

A close-up photograph of a person's hand holding a thin, brown branch with several vibrant green leaves. The background is a soft, out-of-focus bokeh of green and white light spots, suggesting a sun-dappled forest. The overall mood is natural and serene.

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021



Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: preservação, saúde e sobrevivência /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-338-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.382213007>

1. Meio ambiente. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da
Silva (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O e-book: “Meio Ambiente: Preservação, Saúde e Sobrevivência” constituída por vinte e cinco capítulos de livros que foram organizados e divididos em quatro grupos: *i)* educação ambiental no contexto do ensino e da extensão; *ii)* gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; *iii)* saneamento e ecossistemas e *iv)* outros temas de grande relevância. Entretanto, tais grupos convergem-se para uma mesma problemática: o uso sustentável do meio ambiente e de seus recursos naturais com o intuito de possibilitar uma melhor qualidade de vida para a atual e futuras gerações.

A educação ambiental no contexto do ensino e da extensão é composta por seis trabalhos que tratam desta temática que se inicia nos primeiros anos da educação; passa pelo ensino médio por intermédio do ensino de química e alcança o ensino superior em cursos de graduação que possuem aulas práticas em laboratórios e que podem ocasionar a geração de grande quantidade de resíduos químicos, sendo necessária a adoção de novas metodologias que minimizem a geração de tais resíduos. Por fim alcança o segmento da extensão universitária que trabalha sob a perspectiva do projeto Canindé e o desenvolvimento e aplicação do conceito de sustentabilidade.

A geração de resíduos sólidos é um problema “crônico” presente na sociedade atual e que demonstra seus efeitos colaterais a curto, médio e longo prazo. Os resíduos sólidos se encontram em todos os segmentos da sociedade e que neste e-book está sendo apresentado por quatro trabalhos que tratam dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais com atenção a supermercados, redes varejistas e serviços de saúde, que juntamente com resíduos provenientes de outros setores, acabam por influenciar no volume de resíduos que são dispostos em lixões e/ou aterros sanitários e que geram enormes custos tanto na saúde pública, quanto na manutenção de áreas para descarte dos resíduos sólidos.

Diante dos maus hábitos da população decorrentes de uma má ou falta de uma educação e consciência ambiental associada e estimulada por uma cultura e indústria que geram maior volume de resíduos sólidos que são, em grande parte, dispostos de forma incorreta ou em locais impróprios, ocasionando sérios problemas de saneamento que afetam diferentes ecossistemas e toda a sua biodiversidade de organismos vivos.

A quarta sessão é composta por dez capítulos de livro que tratam de variados temas, entre os quais: *i)* risco de contaminação de águas com resíduos de agrotóxicos; *ii)* o uso de fertilizantes nitrogenados em lavouras de café; *iii)* questões socioeconômicas em atividades rurais; *iv)* coleta de serapilheira; *v)* monitoramento e vazão de nascentes; *vi)* erosão hídrica; *vii)* a mineração em Minas Gerais; *viii)* a atuação do poder judiciário em relação as questões ambientais e *ix)* plantas ornamentais tóxicas e as utilizadas na alimentação.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando, buscando, estimulando e incentivando cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros e capítulos de livros.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS ANOS INICIAIS: REFLEXÕES E POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS

Maria da Conceição Almeida de Albuquerque

Roberto Carlos da Silva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130071>

CAPÍTULO 2..... 21

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE UMA OFICINA DE POLÍMEROS COMO RECURSO FACILITADOR NA APRENDIZAGEM


Douglas de Oliveira Pantoja

Rhian Barroso Garcia

Fabricao Carvalho Nogueira

Karolina Ribeiro dos Santos

Maria Dulcimar de Brito Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130072>

CAPÍTULO 3..... 29

NATUREZA EM FOCO: EXPERIÊNCIAS LÚDICAS DE APRENDIZAGENS

Cristiane Santana de Arruda

Mônica de Almeida Ribas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130073>

CAPÍTULO 4..... 36

CANINDÉ: UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA FOCADA NO MEIO AMBIENTE

Rebecca Perin Sarmiento

Kálita Oliveira Lisboa

Beatriz Chaveiro do Carmo

Gustavo Felipe Assunção


Isabela Perin Sarmiento

Davi Borges de Carvalho

Ana Clara Hajjar

Eliabe Roriz Silva

Josana de Castro Peixoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130074>

CAPÍTULO 5..... 43

INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS NA MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Mayane Sousa Carvalho

Maria do Socorro Nahuz Lourenço


Jonathan dos Santos Viana

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Alana da Conceição Brito Coelho

Alice Natália Sousa da Silva

Anna Karolyne Lages Leal
Danielle Andréa Pereira Cozzani Campos
Davi Souza Ferreira
Railson Madeira Silva
Raissa Soares Penha Ferreira
Ricardo Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130075>

CAPÍTULO 6..... 52

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E SUSTENTABILIDADE

Consuelo Salvaterra Magalhães


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130076>

CAPÍTULO 7..... 64

ESTUDO SOBRE A GESTÃO E O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE SUZANO-SP

Elcio Assis Cardoso Junior

Evandro Roberto Tagliaferro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130077>


CAPÍTULO 8..... 85

PROPOSTA DE UM PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUSTENTÁVEL PARA UM ESTABELECIMENTO COMERCIAL VAREJISTA

Renata Farias Oliveira

Ana Roberta Fragoso

Nádia Teresinha Schröder

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130078>


CAPÍTULO 9..... 102

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UM SUPERMERCADO: ETAPA DO DIAGNÓSTICO

Renata Farias Oliveira

Ana Roberta Fragoso

Nádia Teresinha Schröder


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3822130079>






CAPÍTULO 10..... 120

GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSS REALIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE SAÚDE DE RIBEIRÃO PRETO – SP COMO PROJETO INTEGRADOR DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

Marcia Vilma Gonçalves de Moraes

Roseanne Elis Falconi Guerrieri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300710>

CAPÍTULO 11	126
ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E SEUS IMPACTOS EM RELAÇÃO À SAÚDE	
André Vieira Jordão	
Marcus Antonius da Costa Nunes	
Evan Pereira Barreto	
Tasmânia da Silva Oliveira Mantiole	
Eliane Maria Ferreira Moreira	
Gilberto Freire Rangel	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300711	
CAPÍTULO 12	139
PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR AS MARGENS DO RIO VERMELHO – ÁREA URBANA DO DISTRITO DE RIO VERMELHO – MUNICÍPIO DE XINGUARA / PA	
Ozaíde Farias Serrão	
Silvana do Socorro Carvalho Veloso	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300712	
CAPÍTULO 13	148
SISTEMA ALTERNATIVO PARA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA FLUVIAL NO “IGARAPÉ DA CIDADE” EM PORTO VELHO - RONDÔNIA	
Gustavo da Costa Leal	
Beatriz Machado Gomes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300713	
CAPÍTULO 14	165
SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PROVIDOS POR SISTEMAS DE BIORRETENÇÃO PARA O ECOSSISTEMA URBANO	
Elisa Ferreira Pacheco	
Ana Luiza Dias Farias	
Larissa Thainá Schmitt Azevedo	
Alexandra Rodrigues Finotti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300714	
CAPÍTULO 15	179
USO DE SIRFÍDEOS (DIPTERA: SYRPHIDAE) COMO CONTROLE BIOLÓGICO DE AFÍDEOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Ana Cristina Rodrigues da Cruz	
Michellen Maria Gomes Resende	
Amanda Amaral de Oliveira	
Eleuza Rodrigues Machado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300715	

CAPÍTULO 16..... 199


AVALIAÇÃO DO RISCO DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS POR AGROTÓXICOS NO BRASIL

Amanda Luíza de Grandi

Caroline Müller

Paulo Afonso Hartmann

Marília Teresinha Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300716>

CAPÍTULO 17..... 212

ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE CARBONO E SEUS EQUIVALENTES EM LAVOURAS CAFEEIRAS PRODUTIVAS DO IFSULDEMINAS - CAMPUS MUZAMBINHO: ESTUDO DE CASO NO USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS E CORRETIVOS

Letícia Aparecida da Silva Miguel


Geraldo Gomes de Oliveira Júnior

Daniela Ferreira Cardoso

Luciana Maria Vieira Lopes

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido

Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300717>

CAPÍTULO 18..... 220


ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS NA ATIVIDADE RURAL EM UMA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA

Myriam Angélica Dornelas

Anderson Alves Santos

Luís Cláudio Davide

José Luiz Pereira de Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300718>

CAPÍTULO 19..... 238

MÉTODOS UTILIZADOS PARA COLETA DE SERAPILHEIRA NO PARÁ: 40 ANOS DE PESQUISA CIENTÍFICA

Julia Isabella de Matos Rodrigues

Walmer Bruno Rocha Martins


Myriam Suelen da Silva Wanzerley

Tirza Teixeira Brito

Helio Brito dos Santos Junior

Felipe Cardoso de Menezes

Francisco de Assis Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300719>


CAPÍTULO 20..... 248

MONITORAMENTO DE VAZÃO DE NASCENTES EM PROPRIEDADES RURAIS DE PRESIDENTE DUTRA-MA

Daniel Fernandes Rodrigues Barroso

Amanda Feitosa Sousa

Luís Fernando de Oliveira Sousa
Iberê Pereira Parente
Adeval Alexandre Cavalcante Neto
Teresa Cristina Ferreira da Silva Gondim
Emilly Evelyn dos Santos Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300720>

CAPÍTULO 21.....260

EROSÃO HÍDRICA EM ESTRADA FLORESTAL SEM REVESTIMENTO DO LEITO NA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA


Helen Michels Dacoregio
Jean Alberto Sampietro
Oiéler Felipe Vargas
Marcelo Bonazza
Natali de Oliveira Pitz
Alexandre Baumel dos Santos
Gregory Kruker
Juliano Muniz da Silva dos Santos
Leonardo Poleza Lemos
Carla Melita da Silva
Milena Hardt
Natalia Letícia da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300721>

CAPÍTULO 22.....273

MINERAÇÃO EM MINAS GERAIS, HISTÓRIA, TRAGÉDIAS E RUMOS


Cláudio Mesquita
Juliana Fonseca de Oliveira Mesquita
Gustavo Augusto Lacorte



 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300722>

CAPÍTULO 23.....293

PODER JUDICIÁRIO E MEIO AMBIENTE: O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE GOIÁS E SUAS PRÁTICAS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS

Fernando Antonio de Souza Ferreira
Júlio Cesar Meira
Mariana Luize Ferreira Mamede
Cristiana Paula Vinhal
Rossana Ferreira Magalhães
Kennia Rodrigues Tassaró
Rayza Correa Alves Gonçalves
Letícia Cristina Alves de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300723>

CAPÍTULO 24.....	301
PLANTAS TÓXICAS ORNAMENTAIS NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS-ES	
Gabriela de Souza Fontes	
Leticia Elias	
Marcos Roberto Furlan	
Elisa Mitsuko Aoyama	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300724	
CAPÍTULO 25.....	311
PROMOVENDO TRANSFORMAÇÕES ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS EM UMA ESCOLA DA BAIXADA FLUMINENSE	
Sandra Maíza dos Santos	
Vânia Lúcia de Pádua	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38221300725	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	324
ÍNDICE REMISSIVO.....	325

ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE CARBONO E SEUS EQUIVALENTES EM LAVOURAS CAFEIEIRAS PRODUTIVAS DO IFSULDEMINAS - CAMPUS MUZAMBINHO: ESTUDO DE CASO NO USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS E CORRETIVOS

Data de aceite: 21/07/2021

Data de submissão: 07/07/2021

Letícia Aparecida da Silva Miguel

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/9682125712074949>

Geraldo Gomes de Oliveira Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/9496893511394203>

Daniela Ferreira Cardoso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/1621996607404669>

Luciana Maria Vieira Lopes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/5810824240604347>

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/1805687336632729>

Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais; <http://lattes.cnpq.br/2146333328487914>

RESUMO: Durante os processos produtivos, as atividades agrícolas, assim como as demais atividades econômicas, contribuem para a emissão de gases de efeito estufa (GEE). No entanto, ressalta-se que as atividades agrícolas também podem desempenhar um papel fundamental na redução das emissões de GEE e nos impactos de mudanças do clima. Portanto, para que seja possível apontar estratégias de redução e mitigação das emissões de GEE, é fundamental compreender o perfil das emissões, bem como realizar a quantificação de CO₂ e seus equivalentes. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo estimar as emissões de carbono equivalente em lavouras cafeeiras produtivas do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, por meio de um estudo de caso do uso de fertilizantes nitrogenados e corretivos. O trabalho ocorreu por meio do levantamento do consumo de fertilizantes nitrogenados e calcários nos períodos agrícolas de 2017/2018 a 2020/2021. Para realização dos cálculos da emissão de óxido nitroso (N₂O), utilizaram-se os fatores de emissão do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Os valores obtidos foram convertidos em carbono equivalente (CO₂ eq) a partir da multiplicação dos resultados pelo potencial de aquecimento global (PAG). Os resultados mostraram uma emissão média anual de 1420,9 Kg CO₂ eq ha⁻¹ para o talhão E1 e 1284,4 Kg CO₂ eq ha⁻¹ para o talhão E2 pelo uso dos fertilizantes nitrogenados ao longo do período analisado. A maior pegada do carbono pelo uso dos fertilizantes nitrogenados ocorreu no ano agrícola 2018/2019, com 167,06 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E1 e 72,40 Kg CO₂ eq sc⁻¹

para o talhão E2. A emissão média anual de GEE pelo uso de calcário foi de 1627,95 Kg CO₂ eq ha⁻¹, tanto para o talhão E1, quanto para o talhão E2.

PALAVRAS - CHAVE: Cafeicultura; GEE; Quantificação.

ESTIMATION OF EQUIVALENT CARBON EMISSION IN PRODUCTIVE COFFEE CROPS OF IFSULDEMINAS - CAMPUS MUZAMBINHO: CASE STUDY IN THE USE OF NITROGENATED AND CORRECTIVE FERTILIZERS

ABSTRACT: During the production processes, agricultural activities, as well as other economic activities contribute to the emission of greenhouse gases (GHG). However, it is emphasized that agricultural activities can also play a key role in reducing GHG emissions and the impacts of climate change. Therefore, in order to be able to point out strategies for reducing and mitigating GHG emissions, it is essential to understand the profile of emissions, as well as to perform the quantification of CO₂ and its equivalents. Thus, the present study aimed to estimate the carbon equivalent emissions in productive coffee crops of IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, through a case study of the use of nitrogen fertilizers and correctives. The work took place by surveying the consumption of nitrogen and lime fertilizers in the agricultural periods from 2017/2018 to 2020/2021. For the calculation of nitrous oxide (N₂O) emission, the emission factors of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) were used. The values obtained were converted into carbon equivalent (CO₂ eq) from the multiplication of the results by the global warming potential (PAG). The results showed an average annual emission of 1420.9 Kg CO₂ eq ha⁻¹ for field E1 and 1284.4 Kg CO₂ eq ha⁻¹ for field E2 through the use of nitrogen fertilizers over the analyzed period. The largest carbon footprint due to the use of nitrogen fertilizers occurred in the 2018/2019 agricultural year, with 167.06 Kg CO₂ eq sc⁻¹ for field E1 and 72.40 Kg CO₂ eq sc⁻¹ for field E2. The average annual GHG emission from the use of limestone was 1627.95 Kg CO₂ eq ha⁻¹, both for field E1 and for field E2.

KEYWORDS: Coffee; GHG; Quantification.

1 | INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas são fundamentais para a economia brasileira. Segundo Casques et al (2012), o Brasil está entre os países do mundo que apresenta maior taxa de crescimento da produtividade em atividades agropecuárias. Dentre estas atividades, destaca-se a cafeicultura que se apresenta como sendo uma das principais atividades agrícolas do país, colocando o Brasil como maior produtor e o segundo maior consumidor deste valioso produto.

No entanto, durante os processos produtivos, estas atividades também podem contribuir para a emissão de gases de efeito estufa (BELIZARIO, 2013; OLIVEIRA JUNIOR et al., 2015). Gases de efeito estufa (GEE) são constituintes gasosos da atmosfera, podendo ter como origem fontes naturais ou antropogênicas (IPCC, 2007).

Os principais GEE relacionados às atividades agrícolas são o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). De acordo com Nobrega (2005), atividades de

aplicação de calcário contribuem para a emissão de CO₂. Outra atividade que contribui para a emissão de GEE é a utilização dos fertilizantes nitrogenados, que tem como resultado principal a emissão de N₂O, após reações do fertilizante no solo nas etapas de nitrificação e desnitrificação (CERRI, 2013).

No entanto, ressalta-se que as atividades agrícolas também podem desempenhar um papel fundamental na redução das emissões de GEE e nos impactos de mudanças do clima, especialmente pelo seu potencial de sequestro e fixação de carbono, bem como a possibilidade da adoção de práticas de manejo sustentáveis e ecoeficientes. Neste sentido, para que seja possível apontar estratégias de redução e mitigação das emissões de GEE, é fundamental compreender o perfil das emissões, bem como realizar a quantificação de CO₂ e seus equivalentes.

O dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq) constitui uma métrica utilizada para equalizar as emissões de vários GEE com base no potencial de aquecimento global (GWP) de cada gás, tendo como unidade de referência o dióxido de carbono (GHG PROTOCOL AGRICULTURA, 2015; OLIVEIRA JÚNIOR, et al, 2020).

Deste modo, o presente estudo teve como objetivo estimar as emissões de carbono equivalente em lavouras cafeeiras produtivas do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, por meio de um estudo de caso do uso de fertilizantes nitrogenados e corretivos.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi desenvolvido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) Campus Muzambinho - MG. Inicialmente foi realizado o levantamento do consumo de fertilizantes nitrogenados sintéticos e corretivos (Calcário) utilizados nos talhões conhecidos como E1 e E2, entre os períodos agrícolas 2017/2018 a 2020/2021.

O talhão E1 possui uma área total de 1,1 ha, em espaçamento 3,8 x 1,0m com 2895 plantas e o talhão E2, área total de 0,37 ha, espaçamento 3,8 x 1,0m com 975 plantas. Os dois talhões são cultivados com a variedade Catuaí Vermelho 144. A produtividade em saca por hectare de ambos os talhões ao longo do período de estudo está descrita na tabela 1.

Período Agrícola	Talhões	
	E1	E2
	Produtividade em Sacas ha ⁻¹	
2017/2018	30,54	39,24
2018/2019	9,70	12,32
2019/2020	40,90	87,56
2020/2021	*	*

*Colheita e beneficiamento safra 2020/2021 não concluídos no momento da submissão do trabalho.

Tabela 1 - Produtividade dos talhões objeto do estudo de caso em sacas por hectare

Para a realização dos cálculos, foram levantados o consumo dos fertilizantes nitrogenados sintéticos nas adubações do café em quilogramas (kg) e o consumo de calcário para correção do solo em quilogramas (kg) para o período agrícolas de 2017/2018 a 2020/2021.

Fertilizantes nitrogenados

As fontes de nitrogênio utilizadas foram de produtos formulados (N-P-K) conforme Tabela 2.

Talhão	Período Agrícola			
	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
E1	30-00-10	30-00-10	02-18-00 30-00-10	02-18-00 21-00-00
		02-18-00		
		21-00-00		
		30-00-20		
E2	30-00-10	30-00-10	02-18-00 30-00-10	02-18-00 21-00-00
		02-18-00		
		30-00-20		
		25-00-25		30-00-10
		21-00-21		30-00-10

Tabela 2- Fertilizantes Sintéticos utilizados como fonte de Nitrogênio

A estimativa das emissões de N_2O e CO_2 eq no consumo de adubos nitrogenados foi realizada convertendo-se a quantidade de N para kg de N_2O-N a partir do fator de emissão (FE) direta de 0,01 (IPCC, 2006) e ajuste molecular 44/28. Em seguida, os resultados obtidos foram multiplicados pelo potencial de aquecimento global do N_2O para conversão em CO_2 eq, por meio da seguinte expressão:

$$Kg\ CO_{2eq} = N \times FE \times \frac{44}{28} \times PAG_{N_2O}$$

Onde:

N - Quantidade total de nitrogênio em Kg ha ano⁻¹;

FE - Fator de emissão do nitrogênio 0,01 Kg N_2O - N/Kg N (IPCC, 2006);

44/28 - Razão da conversão de N para N_2O peso molecular (IPCC, 2006);

PAG - Potencial de aquecimento global (265) do N_2O (MYHRE et al., 2013).

Corretivo (Calcário)

As emissões de CO_{2eq} no consumo de calcário foram determinadas, a partir da quantidade de calcário (kg) dolomítico utilizada, sendo convertida para kg de carbono (C), usando o fator 0,13. A conversão para CO_2 equivalente ocorreu por meio do ajuste molecular 44/12, obtido pela seguinte expressão:

$$Kg\ CO_{2eq} = Calcário \times FE \times \frac{44}{12}$$

Onde:

Cal - Quantidade total de calcário em Kg ha ano⁻¹;

FE - Fator de emissão do calcário 0,13 Kg CO₂ (IPCC, 2006);

44/12 - Razão da conversão de C para CO₂ peso molecular (IPCC, 2006);

Após obter a quantidade total de Kg CO₂ eq ha⁻¹ tanto para fertilizante nitrogenado quanto para calcário, determinou-se a pegada do carbono em Kg CO₂ eq sc⁻¹ dividindo-se a quantidade total pela produtividade em saca por hectare. Aos resultados finais obtidos foi aplicada a estatística descritiva, determinando-se a medida de posição média aritmética e amplitude dos maiores e menores valores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da estimativa total da emissão de Kg CO₂ eq ha⁻¹ decorrentes das adubações nitrogenadas com fertilizantes sintéticos nos períodos agrícolas de 2017/2018 a 2020/2021 estão apresentados na tabela 3.

Período Agrícola	Talhão - E1			Talhão - E2		
	Kg N ha ^{-1*}	Kg CO ₂ eq ha ⁻¹⁽¹⁾	Kg CO ₂ eq sc ⁻¹⁽²⁾	Kg N ha ^{-1*}	Kg CO ₂ eq ha ⁻¹⁽¹⁾	Kg CO ₂ eq sc ⁻¹⁽²⁾
2017/2018	552,7	2299,5	75,29	552,7	2299,5	58,60
2018/2019	389,5	1620,5	167,06	214,4	892,0	72,40
2019/2020	226,0	940,3	22,99	226,1	940,7	10,74
2020/2021	197,9	823,4	(3)	241,7	1005,6	(3)
Média	341,5	1420,9	-	308,7	1284,4	-
Total	1366,1	5683,7	-	1234,9	5137,8	-

Tabela 3 - Estimativa da emissão CO₂ eq ha⁻¹ das adubações nitrogenadas com fertilizantes sintéticos nos anos agrícolas 2017/2018 e 2020/2021

*Quilogramas de nitrogênio aplicados por hectare; ⁽¹⁾ Quilograma de carbono equivalente por hectare; ⁽²⁾ Quilogramas de CO₂ eq por saca de café; ⁽³⁾ Colheita e beneficiamento safra 2020/2021 não concluídos no momento da submissão.

Observou-se que o período agrícola de 2017/2018 foi aquele em que se estimaram as maiores emissões totais de CO₂ eq ha⁻¹, tanto para o talhão E1, quanto para o talhão E2. Já as menores emissões totais foram obtidas no período 2020/2021 para o talhão E1 e 2018/2019 para o talhão E2 (Tabela 3).

A pegada do carbono pelo uso dos fertilizantes nitrogenados em função da produtividade por hectare foi maior no ano agrícola 2018/2019, quando obteve-se o maior quantitativos de Kg CO₂ eq sc⁻¹ com 167,06 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E1 e 72,40 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E2. Considerando que a colheita do período 2020/2021 ainda não foi realizada, não foi possível determinar a pegada para este período. Esta maior contribuição

do período agrícola 2018/2019 está relacionada à bionalidade do café, uma vez que neste período teve a menor produtividade de sacas por hectare. Oliveira Junior et al (2015), realizando estudo sobre a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), na cultura do cafeeiro, determinaram que o consumo de fertilizantes apresentou-se como sendo a maior fonte de emissão de CO₂ eq com 1.010 Kg CO₂ eq ha⁻¹, valores estes que se aproximam dos valores médios encontrados de 1420,9 e 1284,4 Kg CO₂ eq ha⁻¹ para os talhões E1 e E2 respectivamente.

Na tabela 4, constam os resultados da estimativa CO₂ eq ha⁻¹ do uso de calcário nos anos agrícolas 2019/2020 e 2020/2021.

Período Agrícola	Talhão - E1			Talhão - E2		
	Kg C ha ⁻¹ *	Kg CO ₂ eq ha ⁻¹ (¹)	Kg CO ₂ eq sc ⁻¹ (²)	Kg N ha ⁻¹ *	Kg CO ₂ eq ha ⁻¹ (¹)	Kg CO ₂ eq sc ⁻¹ (²)
2019/2020	410,6	1502,8	36,74	410,6	1502,8	17,16
2020/2021	479,0	1753,1	(³)	479,0	1753,1	(³)
Média	444,8	1627,95	-	444,8	1627,95	-
Total	889,6	3255,9	-	889,6	3255,9	-

Tabela 4 - Estimativa da emissão CO₂ eq ha⁻¹ do uso de calcário nos anos agrícolas 2019/2020 e 2020/2021

*Quilogramas de carbono aplicados por hectare; (¹) Quilograma de carbono equivalente por hectare; (²) Quilogramas de CO₂ eq por saca de café. (³) Colheita e beneficiamento safra 2020/2021 não realizados no momento da submissão.

Pode-se constatar que no período agrícola de 2019/2020 foi determinada uma pegada do carbono de 36,74 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E1 e 17,16 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E2 (Tabela 4). Estes valores foram maiores que os encontrados para os fertilizantes no período 2019/2020 (Tabela 3). No estudo de Oliveira Junior et al (2015), o uso de calcário constitui na segunda maior fonte de emissão por hectare divergindo dos resultados do presente estudo. Esta diferença pode estar relacionada à quantidade do corretivo aplicado, que é definida em função da realização da análise de solo.

Os resultados também demonstram que a estimativa das emissões totais do uso de calcário no período agrícola 2020/2021 foi maior que o período 2019/2020 para os dois talhões estudados. No entanto, não foi possível determinar a pegada do carbono em Kg CO₂ eq sc⁻¹, uma vez que a colheita e consequentemente o beneficiamento do cafeeiro ainda será realizada nos meses de maio a julho de 2021. De acordo com Anderson et al (2021), a compreensão do perfil das emissões de GEE torna-se de extrema importância para se refinar os dados para inventário de GEE, contribuindo para o desenvolvimento de

uma cafeicultura sustentável e de baixo impacto ambiental.

4 | CONCLUSÃO

Nas condições em que se conduziu o presente estudo, pode-se estimar uma emissão média anual de 1420,9 Kg CO₂ eq ha⁻¹ para o talhão E1 e 1284,4 Kg CO₂ eq ha⁻¹ para o talhão E2 pelo uso dos fertilizantes nitrogenados ao longo do período analisado.

A maior pegada do carbono pelo uso dos fertilizantes nitrogenados ocorreu no ano agrícola 2018/2019, com 167,06 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E1 e 72,40 Kg CO₂ eq sc⁻¹ para o talhão E2.

A emissão média anual de GEE pelo uso de calcário foi de 1627,95 Kg CO₂ eq ha⁻¹, tanto para o talhão E1, quanto para o talhão E2.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, B. R de. O. **Estimativa da Emissão de Carbono Equivalente a partir do uso de Fertilizantes Nitrogenados na Cafeicultura: Estudo de Caso**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura) – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho, 2020.

BELIZÁRIO, M. **Estoque de carbono no solo e fluxo de gases de efeito estufa no cultivo de café**. 2013. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo, 2013.

CERRI, C. C. et al. Como mitigar emissão de gases pela adubação na cafeicultura. **Visão agrícola** nº12, 2013.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; BACCHI, M. E. P. Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista da Política Agrícola**, v. 21, n. 3, p. 1-10, 2012.

GHG PROTOCOL AGRICULTURA. **Metodologia GHG protocol para Agricultura**. São Paulo: Unicamp; WRI Brasil, 2014. Greenhouse Gas Protocol. Disponível em: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Metodologia.pdf. Acesso em 19 Mar. 2021.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. **Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A.(eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

MYHRE, G., SHINDELL, D.; BRÉON, F.-M.; COLLINS, W.; FUGLESTVEDT, J.; HUANG, J.; KOCH, D.; LAMARQUE, J.-F.; LEE, D.; MENDOZA, B.; NAKAJIMA, T.; ROBOCK, A.; STEPHENS, G.; TAKEMURA, T.; ZHANG, H. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

NÓBREGA, M. de S.; SALIMON, C. I.; WADT, P. G. S. Emissão de dióxido de carbono em resposta a calagem e adubação com lodo de curtume no cultivo do milho. In: **Seminário de iniciação científica**, 14., 2005, Rio Branco. **Anais**. Rio Branco: UFAC, 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, G. G de.; SILVA, A. B da.; MANTOVANI, J. R.; MIRANDA, J. M.; FLORENTINO, L. A. Levantamento de Emissão de Gases de Efeito Estufa pela Metodologia do Carbono Equivalente na Cultura do Cafeeiro. **Coffee Sciene**, Lavras, v. 10, n. 4, p. 412-419, 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, G. G.; SILVA, A. B da.; LIMA, M. A de.; SILVA, J. C. T. R de.; FLORENTINO, L. A.; APARECIDO, L. E de. O. Estimativa da emissão de CO₂ equivalente em operações mecanizadas na cultura do cafeeiro. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), v.13, n. 1, p.301-316, 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abiótico 166

Agrotóxicos 9, 16, 103, 179, 180, 181, 182, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 223, 256, 313, 317

Água 13, 16, 33, 46, 66, 85, 91, 92, 99, 105, 118, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 199, 200, 201, 202, 204, 208, 209, 210, 241, 248, 249, 250, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 298, 315

Água Fluvial 148

Água Potável 128, 129, 134

Águas Subterrâneas 73, 170, 172, 201, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 249

Águas Superficiais 73, 172, 199, 201, 202, 208, 209

Amostra 142, 265, 320

Amostragem 238, 244, 303

Áreas de Preservação Permanente - APP 140, 249

Assoreamento 4, 139, 143, 144, 145, 256, 262

Aterro Sanitário 64, 73, 74, 82, 92, 93, 98, 112, 113, 114, 115, 117

Atividades Agrícolas 67, 128, 139, 140, 212, 213, 214

B

Bibliometria 240

Biodiversidade 9, 4, 38, 40, 140, 142, 166, 172, 173, 174, 175, 187, 194, 284, 318

Biorretenção 165, 167, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176

Biótico 166

C

Ciclo Biogeoquímico 240

Coleta Seletiva 20, 54, 55, 57, 60, 62, 64, 68, 69, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 116

Compostagem 60, 64, 68, 70, 80, 81, 82, 98, 117

Consciência Ecológica 21, 296

Conscientização Ambiental 41, 52, 53, 117, 313

Controle Biológico 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198

Crise Ambiental 2, 5, 295, 296

Curso D'água 139, 140

D

Degradação Ambiental 22, 165, 241, 281, 293

Descarte 9, 23, 25, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 62, 64, 83, 90, 95, 96, 97, 99, 100, 104, 106, 112, 114, 115, 116, 118, 298

Desenvolvimento Sustentável 7, 8, 18, 56, 57, 60, 66, 67, 105, 106, 115, 225, 281, 292, 295, 312, 317, 318, 322

Desmatamento 36, 38, 42, 140, 240, 247

Drenagem Superficial 262, 269

E

Ecosistemas 9, 14, 38, 66, 86, 128, 139, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 238, 240, 249

Educação Ambiental 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 42, 44, 45, 52, 56, 57, 63, 64, 78, 79, 82, 84, 85, 89, 90, 91, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 195, 284, 294, 299, 300, 302, 311, 312, 314, 317, 322, 323, 324

Educação Básica 1, 3, 12, 14, 16, 18, 22, 34

Efeito Estufa 212, 213, 217, 218, 219

Ensino de Química 9, 21, 23, 27, 28, 51

Ensino e aprendizagem 9, 41, 44

Ensino superior 9, 50, 225

Erosão hídrica 9, 260, 261, 262, 263, 264, 269, 270, 271

Extensão Universitária 9, 36, 41, 42, 52, 53, 54, 60, 62, 63

F

Fauna 32, 72, 139, 140, 141, 165, 170, 181, 196, 239

Fertilizantes Nitrogenados 9, 212, 214, 215, 216, 218

Flora 32, 139, 140, 165, 170, 187, 194, 224, 309, 322

G

Gestão Ambiental 83, 95, 100, 101, 103, 118, 119, 147, 258, 283, 288, 294, 299, 300

Gestão Sustentável 102, 249

I

Impactos Ambientais 45, 106, 116, 139, 200, 221, 261, 262, 263, 270, 274, 280, 283, 288, 296

Indicadores ambientais 287

Insetos 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 197

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 42, 201
Insustentabilidade 7, 86, 166, 296
Intoxicação 303, 306, 307, 310

L

Lagoas 73, 140, 173
Lagos 21, 60, 256
Lençol Freático 165, 249
Licenciamento Ambiental 273, 274, 275, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 292
Lixiviação 172, 201, 202, 205, 207, 208, 210
Lixo 62, 84, 118
Logística Reversa 68, 69, 88, 91, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 103, 104, 110, 113, 115, 118

M

Manancial 137, 249, 255, 256
Matas Ciliares 139, 256
Meio Ambiente 2, 9, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 60, 62, 64, 65, 66, 69, 78, 82, 83, 84, 88, 90, 96, 99, 100, 102, 104, 105, 117, 118, 120, 121, 122, 125, 128, 129, 134, 146, 179, 180, 182, 194, 196, 198, 200, 201, 203, 209, 219, 223, 273, 280, 281, 282, 283, 284, 288, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 312, 313, 314, 316, 317, 318, 319, 322
Metodologias Ativas 311
Microbacia 220, 221, 223, 224, 225, 228, 230, 232, 233, 234, 257
Micro-Organismos 68
Mineração 9, 247, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 289, 290, 291, 292
Mineradora 275

N

Nascentes 9, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259

P

Pesticidas 200, 201, 208, 209, 210
plantas ornamentais 9, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308
Plantas Ornamentais 305, 308, 309, 310
Plásticos 21, 23, 24, 25, 56, 57, 61, 68, 83, 92, 108, 112, 171
Política Nacional do Meio Ambiente 22
Poluição 3, 5, 21, 41, 49, 84, 96, 105, 128, 129, 165, 167, 170, 172, 209, 280, 282

Poluidor Pagador 69

Preservação 2, 9, 8, 15, 17, 21, 22, 29, 31, 32, 34, 38, 56, 60, 65, 81, 82, 85, 105, 116, 117, 128, 139, 140, 141, 145, 146, 147, 182, 223, 234, 248, 249, 256, 258, 259, 296, 299, 313, 318

Problemas Ambientais 2, 4, 5, 6, 10, 21, 27, 85, 87

Q

Química 9, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 43, 44, 47, 48, 49, 51, 67, 84, 118, 170, 200, 201, 238, 262, 309, 310, 324

R

Reaproveitamento 16, 21, 24, 59, 61, 65, 67, 69, 70, 74, 79, 81, 88, 93, 96, 114

Reciclagem 13, 17, 21, 23, 24, 46, 53, 57, 62, 65, 68, 69, 70, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93, 95, 99, 105, 113, 114, 115, 117, 118

Recursos Minerais 274, 276

Recursos Naturais 9, 4, 13, 22, 37, 42, 66, 89, 98, 99, 105, 115, 117, 128, 139, 201, 221, 223, 293, 296, 298, 299, 314

Regulação Hídrica 165

Rejeitos 45, 51, 64, 66, 70, 71, 73, 74, 78, 82, 88, 105, 106, 112, 114, 122, 128, 278, 279

Resíduos de Serviço de Saúde 120, 122, 125

Resíduos Florestais 239

Resíduos Químicos 43

Restauração Florestal 239, 247

Reutilização 13, 21, 52, 53, 54, 56, 57, 60, 62, 65, 67, 68, 78, 88, 324

Rios 4, 21, 23, 130, 134, 135, 140, 165, 167, 249, 256

S

Saneamento 9, 12, 71, 79, 81, 83, 84, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 221, 234, 284

Secretaria Especial de Meio Ambiente 22

Segurança Alimentar 114, 166, 221, 317, 318, 320, 321

Serapilheira 9, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247

Socioambientais 13, 14, 16, 279, 292, 295, 296, 298

Sustentabilidade 9, 7, 8, 12, 25, 42, 45, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 69, 78, 80, 82, 83, 84, 89, 96, 100, 101, 116, 118, 119, 167, 178, 223, 258, 273, 280, 289, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 311, 312, 317, 321, 322

Sustentável 9, 7, 8, 15, 18, 25, 27, 38, 42, 56, 57, 58, 60, 66, 67, 85, 90, 94, 98, 99, 102,


105, 106, 115, 116, 117, 119, 128, 131, 136, 137, 168, 169, 176, 195, 198, 218, 221, 222, 223, 225, 235, 236, 249, 258, 273, 281, 282, 283, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 300, 312, 314, 317, 318, 319, 320, 322

T

Toxicidade 49, 98, 200, 301, 302, 306, 307

Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021


Meio ambiente:

Preservação, saúde e sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021