de biogás em granja de suínos: implementação de aplicativo computacional.** 2009. 84 f. Dissertação de Mestrado (Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

NOGUEIRA, L. A. **Biodigestão: a alternativa energética.** São Paulo: Nobel, 1986.

PAIVA, V. R. et al. Teores proteicos em dietas para vacas Holandesas leiteiras em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Minas Gerais, v. 65, n. 4, p. 1183-1191, 2013.

QUARESMA, B. S.; BENTES, B. do N. **Avaliação da construção e operação de um biodigestor em uma pequena propriedade rural no município de Paragominas-Pa.** 2015. 64 p. trabalho de conclusão de curso (bacharelado em engenharia ambiental) – Universidade do Estado do Pará, Paragominas, 2015.

SCHIRMER, W. N. et al. **Avaliação da geração de gás sulfídrico no biogás gerado a partir de resíduos sólidos urbanos.** Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal - SP, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2015.

SGANZERLA, E. **Biodigestores: uma solução.** Agropecuária. Porto Alegre, 1983.

TIETZ, C. M. et al. **Influência da temperatura na produção de biogás a partir de dejetos da bovinocultura de leite.** Revista Brasileira de Energias Renováveis, Paraná, v. 3, p. 80-96, 2014.

XAVIER, N. M. de Q.; SILVA, U. I. P. **Avaliação quanti-qualitativa do biogás produzido a partir de resíduos alimentares.** 2014. 84 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Pará, Paragominas, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Administração 35, 99, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 220, 221, 224, 236, 242, 244, 248, 249, 250, 267

Aeroporto 251, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 265

Amazônia 55, 183, 184, 185, 189, 190, 191, 193, 194, 220, 251, 255, 256, 257, 265, 266

Aprendizagem 13, 17, 22, 196, 197, 198, 199, 239, 240, 242, 243, 245, 246, 249

Áreas Verdes 105, 107, 112, 113, 117, 132

Atributos do solo 64

B

Balanço Social 92, 95, 96, 99, 103, 104, 236

Biodigestores 47, 48, 50, 56

Biogás 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56

Biomassa 47, 48, 49, 50, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Biomassa florestal 49, 57, 58

Biopesticida 173

C

Calorimetria 159

Clima Urbano 105, 106, 116, 118

Combustível nuclear usado 26

Compactação do solo 64, 71, 202

Compensado 91

Conduta Sustentável 34

Construção Civil 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 93, 200, 206

Consumo 1, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 35, 41, 76, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 95, 102, 121, 122, 127, 135, 168, 193, 201, 224, 229, 251, 254, 255, 257, 261, 262, 264, 265, 274, 278

Consumo energia 14

Controle alternativo 172, 174

Cooperativa de recicláveis 239, 246

Correlação de Pearson 57

Cuidado de si 267, 268, 269, 274, 275, 276, 279

Cultura Ambiental 34, 44, 45

Cultura de paz 267, 268, 271, 276, 278, 279

D

Degraded areas 210, 213
Dejetos bovinos 47, 48
Desagregação do solo 64, 65, 69, 71, 72
Disclosure ambiental 220, 223
Diseño bioclimático 75, 76, 77, 78, 81, 87
Divulgação Ambiental 221, 223

E

Ecologia 199, 267, 268, 273, 274, 276, 278, 279
Ecosystem quality 209, 210
Educação 1, 10, 11, 20, 24, 38, 42, 105, 119, 121, 122, 123, 126, 128, 129, 139, 156, 192, 196, 197, 198, 199, 200, 207, 208, 267, 268, 270, 274, 275, 278, 279
Efeitos diretos e indiretos 57, 58, 59, 60, 61
Energia renovável 251, 252, 265
Energia Solar 251, 254, 255, 257, 262, 265, 266
Ensino 14, 16, 120, 125, 126, 127, 128, 129, 192, 193, 196, 197, 199, 200, 207, 244, 245, 246, 248, 267
Envolventes 75, 76, 90
Erosão 64, 65, 66, 69, 70, 73, 74, 202
Espaço Urbano 117, 132, 133, 205, 251, 255, 265
Estrategias de enseñanza 159
Extrativismo 183, 184, 185, 191, 193, 194

F

Floresta Estacional Decidual 57, 59, 63
Fotovoltaica 251, 252, 255, 257, 259, 266
Fragmentos florestais 105

G

Gás Metano 47, 49, 51
Gestão 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 92, 95, 103, 104, 119, 120, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 183, 185, 194, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 250, 253
Gestão Ambiental 26, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 103, 119, 120, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 236
Gestores ambientais 119, 123

H

Hemiptera 172, 173, 179, 180, 181, 182

I

Índice de Sustentabilidade Empresarial 221, 222, 227, 236

Inovação 15, 122, 173, 188, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249

Inseto-praga 173

J

Jatropha curcas 173, 174

L

Latossolo Vermelho-Amarelo 64

LCOE 25, 26, 27, 31

Leis ambientais 1, 6, 11

M

Materiales reciclados 75, 78, 79

Microclima Urbano 105

Morfologia 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179

Multicolinearidade 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

N

Não-violência 267, 269, 271, 272

Nim 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

P

Parques 117, 130, 131, 132, 133, 138, 140, 141, 145, 156, 244

Planejamento Urbano 131, 132, 133, 157

Planeta 1, 3, 6, 7, 9, 11, 95, 130, 224, 227, 248, 269, 273, 274

Política públicas 14

Práticas sustentáveis 33, 34, 35, 43, 44, 119, 124, 125, 126, 127, 128

Problemas Integradores 159, 171

R

Reciclagem 1, 8, 9, 11, 26, 229, 238, 242, 245, 246, 247, 249, 250, 274

Reciclagem e Legislação 1

Recurso metodológico 196, 198, 207

Relatórios de Sustentabilidade 97, 221, 223, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235
Reservas Extrativistas 183, 184, 185, 188, 189, 191, 194
Resíduos reciclados 75, 76, 78
Responsabilidade Socioambiental 33, 36, 37, 41, 43, 44, 91, 92, 93, 94, 95, 103
Revitalização 131, 149, 156
Roteiro interpretativo 196

S

Saneantes Domissanitários 14, 15, 17, 18, 19, 21
Setor Privado 34, 45
Silvicultura Urbana 105
Simulación térmico energética 75, 76
Socioambiental 33, 36, 37, 41, 43, 44, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 103, 199, 225, 243, 248
Sustentabilidade 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 38, 39, 40, 45, 74, 91, 92, 95, 97, 102, 103, 104, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 172, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 197, 198, 207, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 241, 251, 265, 274
Sustentabilidade ambiental 7, 11, 13, 15, 45, 122, 172, 227

T

Temporariness 209
Teor de água no solo 64, 71
Térmico-energética 75, 90
Termometría 159
Trabajo experimental 159, 169
Trilhas 196, 197, 198, 199, 207, 208

U

Urban farm 210
Usinas Nucleares 25

V

Viabilidade econômica 25, 251, 266

W

Wikiloc 196, 198, 200, 201

Y

Yoga 267, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278

 **Atena**
Editora

2 0 2 0