



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 3

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P933	A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-538-9 DOI 10.22533/at.ed.389191408 1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável” no seu terceiro capítulo aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 25 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram a evolução que tem acontecido em diferentes regiões do Brasil ao serem aplicadas diferentes tecnologias que vem sendo aplicadas e implantadas para fazer um melhor uso dos recursos naturais existentes no país, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A FÍSICA NO COMPROVANTE DE RESIDÊNCIA DOS MARAJOARAS	
Edimara Lima dos Santos	
Ananda Michelle Lima	
João Marcos Batista de Assunção	
Maria Nancy Norat de Lima	
Ariane Chaves de Lima	
Edilene Santana de Matos	
DOI 10.22533/at.ed.3891914081	
CAPÍTULO 2	8
ANÁLISE COMPARATIVA DA SUSTENTABILIDADE URBANA NO BAIRRO JARDIM NOVA ESPERANÇA, EM GOIÂNIA – GO	
Simone Gonçalves Sales Assunção	
Diego Fonseca dos Santos	
Maiara Bruna Carmo Nascimento	
Estefany Cristina de Oliveira Ramos	
Heloina Teresinha Faleiro	
Alisson Neves Harmyans Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.3891914082	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE DO IMPACTO DO RS MAIS IGUAL NO CAPITAL SOCIAL DOS SEUS BENEFICIÁRIOS	
Ana Julia Bonzanini Bernardi	
Jennifer Azambuja de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.3891914083	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO CURIÓ-UTINGA NOS LIMITES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TUCUNDUBA EM BELÉM/PA	
Isabela Rodrigues Santos	
Fernanda Vale de Sousa	
Camille Vasconcelos Silva	
Luna Leite Sidrim	
DOI 10.22533/at.ed.3891914084	
CAPÍTULO 5	48
AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NA EXTRAÇÃO DE AREIA NOS RIOS CANINDÉ – CE, PARAÍBA - PB E PIRACANJUBA- GO	
Daniellen Teotonho Barros	
Marcus Suedyr Gomes Pereira Filho	
Samilly Santana da Costa	
Vitor Glins da Silva Nascimento	
Antônio Pereira Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.3891914085	

CAPÍTULO 6	58
AVALIAÇÃO DE POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ÉOLICA DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA: UM ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE CAMPUS MACAÉ	
Diego Fernando Garcia Marcos Antônio Cruz Moreira Augusto Eduardo Miranda Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.3891914086	
CAPÍTULO 7	72
CAÇA E MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NO BRASIL: ASPECTOS LEGAIS E O EXEMPLO DOS QUELÔNIOS E CROCODILIANOS	
Rafael Antônio Machado Balestra Marilene Vasconcelos da Silva Brazil	
DOI 10.22533/at.ed.3891914087	
CAPÍTULO 8	94
COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO AUTOMÁTICA DE APP EM TOPO DE MORRO PARA O MUNICÍPIO DE LAGES/SC	
Benito Roberto Bonfatti Taís Toldo Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.3891914088	
CAPÍTULO 9	99
CONSELHOS GESTORES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO ESPAÇOS EDUCADORES: MOBILIZAÇÃO DE AGENTES SOCIAIS A PARTIR DE PROBLEMAS DE FISCALIZAÇÃO	
Rodrigo Machado Beatriz Truffi Alves Wagner Nistardo Lima Adriana Neves da Silva Marlene Francisca Tabanez	
DOI 10.22533/at.ed.3891914089	
CAPÍTULO 10	117
DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS UTILIZANDO RESÍDUOS INDUSTRIAIS TRATADOS POR HIDROCICLONAGEM	
Raquel Rodrigues do Nascimento Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.38919140810	
CAPÍTULO 11	133
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE SIMULAÇÃO DE UMA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL LIQUEFEITO (GNL) NA MODALIDADE REDE ISOLADA PARA A REGIÃO DE LAGES – SC	
Cosme Polese Borges Renato de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.38919140811	
CAPÍTULO 12	144
ENERGIA E MEIO AMBIENTE: O BIODIESEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO, EXTENSÃO E PESQUISA PARA SUSTENTABILIDADE	
Cristine Machado Schwanke	
DOI 10.22533/at.ed.38919140812	

CAPÍTULO 13	155
ENTOMOFAUNA PRESENTE NA ÁREA DE INSTALAÇÃO DA FUTURA CENTRAL DE TRATAMENTO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE VÁRZEA GRANDE – MT	
Eliandra Meurer	
Ana Carla Martineli	
Eduardo Costa Reverte	
DOI 10.22533/at.ed.38919140813	
CAPÍTULO 14	161
ESTIMATIVA DA PEGADA DO CARBONO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PROPRIEDADE CAFFEEIRA CERTIFICADA	
Marcelo Silva Valdomiro	
Geraldo Gomes de Oliveira Júnior	
Raphael Nogueira Rezende	
Maurício Minchillo	
Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho	
Adriano Bortolottida Silva	
DOI 10.22533/at.ed.38919140814	
CAPÍTULO 15	166
ESTUDO DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DO LIXIVIADO VIA OZONIZAÇÃO CATALÍTICA VIA EQUAÇÃO ESTOCÁSTICA	
Diovana Aparecida dos Santos Napoleão	
Adriano Francisco Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.38919140815	
CAPÍTULO 16	179
GERENCIAMENTO AMBIENTAL DE ÓLEOS LUBRIFICANTES	
Izac de Sousa Vieira	
Yuri José Luz Moura	
Lívia Racquel de Macêdo Reis	
José Weliton Nogueira Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.38919140816	
CAPÍTULO 17	186
ICMS ECOLÓGICO POR BIODIVERSIDADE COMO INCENTIVO A CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS	
Francelo Mognon	
Maria do Rocio Lacerda Rocha	
Guilherme de Camargo Vasconcellos	
DOI 10.22533/at.ed.38919140817	
CAPÍTULO 18	192
LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS DO PERFIL DA POPULAÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO ORGÂNICO NO MUNICÍPIO DE INHUMAS-GO	
João Baptista Chieppe Júnior	
Tharles de Sousa Andrade	
Wilhiam Júnior Lemos Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.38919140818	

CAPÍTULO 19	202
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO JOÃO EVARISTO CURVO, JAURU, MATO GROSSO	
Lucineide Guimarães Figueiredo	
Cláudia Lúcia Pinto	
Elaine Maria Loureiro	
Valcir Rogério Pinto	
Carolina dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.38919140819	
CAPÍTULO 20	214
PERFIL DO CONSUMIDOR DE PEIXE DO MUNICÍPIO DE SINOP MATO GROSSO	
Thamiris Sosa Santos	
Soraia Andressa Dall Agnol Marques	
Stephane Vasconcelos Leandro	
Paula Sueli Andrade Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.38919140820	
CAPÍTULO 21	221
PERSPECTIVA AMBIENTAL NA SUBSTITUIÇÃO DO USO DE PAPEL TOALHA POR SECADORES DE MÃOS EM BANHEIROS PÚBLICOS	
Leila Nogueira Rocha Silva	
João Gomes da Costa	
Jessé Marques da Silva Pavão	
Adriane Borges Cabral	
Mayara Andrade Souza	
DOI 10.22533/at.ed.38919140821	
CAPÍTULO 22	231
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO GOIANAS: PROMOBIO	
Paula Ericson Guilherme Tambellini	
Caio César Neves Sousa	
Maurício Vianna Tambellini	
Marcelo Alves Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.38919140822	
CAPÍTULO 23	241
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE REÚSO DAS ÁGUAS CINZAS EM UMA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL ALTO PADRÃO	
Nathália Gusmão Cabral de Melo	
Flávia Telis de Vilela Araújo	
Raquel Jucá de Moraes Sales	
Ari Holanda Junior	
DOI 10.22533/at.ed.38919140823	

CAPÍTULO 24 249

QUINTAIS URBANOS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM SOBRE A DIVERSIDADE VEGETAL

Elisa dos Santos Cardoso
Uéilton Alves de Oliveira
Ana Aparecida Bandini Rossi
Jean Carlos Silva
José Martins Fernandes
Vantuir Pereira da Silva
Alex Souza Rodrigues
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Oscar Mitsuo Yamashita

DOI 10.22533/at.ed.38919140824

CAPÍTULO 25 259

TRATAMENTO DE ÁGUA POR FILTROS DE BAIXO CUSTO COM DUPLA FILTRAÇÃO

Leonardo Ramos da Silveira
Maycol Moreira Coutinho
Renato Welmer Veloso

DOI 10.22533/at.ed.38919140825

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 274

ESTIMATIVA DA PEGADA DO CARBONO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PROPRIEDADE CAFEIEIRA CERTIFICADA

Marcelo Silva Valdomiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais

Geraldo Gomes de Oliveira Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais

Raphael Nogueira Rezende

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais

Maurício Minchillo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais

Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Muzambinho - Minas Gerais

Adriano Bortolottida Silva

Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, Alfenas - Minas Gerais

RESUMO: A cafeicultura contribui para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), e óxido nitroso (N_2O). O consumo de energia elétrica é considerado uma fonte de emissão indireta em inventários corporativos de GEE. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi

estimar a pegada de carbono do uso de energia elétrica em um grupo de propriedade cafeeira certificada no Sul de Minas. A estimativa das emissões de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq) ocorreu por meio da quantificação do consumo de energia elétrica mensal em quilowatt hora (KWh), no período 2014 a 2016, sendo convertida em $\text{tCO}_2\text{ MWh}^{-1}$ multiplicando-se os valores encontrados pelo fator de emissão mensal do Ministério da Ciência e Tecnologia. Os resultados demonstraram que foi estimada uma emissão média para o período de estudo de $35,25\text{ tCO}_2\text{ MWh}^{-1}$ com as maiores emissões observadas no ano de 2014, com $41,99\text{ tCO}_2\text{ MWh}^{-1}$ e as menores emissões no ano de 2016 com $23,62\text{ tCO}_2\text{ MWh}^{-1}$. A pegada do carbono média foi de 0,09, 0,08 e 0,05 tCO_2eq por hectare de café, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeicultura; Emissões; Gases de Efeito Estufa.

ESTIMATION OF THE CARBON FOOTPRINT OF USE OF ELECTRIC ENERGY ON CERTIFIED COFFEE PROPERTY

ABSTRACT: Coffee cultivation contributes directly to the emission of greenhouse gases (GHG), being the main ones, carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4), and nitrous oxide (N_2O). Energy consumption contributes in directly to

the increase of GHG emissions on the planet. In this sense, the objective of the present study was to estimate the carbon footprint of the electric energy use in certified coffee plantations in the South of Minas Gerais. The determination of carbon dioxide equivalent (CO₂eq) emissions was carried out by quantifying the monthly energy consumption spent in kilowatt hours (KWh) in 2014, 2015 and 2016 and later converted to megawatt hour (MWh) and calculated by multiplying the values found by the monthly specific emission factor of the Ministry of Science and Technology (MCT), and the total values were divided by the area cultivated in coffee. The results showed that an average of 35.25 tCO₂ MWh⁻¹ was emitted, with the highest emissions observed in 2014 at 41.99 tCO₂ MWh⁻¹ and the lowest emissions in 2016 at 23.62 tCO₂ MWh⁻¹. The estimate of the average carbon footprint was 0.09, 0.08 and 0.05 tCO₂eq per hectare of coffee, for the years 2014, 2015 and 2016 respectively.

KEYWORDS: Coffee Production, Emissions, Greenhouse Gases.

1 | INTRODUÇÃO

A cafeicultura destaca-se por ser uma das principais culturas agrícolas do país e contribui direta e indiretamente para a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), sendo que os principais gases associados às suas atividades são o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), e óxido nitroso (N₂O) (BELIZARIO, 2013).

Ao longo dos últimos anos, tem-se observado que, a fim de alcançar novos mercados, tem aumentado consideravelmente o número de propriedades cafeeiras certificadas. Os distintos modelos de certificação, independente do selo ou apelo comercial específico, levam em consideração princípios da sustentabilidade e as boas práticas de produção (PEREIRA, 2013).

Dentre os princípios estabelecidos nos protocolos de certificação, a gestão e consequentemente o controle do consumo de energia elétrica, apresentam-se como requisito obrigatório. Segundo Oliveira Junior et al (2015), o consumo de energia elétrica nos sistemas de produção cafeeira é considerado uma fonte de emissão indireta de GEE.

A pegada do carbono mede as emissões totais de GEE causadas direta ou indiretamente por uma organização para obtenção de determinado produto. Desta forma, a pegada do carbono, apresenta-se como um importante indicador ambiental utilizado por empresas para avaliarem e contabilizarem emissões de GEE, na realização de suas atividades (SANTOS et al., 2013).

Portanto, o estudo da pegada do carbono de produtos agrícolas torna-se de extrema relevância, uma vez que identifica e contabiliza o potencial de emissão de GEE e possibilita a definição de estratégias para a redução das mesmas. Neste sentido, o objetivo do presente estudo é estimar a pegada de carbono do uso de energia elétrica em um grupo de propriedades cafeeiras certificadas no Sul de Minas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi realizado em quatro fazendas produtoras de café pertencentes ao Grupo Fazenda da Onça, apresentando uma área aproximada de 1828,58 ha, sendo que 462,94 ha são ocupados pela cultura do cafeeiro, localizadas nos municípios de Guaranésia, Guaxupé e Monte Santo de Minas.

Para estimar as emissões indiretas de carbono equivalente (CO₂eq) do consumo de energia elétrica na propriedade, foi verificada inicialmente a quantidade de energia elétrica gasta em quilowatt hora (KWh), referente aos anos de 2014, 2015 e 2016. Posteriormente foi convertida para megawatt hora (MWh) e calculada a emissão em dióxido de carbono equivalente (CO₂eq), multiplicando-se os valores contabilizados pelos fatores de emissão do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em tCO₂eqMWh⁻¹ para cada mês respectivamente (BRASIL, 2017).

A estimativa da emissão de CO₂eq foi obtida a partir da seguinte equação:

$$tCO_2eq = CEE \times FE$$

Em que:

tCO₂eq - Emissão total de CO₂ em toneladas;

CEE - Consumo de Energia Elétrica (MWh);

FE - Fator de Emissão mensal nacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (tCO₂eq MWh⁻¹).

O conjunto de dados utilizado no presente estudo foi baseado na quantidade de energia elétrica gasta para a produção de café nas propriedades, sendo aplicada estatística descritiva de média e frequência relativa percentual *fr%* para análise dos resultados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das estimativas de emissões de CO₂MWh⁻¹ decorrentes do consumo de energia elétrica para a produção de café no período de 2014 a 2016. Pode-se observar uma redução das emissões totais de 1,83 e 18,37 tCO₂ MWh⁻¹ para os anos de 2015 e 2016 respectivamente, em relação a 2014.

Propriedade	Consumo Anual			Emissão Anual				fr% ⁽¹⁾
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	Média	
	MWh			tCO ₂ MWh ⁻¹				
Alvorada	16,42	20,82	16,50	2,23	2,60	1,35	2,06	5,84
Onça	242,63	259,15	235,26	33,71	32,04	19,39	28,38	80,50
Rosário	36,95	36,88	29,41	5,02	4,59	2,41	4,01	11,37
N.Floresta	7,67	7,46	5,66	1,03	0,93	0,47	0,81	2,29
Total	303,68	324,30	286,83	41,99	40,16	23,62	35,25	100

Frequência relativa percentual

Tabela 1 - Estimativa da emissão média e total de tCO_2MWh^{-1} decorrentes do uso de energia elétrica para a produção de café no período de 2014 a 2016.

Esta redução está relacionada à maior eficiência no consumo de energia, visto que as propriedades certificadas são obrigadas a elaborarem planos de gestão energética, como requisito obrigatório nos protocolos de certificação Utz, Starbucks e Rainforest Alliance. As maiores emissões foram contabilizadas na propriedade Onça. Isto ocorre porque a propriedade possui o maior centro de processamento de pós-colheita do grupo e conseqüentemente o maior consumo de energia.

A Figura 1 demonstra que as maiores emissões acumuladas anuais ocorreram nos meses de julho (12,56%) e agosto (12,86%) respectivamente, coincidindo com o período de colheita do cafeeiro, momento em que ocorre naturalmente maior consumo de energia nas instalações e utilização de equipamentos nas etapas de lavagem, secagem e beneficiamento do café.

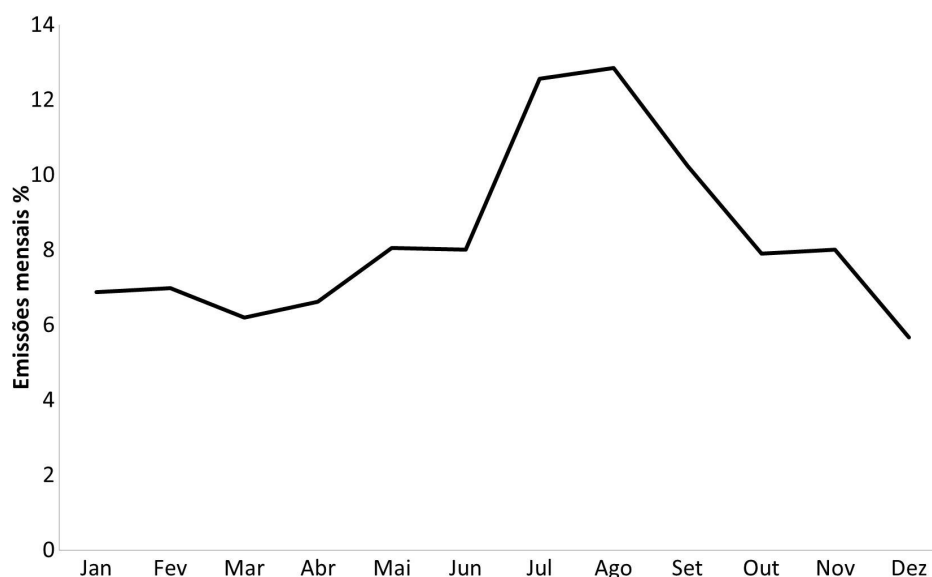


Figura 2- Representatividade das emissões mensais em % referentes ao período de 2014 a 2016.

Dividindo-se as emissões totais anuais, pela área ocupada de 462,94 ha para a produção do cafeeiro, pode-se também determinar que a pegada do carbono foi de 0,09, 0,08 e 0,05 tCO_2eq por hectare de café, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente. Oliveira Juniores et al (2015), realizando trabalho sobre a emissão de gases de efeito estufa na cultura do cafeeiro, demonstraram que o consumo de energia contribuiu com 0,05 $tCO_2eq ha^{-1}$ representando 2,4% do total das emissões.

Ressalta-se que a determinação da pegada do carbono em função da emissão de GEE, apresenta-se como fator de destaque para estabelecer a sustentabilidade nos sistemas de produção de alimentos (DREWNOWSKI et al., 2015). Silva et al. (2013) relataram que uma lavoura de café com 4 anos de idade tem a capacidade de sequestrar 33,77 $tCO_2eq ha^{-1}$ da atmosfera, a partir dos processos fotossintéticos, valor que também deve ser levado em conta em estudos de emissões de GEE.

4 | CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que foram emitidos em média 35,25 tCO₂MWh⁻¹ com as maiores emissões observadas no ano de 2014 com 41,99 tCO₂MWh⁻¹ e as menores emissões no ano de 2016 com 23,62 tCO₂MWh⁻¹. A pegada do carbono média foi estimada em 0,09, 0,08 e 0,05 tCO₂eq por hectare de café, para os anos de 2014, 2015 e 2016 respectivamente

REFERÊNCIAS

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.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Fatores de emissão de CO₂ para utilizações que necessitam do fator médio de emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil, como, por exemplo, inventários corporativos**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>> . Acesso em: 2 maio 2017

DREWNOWSKI, A.; REHM C. D.; MARTIN, A.; VERGER, E. O.; VOINNESSON, M.; IMBERT, P. Energy and nutrient density of foods in relation to their carbon footprint. **The American Journal of Clinical Nutrition**, p.184-91, 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, G.G. de.; SILVA, A. B.; MANTOVANI, J. L.; MIRANDA, J. M.; FLORENTINO, L. A. Levantamento de emissão de gases de efeito estufa pela metodologia do carbono equivalente na cultura do cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v.10, n. 4, p.412-419, 2015.

PEREIRA, S.P. **Caracterização de propriedade cafeeiras com relação as praticas agrícolas: Aplicação das análises de cluster e discriminantes** 2013. 138p. Tese (Doutor em Agronomia e Fitotecnia) - Universidade de Lavras, Lavras UFLA, 2013.

SANTOS, T. de L.; BARROS, V. da S.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. de.; NUNES, A. B. de A.; GONDIM, R. S.; SILVA, E. de O.; ARAGÃO, F. A. S. de; SOUSA, J.A. de. **Pegada de carbono de produtos agrícolas: estudo de caso do melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 34 p, 2013.

SILVA, A. B. et al. Estoques de carbono no solo e em plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Interciência**, Caracas, v. 18, n. 4, p. 286-291, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alagamentos

APP

C

Caça

Capital Social

Comprovante de residência

Conselhos

Conservação da biodiversidade

Cor

Cotidiano

Crocodilianos

D

dupla filtração

E

Educação Ambiental

Energia Eólica

escola pública

Etnobotânica

F

Fauna

Filtração

Filtro Múltiplas Camadas

Filtro Pedregulho

Fiscalização

Física

Fontes Renováveis

Formação Socioambiental

G

Geração Distribuída

I

Impacto Ambiental

Influência

M

Manejo

Matriz de interação

Meio ambiente

Monitoramento Ambiental

N

Novo Código Florestal

O

Ocupação urbana irregular

P

Parques

Pegada Ecológica

Pescado

Políticas Públicas

Preferências

Q

Qualidade

Quelônios

R

Resíduos Sólidos

RS Mais Igual

S

Saber Ambiental

Sustentabilidade Socioambiental

Sustentabilidade Urbana

Sustentabilidade

T

Topo de Morro

U

Unidades de Conservação

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-538-9



9 788572 475389