

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial- NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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 – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
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
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª 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
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
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. Dr. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S941 Subtemas e enfoques na sustentabilidade 2 / Organizadora
Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-659-1

DOI 10.22533/at.ed.591201012

1. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno
(Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

O livro *“Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2”* contém 15 capítulos que abordam pesquisas oriundas de subtemas que enfatizam a temática da sustentabilidade e resoluções de problemas ambientais diversos.

Inicia-se com o importante diagnóstico propício à gestão pública para avaliar os motivos das migrações pendulares de trabalhadores de Goiás. Em seguida, tem-se a abordagem da Extrafiscalidade como instrumento do desenvolvimento socioeconômico à sustentabilidade. A certificação de eficiência energética em edificações possibilita ao consumidor a melhor tomada de decisão no momento da compra do imóvel.

Apresentam-se estudos com uso do método Monte Carlo em uma instalação de sistema fotovoltaico conectado à rede; modelagem e simulação de sistema fotovoltaico trifásico conectado ao sistema elétrico, bem como o gerenciamento de redes de energia inteligentes por modelo de redes modulares expansíveis de instrumentação. Uma avaliação numérica e experimental é divulgada na utilização de geração de vapor para saunas.

É apresentado o cenário de geração de resíduos industriais nos anos de 2014 e 2015 na Serra Gaúcha. O descarte de óleo residual de fritura em São Paulo é analisado com viés de construção de política ambiental integrada para destinação correta do resíduo. Em outra pesquisa é evidenciado a reciclagem de óleos comestíveis como matéria prima em um Laboratório universitário de Gastronomia.

Problemas ambientais em rios é tema de revisão sistemática que visa conhecer os contaminantes mais comuns e o monitoramento das águas do rio São Francisco. O lodo das Estações de Tratamentos de Águas é averiguado quanto a destinação em aterro sanitário ou compostagem. A Pegada Hídrica Verde é utilizada em uma fazenda paraense para produção de pastagem para pecuária.

O sistema consorciado de produção orgânica de milho, feijão e mandioca é utilizada como auxiliar juntamente com outras técnicas de cultivo. E por fim, tem-se o estudo da criação de um cosmético natural para tratar melasma.

Excelente leitura.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIAGNÓSTICO DAS MIGRAÇÕES PENDULARES DE TRABALHADORES ENTRE OS MUNICÍPIOS DE MORRINHOS, RIO QUENTE E CALDAS NOVAS EM GOIÁS	
Déborah Yara de Castro Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5912010121	
CAPÍTULO 2	16
A EXTRAFISCALIDADE COMO INSTRUMENTO INDUTOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Luciana Oliveira de Souza	
André Alves Portella	
DOI 10.22533/at.ed.5912010122	
CAPÍTULO 3	27
IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES, O SUCESSO EUROPEU E AS PRÓXIMAS ETAPAS DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM EDIFICAÇÕES	
Jaime Francisco de Sousa Resende	
Andrea Lucia Teixeira Charbel	
Teresa Cristina Nogueira Bessa Assunção	
DOI 10.22533/at.ed.5912010123	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE USANDO O MÉTODO DE MONTE CARLO APLICADA À INSTALAÇÃO DE UM SFCR	
Bruno Polydoro Cascaes	
Letícia Jenisch Rodrigues	
Paulo Smith Schneider	
DOI 10.22533/at.ed.5912010124	
CAPÍTULO 5	52
MODELAGEM E SIMULAÇÃO EM PSCAD DE UMA PLANTA FOTOVOLTAICA DE LARGA ESCALA	
Alysson Augusto Pereira Machado	
Nicole Campos Foureaux	
Igor Amariz Pires	
Sidelmo Magalhães Silva	
Braz de Jesus Cardoso Filho	
José Antônio de Souza Brito	
DOI 10.22533/at.ed.5912010125	
CAPÍTULO 6	66
GERENCIAMENTO DE REDES DE ENERGIA INTELIGENTES (REI) EMPREGANDO ANÁLISE POR MODELO PREDITIVO EMPREGANDO REDES MODULARES	

EXPANSÍVEIS DE INSTRUMENTAÇÃO

Elói Fonseca
Diego Henrique do Amaral
Bruna Malaguti
Gabriel de Souza Cordeiro
Felipe Emanuel Sales
Victor Hugo Paezane dos Anjos
Naiara de Souza Lima

DOI 10.22533/at.ed.5912010126

CAPÍTULO 7..... 80

ANÁLISE NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DO DESEMPENHO DE COLETORES EVACUADOS DO TIPO WATER-IN-GLASS PARA GERAÇÃO DE VAPOR PARA USO EM SAUNAS

Maryna Fernanda Ferreira Melo
Paulo Fernando Figueiredo Maciel
César Augusto Fernandes de Araújo Filho
Edson Alves Souza

DOI 10.22533/at.ed.5912010127

CAPÍTULO 8..... 95

A SERRA GAÚCHA EM TONELADAS – GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NOS ANOS DE 2014 E 2015

Francine Zanatta
Henrique Di Domenico Ziero
Thiago de Castilho Bertani
Clódis de Oliveira Andrades Filho
Rejane Maria Candiota Tubino
Ana Carolina Tramontina

DOI 10.22533/at.ed.5912010128

CAPÍTULO 9..... 103

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM MODELO ESPACIAL DE COLETA DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP

Gustavo Morini Ferreira Gândara
Magda Adelaide Lombardo

DOI 10.22533/at.ed.5912010129

CAPÍTULO 10.....114

RECICLAGEM DE ÓLEOS COMESTÍVEIS: CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS DE UM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO DE GASTRONOMIA

Gerson Breno Constantino de Sousa
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto
Iury de Melo Venancio
Camila Santiago Martins Bernardini
Leonardo Schramm Feitosa
Ana Vitória Gadelha Freitas

Ingrid Katelyn Costa Barroso
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo
Danielle Sousa Lima
Raquel Jucá de Moraes Sales

DOI 10.22533/at.ed.59120101210

CAPÍTULO 11..... 126

METAIS PESADOS, PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS EM UM TRECHO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Carla Linardi Mendes de Souza
Milena da Cruz Costa
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz
Juliana dos Santos Lima
Madson de Godoi Pereira

DOI 10.22533/at.ed.59120101211

CAPÍTULO 12..... 139

LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: COMPOSTAGEM OU DESTINAÇÃO EM ATERRO SANITÁRIO?

Gislayne de Araujo Bitencourt
Regina Teresa Rosim Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.59120101212

CAPÍTULO 13..... 149

PEGADA HÍDRICA VERDE DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA EM UMA FAZENDA NO MUNICÍPIO DE ALENQUER, REGIÃO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

Ilze Caroline Gois Braga Pedroso
Ildson de Souza Tenório
Lucas Meireles de Sousa
Urandi João Rodrigues Junior

DOI 10.22533/at.ed.59120101213

CAPÍTULO 14..... 159

SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE MILHO, FEIJÃO E MANDIOCA CONSORCIADOS EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR

João Paulo Apolari
Gislayne de Araujo Bitencourt

DOI 10.22533/at.ed.59120101214

CAPÍTULO 15..... 170

DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMULAÇÃO COSMÉTICA CONTENDO SUBSTÂNCIAS ATIVAS NATURAIS PARA O TRATAMENTO DE MELASMA

Micaela dos Santos Fernandes Lima
Ariana Ferrari
Daniele Fernanda Felipe

DOI 10.22533/at.ed.59120101215

SOBRE A ORGANIZADORA.....	178
ÍNDICE REMISSIVO.....	179

PEGADA HÍDRICA VERDE DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA EM UMA FAZENDA NO MUNICÍPIO DE ALENQUER, REGIÃO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 05/10/2020

Ilze Caroline Gois Braga Pedroso

Instituto de Biodiversidade e Florestas,
Universidade Federal do Oeste do Pará– Ufopa
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/8375527746629274>

Ildson de Souza Tenório

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas,
Universidade Federal do Oeste do Pará– Ufopa
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/6616074900416909>

Lucas Meireles de Sousa

Universidade Federal do Oeste do Pará– Ufopa
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/3429377448008694>

Urandi João Rodrigues Junior

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas,
Universidade Federal do Oeste do Pará– Ufopa
Santarém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/1439410429991806>

RESUMO: Este trabalho utiliza como metodologia a Pegada Hídrica (PH) verde para mensuração do uso da água na produção de pastagem da pecuária em uma fazenda do município de Alenquer, Pará, Brasil. Tal estudo objetiva avaliar as informações obtidas e as médias mundiais de outras produções da pecuária para comparação de dados, devido à importância de produzir pesquisas que viabilizem maiores informações

sobre o bioma Amazônia, principalmente no que tange aos recursos hídricos. Para mensurar a PH verde o cálculo feito utiliza a fórmula de Pegada Hídrica desenvolvida por Chapagain e Hoekstra em 2003 e adaptada para a região amazônica. Alguns dados climatológicos de precipitação e evapotranspiração foram obtidos através do software CROPWAT, um software que além de dispor as informações citadas anteriormente, fornece dados referentes à quantidade de água necessária para irrigar determinada cultura. A cultura observada foi a gramínea *Brachiaria*, que possui um aproveitamento no pasto para o gado, com a duração, em média, de 4 a 5 anos, e que tem um ciclo de plantio e desenvolvimento de 90 dias até o consumo bovino. No entanto, o ciclo do gado na região de estudo leva em média 1095 dias e, devido a isso, houve a necessidade de calcular a pegada hídrica dos outros 1005 dias que o gado leva para chegar ao tempo de abate. A pegada verde total para a produção de capim na área de estudo resultou em 12.348,12 litros/kg -1. Verificou-se que a demanda por irrigação, cujos valores são iguais à zero, indica que não há a necessidade de irrigação para o plantio de pasto na área de estudo, isto pelo fato de chover bastante durante determinada época do ano. Logo, esse período de alta pluviosidade é aproveitado para obter um melhor plantio, mesmo em período de seca, o que colabora para a facilidade e sustentabilidade na manutenção das áreas da região – frisa-se que essa sustentabilidade se refere somente à alimentação do gado na Amazônia, e não na produção como um todo ou em outro local. Portanto, este trabalho surge como insumo aos estudos que embasem

políticas eficazes na gestão da água na agropecuária e à conservação deste recurso natural com qualidade cada vez mais ameaçada.

PALAVRAS-CHAVE: Pegada Hídrica, Uso da água, Sustentabilidade, Agropecuária, Amazônia

GREEN WATER FOOTPRINT OF A LIVESTOCK PRODUCTION CHAIN IN THE MUNICIPALITY OF ALENQUER IN WEST REGION OF STATE OF PARÁ, AMAZON, BRAZIL

ABSTRACT: This paper works with the Green Water Footprint (WF) tool for measure the water management in a livestock pasture production farm in the municipality of Alenquer, State of Pará, Brazil. The study aims to evaluate information of the local livestock production, to compare with available global patterns information, once there's an extremely importance to produce research that make available more data about Amazon biome, especially related to water resources. To measure and calculate Green WF, it was used Water Footprint Formula developed by Chapagain and Hoekstra in 2003, adapted for Amazon region specifications. Some climatological data like precipitation and evapotranspiration was obtained through CROPWAT software, that besides show informations quoted previously, as well provides data about minimum necessary quantity of water to irrigate a farm culture. The culture evaluated was the *Brachiaria* grass that in cattle grazing has average utilization about 4 to 5 years, and a planting cycle and development about 90 days until the harvest to cattle consume. However, the studied regional cattle cycle production takes average period of 1095 days, and for that, it was necessary calculate WF of the 1005 days remaining to the cattle slaughter time. The total of Green WF for the studied grass production area resulted in 12.348,12 L/kg⁻¹. It's observed that irrigation demanding is equal to zero, it indicating there's no irrigation necessity for pasture planting in studied area, that can be explained for raining high frequency during a determinated period of the year. Then, that high pluvius period is used to obtain a better planting culture, even in drought period. So it collaborates to facility and sustentability in regional areas maintenance. It's extremely necessary to highlight that the sustentability is only about cattle feeding step, it's not include evaluation of the others steps in production cycle, neither about farm places established in other regions. So, this work emerge as base to other studies to produce effective policies about water management in livestock agriculture and to conservation of threatened quality natural resources.

KEYWORDS: Water footprint, Water Management, Sustainability, Agriculture, Amazon.

INTRODUÇÃO

A região amazônica possui uma imensa área geográfica, sendo que grande parte dessa área fica localizada em território brasileiro. Nela se encontra a maior bacia hidrográfica do planeta, a bacia amazônica, ocupando vários estados da federação, dentre eles o Pará. Mesmo com todo esse imenso volume, o uso de água, principalmente para produção de alimentos, traz grandes preocupações, e

uma delas engloba a pecuária, produção que é muito forte no estado. O Pará possui um dos maiores rebanhos de gado bovino do Brasil, em 2013 foram registrados 19.165.028 cabeças de gado (IBGE, 2015). Tal atividade e sua cadeia produtiva necessitam de uma demanda extremamente grande de água, necessitando de um melhor gerenciamento de recursos hídricos para melhor atender a produção e proporcionar a inclusão de políticas sustentáveis.

O conceito de pegada hídrica (PH) tem sido muito discutido pelos cientistas para ressaltar a grande importância de se ter uma adequada gestão de uso de água (SILVA et al., 2012). Tal conceituação pode ser definida como a quantidade de água consumida pela população humana (HOEKSTRA e HUANG, 2002), ou ainda, como o volume de água total utilizado durante toda a cadeia de produção de bens e serviços, além de seu consumo direto e indireto neste processo. Tem a principal finalidade de quantificar o uso da água no decorrer da produção (YU, 2010).

A pegada hídrica trabalha com três tipos de água básica que são a água azul, verde e cinza. A PH azul está relacionada com a água consumida em uma bacia hidrográfica, seja ela subterrânea ou superficial, enquanto que a PH verde corresponde à água que precipita, mas não escoar superficialmente e nem fica armazenada em bacias subterrâneas, porém fica temporariamente no solo ou na vegetação. É a água consumida da chuva pela produção. Já a PH cinza indica o quanto a água está poluída, pois se refere à quantidade de água necessária para diluir, sanar ou tratar efluentes de forma que, ao final do processo, a qualidade da água esteja dentro dos padrões aceitáveis (HOEKSTRA et al, 2011).

O cálculo de pegada hídrica surge como uma ferramenta que auxilia na manutenção sustentável de água, possibilitando o crescimento de políticas públicas para melhorar a gestão de água pela comunidade (MENDONÇA et al., 2013). Chapagain e Hoekstra (2003) desenvolveram fórmulas para se calcular a PH de cada tipo seja ela azul, verde ou cinza. Há uma fórmula para se fazer o cálculo de cada uma delas e estes podem ser adaptados para o tipo de pesquisa necessária (PALHARES, 2013).

A cadeia produtiva brasileira é complexa e formada por produtores, frigoríficos e comércio. A produção dos bens alimentícios exportados é alta. O Brasil é um bom exemplar quando está em pauta a produção primária, como o caso da soja, açúcar ou, até mesmo, semimanufaturados como corte de carne bovina. Por este motivo, a água como produto de exportação indireta brasileira, remete a um risco ambiental em escala global, pois fica evidente quem dispõe o recurso hídrico para a escassez de outras regiões do mundo. Todos os produtos exportados, principalmente agrícolas como carne e soja, demandam um grande volume de água (CARMO et al., 2007). Neste ponto, cabe salientar o conceito de água virtual, cuja definição é o volume de água doce empregado na produção de determinado bem ou serviço, que não está

agregado ao produto em sua forma final, mas foi utilizado ao longo de toda a sua cadeia produtiva. Desta forma, o Brasil se destaca como um grande exportador de água virtual no mundo (HOEKSTRA e CHAMPAGAIN, 2007).

As três principais vertentes de uso consuntivo de água no Brasil são abastecimento doméstico, produção industrial e produção agrícola. Em vários países estas três finalidades chegam a corresponder cerca de mais de dois mil litros de água por habitante por dia (CHRISTOFIDIS, 2013). Levando em conta os aspectos que envolvem a agropecuária, a pegada hídrica está sendo desenvolvida como um importante fator para meios de informação e tomada de decisão no que se refere à economia e à sustentabilidade.

Pimentel (2004) também afirma que a quantidade de água usada para alguns produtos é muito elevada e propõe que esse gasto possa ser diminuído a partir da mudança da dieta alimentar de várias populações. Desta forma, o ideal seria uma readaptação alimentar substituindo alimentos cuja cadeia produtiva exija grandes quantidade de água. Portanto, este trabalho empregará a metodologia da pegada hídrica verde para mensuração do uso da água na produção de pastagem da Pecuária, isto em uma fazenda situada no município de Alenquer, região Oeste do Pará, Amazônia, Brasil. Almejando avaliar as informações obtidas e as médias mundiais de outras produções da Pecuária para comparação de dados.

METODOLOGIA

Foi definida uma área de pesquisa de campo exploratória na região Amazônica, isso considerando critérios ligados à disponibilidade de acesso físico, de acesso às informações e a importância dessa região no quesito ambiental, no que se refere à obtenção de dados e informações como insumos para comparações a nível mundial.

Observando a importância de produzir pesquisas que viabilizem maiores informações do bioma Amazônia, principalmente no que tange aos recursos hídricos, o seguinte estudo cuja realização ocorreu na fazenda Jatobá, localizada na PA-247, no Km 17, município de Alenquer, região Oeste do Pará, visou estimar a quantidade de água utilizada para produção da pastagem consumida por bovinos de corte da fazenda/área de estudo.

Neste processo foi utilizado um GPS da marca *Garmim* que realizou o reconhecimento do local e também registrou as coordenadas geográficas do posicionamento dos corpos hídricos próximos. O mapa da fazenda, inclusive com seus corpos hídricos marcados, encontra-se na figura 01.

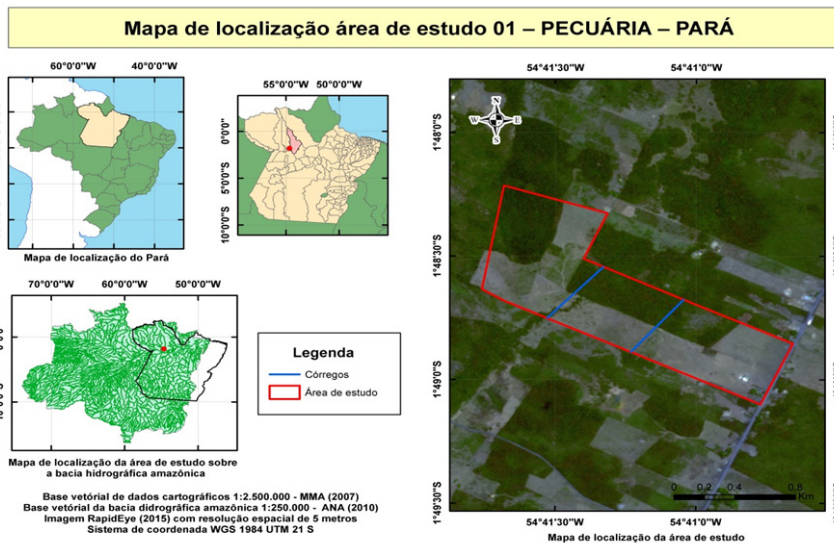


Figura 1: Mapa da fazenda de estudo.

Fonte: Autor do Trabalho.

Além do embasamento bibliográfico necessário a qualquer produção científica, este trabalho dispôs de auxílio empírico, pois, foi de grande importância aos processos desenvolvidos, as informações obtidas através das entrevistas com alguns produtores, estas realizadas em fazendas situadas nas proximidades da área de estudo, na região oeste do Pará.

Frisa-se que a Pegada Hídrica (PH) – ferramenta de mensuração utilizada – trabalha com três tipos de água básica que são a azul, verde e cinza. Para o estudo em questão será utilizada a metodologia específica da PH verde, esta corresponde à água que precipita, mas não escoar superficialmente e nem fica armazenada em bacias subterrâneas, porém, permanece temporariamente no solo ou na vegetação. É a água consumida da chuva pela produção. (HOEKSTRA et al, 2011).

Para mensurar a pegada hídrica verde, o cálculo foi feito utilizando a fórmula de PH desenvolvida por Chapagain e Hoekstra em 2003 e adaptada para a região amazônica. Alguns dados climatológicos de precipitação e evapotranspiração foram obtidos através do software CROPWAT, um software da FAO, que, além de dispor as informações citadas anteriormente, fornece dados referentes à quantidade de água necessária para irrigar determinada cultura. Neste estudo, também se usou o software para a obtenção de dados de precipitação. Isto a fim de mensurar o quanto de água é necessária para o plantio da cultura de *Brachiaria* – gramínea que ocupa mais de 50% da área de pastagem brasileira (COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.;

FAQUIN, V., 2006) e é objeto de análise deste trabalho.

Quanto à gramínea, ela tem um ciclo de plantio e desenvolvimento que possui 90 dias. No que faz referência ao aproveitamento deste capim no pasto para o gado, a duração ocorre, em média, de 4 a 5 anos. Tais dados foram obtidos através das entrevistas aos produtores rurais da região. No mais, inicialmente, referente à pastagem de gado abordada, é imprescindível que haja a delimitação do escopo do trabalho, pois, somente uma classificação de PH e, conseqüentemente, uma etapa da cadeia produtiva da pecuária será abordada neste estudo. A figura 02 mostra o escopo da pesquisa na etapa 1 e a aplicação da metodologia da pegada hídrica nas demais etapas da produção. Observa-se que aqui apenas a etapa verde (1) será mensurada.

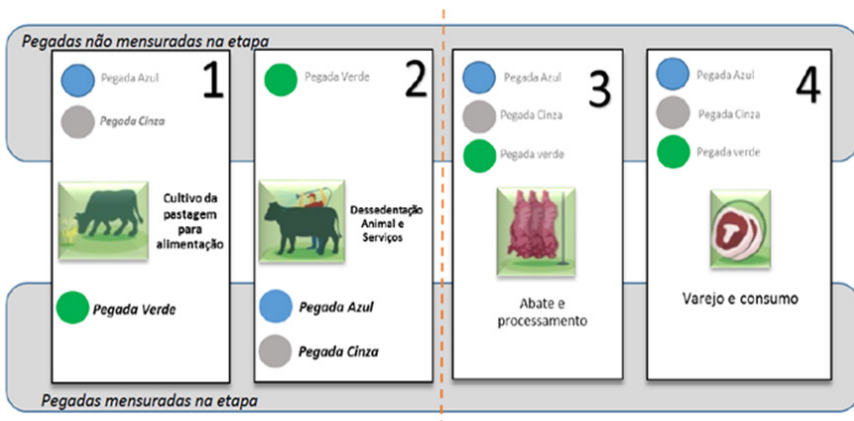


Figura 2: Cadeia produtiva da pecuária, escopo da pesquisa e pegada hídrica.

Fonte: Autor do Trabalho.

Para o estudo das etapas é observado o modelo de criação do gado de sistema de produção a pasto predominante nas regiões de estudo e no país. A etapa 1 da cadeia produtiva da pecuária faz referência ao cultivo da pastagem para alimentação do gado. Nela foi estimada a pegada verde da pastagem desenvolvida na área (água da chuva evapotranspirada) usando, como já citado, o CROPWAT e o cultivo da gramínea *Brachiaria*.

Através dos dados advindos deste software há a obtenção do total de água utilizada para a pastagem. Os valores expostos na tabela 01 são os dados utilizados na equação 01. Estes tem que ser divididos pelo tamanho da área de pesquisa em hectares, pelo número de cabeças de gado criadas na propriedade, e pelo peso médio final do animal, considerando a porcentagem de bois e vacas no rebanho total. Obtém-se, assim, a pegada hídrica em $m^3 \cdot ton^{-1}$ de carne bovina. O processo

é demonstrado na equação 1:

$$\text{Pegada Verde (Total)}: \frac{Q_{\text{Total}} \text{Água} * \text{Área}}{\text{RebanhoTotal} * \text{MédiaPeso} * \text{Participação Rebanho}} \quad \text{equação (1)}$$

DADOS	VALOR	UNIDADE	FONTE
Tamanho da Área Pesquisada 1	132	ha	Produtor
Evapotranspiração (Média/Dia)	2,82	mm	CROPWAT
Período de Plantio e Crescimento da Cultura	90	dias	Produtor
Dias Totais de Cultura	90	dias	Produtor
Média de Produção (Pastagem/ha)	2000	kg/ha	BALSALOBRE (2008)

Tabela 1. Dados da pegada hídrica verde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 podemos observar os estágios de desenvolvimento de pastagem durante seu ciclo de cultivo. A coluna Demanda de Irrigação, cujos valores estão iguais à zero, indica que não há a necessidade de irrigação para o plantio de pasto na área de estudo. Isto comprova as informações obtidas junto aos produtores que afirmaram não haver necessidade de irrigar as áreas de pastagem pelo fato de chover bastante durante determinada época do ano. Eles ainda aproveitam este imenso volume de água para obter um melhor plantio.

CÁLCULO DA PEGADA HÍDRICA VERDE						
Mês	Estágio	Coeficiente (kc)	Evapotranspiração da cultura	Evapotranspiração da cultura (média)	Chuva efetiva	Demanda de irrigação
JAN	1	Inicial	0.85	3.04	41.6	0.0
JAN	2	Inicial	0.85	2.93	47.4	0.0
JAN	3	Desen.	0.86	2.91	48.7	0.0
FEV	1	Médio	0.89	2.91	49.9	0.0
FEV	2	Médio	0.90	2.86	51.8	0.0
FEV	3	Médio	0.90	2.83	52.7	0.0
MAR	1	Tardio	0.88	2.76	53.8	0.0
MAR	2	Tardio	0.85	2.63	55.0	0.0
MAR	3	Tardio	0.81	2.51	54.6	0.0

Tabela 2. Dados obtidos do software CROPWAT para o cálculo de pegada hídrica verde.

A coluna Chuva Efetiva mostra que nesse período há uma precipitação de 455,5 mm. O desenvolvimento da cultura da gramínea *Brachiaria* leva

aproximadamente 90 dias para o consumo bovino, no entanto, o ciclo do gado leva em média 1095 dias. Logo, foi necessário calcular a pegada hídrica dos próximos 1005 dias que o gado leva para chegar ao tempo de abate. Obteve-se o valor de 1,41 mm/dia-1 o que totaliza 14.168,03 m³/ha-1 para manutenção da pastagem. Portanto, a pegada verde total para a produção de capim na área de estudo foi de 12.348,12 litros/kg -1. Tais informações e o resultado foram obtidos através da equação da PH verde adaptada e disposta nesta pesquisa que teve como base os dados do CROPWAT da tabela 01.

O Gráfico 01 exibe a comparação da pegada verde da fazenda/área de estudo com a média mundial da produção da Pecuária. Confrontando os dados obtidos com os outros estudos dispostos no gráfico, observa-se que o uso de água para produção de capim é menor na área de estudo deste trabalho, isto se deve ao fato de chover bastante na região e à forma como os pecuaristas tem buscado utilizar os recursos hídricos oferecidos nela. No trabalho de Hoekstra (2012), o cálculo da PH verde mundial obteve o total de 14.414 L/kg, isto usando tanto o sistema de pastagem bem como o de confinamento. No que se refere especificamente ao sistema de pastagem ele obteve média de 21.121 L/Kg.

Em período de seca, a vantagem de reduzir as pegadas hídricas verdes por unidade de cultura na agricultura é que a produção total das áreas nesse período aumenta. Em decorrência do aumento da produção de sequeiro, a necessidade da produção em outros lugares é menor, diminuindo as demandas por terra e por recursos hídricos (verdes ou azuis) em outros lugares. Isto reflete de forma que reduzir a pegada hídrica verde por tonelada de cultura em um lugar pode resultar na redução da pegada hídrica azul, bem como na produção agrícola como um todo (HOEKSTRA, 2011).

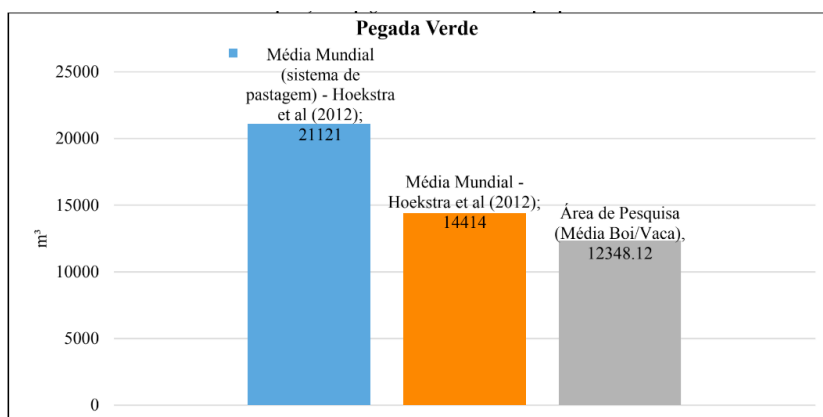


Gráfico 1. Comparação da pegada hídrica da área de pesquisa com a mundial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que a quantidade de água utilizada para produção de pastagem está bem abaixo da média de pegada verde mundial. Isto ocorre devido à região amazônica ter a quantidade de precipitação consideravelmente alta, o que colabora para a facilidade e sustentabilidade na manutenção das áreas nela situadas. Faz-se necessário afirmar que esta pesquisa dispõe sobre a sustentabilidade que a região amazônica proporciona especificamente na etapa inicial (1) da produção do gado, pois estudos que viabilizem mensurar a cadeia produtiva da Pecuária por completo ainda se encontram em desenvolvimento. No mais, a sustentabilidade abordada no presente trabalho faz referência à alimentação do gado na Amazônia, e não na produção como um todo ou em outro local.

Esta pesquisa estabelece o início dos estudos aprofundados referentes à metodologia da pegada hídrica e sua junção à cadeia produtiva da Pecuária. Pesquisar sobre estas duas e produzir insumos científicos quanto a elas é de grande relevância considerando o crescente consumo mundial de carne bovina e a necessidade de aliar ele ao desenvolvimento sustentável, bem como a necessidade de serem feitos estudos que embasem políticas eficazes na gestão da água e à conservação desse recurso natural com qualidade cada vez mais ameaçada.

REFERÊNCIAS

1. CARMO, R.L.; OJIMA, A.L.R.O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T.T. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP, v. X, n. 2. p. 83-96, jan. – jun. 2007.
2. COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do cerrado. **Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antônio de Goiás, dez. 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/215338/1/doc192.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2016.
3. CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y. Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products. Netherlands: Unesco-IHE, 2003.
4. CHRISTOFIDIS, D.; Água, irrigação e agropecuária sustentável. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, Ano XXII, n. 1, jan. - mar. 2013.
5. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Cropwat. Versão 8.0. [S.l.]: FAO, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html>. Acesso em: 05 mai. 2016.
6. HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. **Ecological Economics**, [S. l.], v.64, p.143-151, 2007.

7. HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALADAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. Manual de Avaliação da Pegada Hídrica: Estabelecendo o Padrão Global. Tradução Solução Supernova, [S.l.: s.n.], 2011. Tradução de: The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard.
8. HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. The hidden water resource use behind meat and dairy. **Animal Frontiers**. [S.l.], v. 2, p. 3-8, 2012.
9. HOEKSTRA, A. Y.; HUANG, P. Q. Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of water research report series. Netherlands: IHE Delft, 2002. 66p.
10. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de rebanhos bovinos. 2015.
11. MALAFAIA, G. C. **As Interações entre os Agentes da Cadeia Produtiva da Pecuária de Corte no Brasil: implicações para a sustentabilidade**. [entre 2014 e 2016]. 1 Eslaide, color. Disponível em: <http://docplayer.com.br/storage/27/9850536/1470591106/iZtR6dDCfoSujQ7_vyIFBg/9850536.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.
12. MENDONÇA, C. B.; TADEU, N. D.; SINISGALLI, P. A. A. Pegada hídrica da bovinocultura de corte no Brasil: uma comparação entre a produção em pastagem manejada e não manejada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. 10. 17 a 22 nov. 2013, Bento Gonçalves. **Publicações...** Bento Gonçalves: ABRH, 2013.
13. PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia agrícola e Ambiental**. [S. l.], v. 18, n. 5, p. 533–538. 2013.
14. SILVA, V. P. R.; ALEIXO, D. O.; DANTAS-NETO, J.; MARACAJÁ, K. F. B.; DE ARAÚJO, L. E. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 17, n. 1, p. 100–105, 2012.
15. YU, Y.; HUBACEK, K.; FENG, K. GUAN, D. Assessing regional and global water footprints for the UK. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 69, p. 1140-1147, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação despigmentante 170, 172

Água tratada 139, 140

Alimentação do gado 149, 154, 157

B

Baixas temperaturas 81

Biomassa residual 159, 163, 164, 165

C

Cadeia de soluções 95

Certificações de eficiência energética 27, 28, 31

Coletores solares evacuados 81

Companhia Energética de São Paulo 66, 67, 68, 69, 70

Compensação em créditos 41, 45, 47

Contaminação de rios 114

Corpos d'água 107, 124, 126, 127, 130, 133

Cosméticos sustentáveis 170

Crescimento populacional 114, 116, 126, 127

D

Desenvolvimento econômico 16, 20, 24, 95, 96, 100

Destinação do lodo 139

E

Edificações 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 67, 112

Eficiência energética 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 66, 68, 69

Estabelecimentos comerciais 103

Estações de tratamento de água 139, 147

G

Gestão de resíduos 95, 101, 114, 124

Gramínea Brachiaria 149, 154, 155

I

Impacto de mudanças 41, 43, 49

Instrumento de indução 16

Interdisciplinar 16, 23, 125

L

Laboratório de gastronomia 115, 117

Legislação 24, 27, 95, 130, 178

Locais inapropriados 103

M

Mensuração 118, 149, 152, 153

Metrópoles 2, 14, 139

Monocultivo 159

O

Óleo residual de fritura 103, 106, 108, 111

P

Parâmetros físico-químicos 126, 131, 134

Plantio consorciado 159, 160

Plataforma PSCAD/EMTDC 52

Política nacional de resíduos sólidos 95, 96, 101, 141, 144, 147

Política pública 103

Problemas ambientais 126, 127

Produção de pastagem 149, 152, 157

R

Racionalização 27, 123

Reforma tributária 16, 22

S

Saunas úmidas 82

Sistema fotovoltaico trifásico 52

Sistema solar 80, 82, 85, 90

Software 79

Software PVSYST 52

Software @Risk 41

Substâncias ativas naturais 170, 172, 175

T

Técnicas de cultivo 159

Tecnologia PEM 66

Testes de controle 67

Transbordo de esgoto 114

Tratamento de manchas na pele 170

Tributação ambiental 16, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26

V

Variáveis independentes 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 