



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: Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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
PERCEÇÃO 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

PERSPECTIVA AMBIENTAL NA SUBSTITUIÇÃO DO USO DE PAPEL TOALHA POR SECADORES DE MÃOS EM BANHEIROS PÚBLICOS

Leila Nogueira Rocha Silva

Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais, Maceió-AL

João Gomes da Costa

Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais, Maceió-AL

Jessé Marques da Silva Pavão

Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais, Maceió-AL

Adriane Borges Cabral

Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais, Maceió-AL

Mayara Andrade Souza

Centro Universitário Cesmac, Programa de Pós-Graduação em Análise de Sistemas Ambientais, Maceió-AL

RESUMO: A preocupação com a forma de destinação final dos resíduos sólidos gerados tem despertado interesse de estudos pela comunidade científica na busca de dimensionar o impacto sobre o planeta. O termo sustentabilidade está diretamente relacionado à ação humana no meio ambiente, propondo um equilíbrio para que as futuras gerações não sejam afetadas negativamente a respeito da disponibilidade de recursos naturais. Com isto,

a fim de minimizar a quantidade de resíduos gerados pela secagem das mãos em banheiros públicos, a pesquisa teve por objetivo analisar por meio de perspectiva ambiental, a substituição do uso de papel toalha por secadores de mãos em banheiros públicos do Centro Universitário Cesmac, Maceió, AL. A pesquisa foi desenvolvida em banheiros do Cesmac, no período entre maio e junho de 2017, nos turnos manhã, tarde e noite, antes e após a instalação dos secadores de mãos. Como parâmetros para o cálculo da pegada ecológica (PE) foram utilizados o consumo de água, consumo de energia e consumo de papel toalha, também foram analisados a conversão do consumo em emissão de CO₂. A substituição do uso de papel toalha por secadores de mãos em banheiros públicos é uma medida efetiva para redução dos impactos ambientais por promover diminuição da PE, emissões de CO₂ e produção de lixo ao meio ambiente. Fica evidente a necessidade de conscientização ecológica ao invés de somente sua viabilidade econômica na execução de projetos promovendo a implantação de medidas sustentáveis nos banheiros públicos, de modo a reduzir os impactos ambientais gerados pela sociedade atual.

PALAVRAS-CHAVE: Pegada ecológica, Sustentabilidade, Impacto ambiental, Resíduos Sólidos

ENVIRONMENTAL PERSPECTIVE OF THE ENVIRONMENTAL REPLACEMENT OF PAPER TOWELS USE BY HAND DRYERS IN PUBLIC TOILETS

ABSTRACT: The concern with the final destination of solid waste generated has aroused interest of studies by the scientific community in the search of dimensioning the impact on the planet. The term sustainability is directly related to human action in the environment, proposing a balance so that future generations are not adversely affected regarding the availability of natural resources. Thus, in order to minimize the amount of waste generated by hand drying in public toilets, the aim of this research was to analyzing, through an environmental perspective, the replacement of paper towels use by hand dryers in public toilets at Centro Universitário Cesmac, Maceió, AL. The research was developed in Cesmac bathrooms between May and June 2017, in shifts as tomorrow, afternoon and evening, before and after the installation of hand dryers. As parameters for the calculation of the ecological footprint (EF) were used water consumption, energy consumption and paper towel consumption, the conversion of consumption into CO₂ emissions. The replacement of paper towel use by hand dryers in public toilets is an effective measure to reduce environmental impacts by promoting EF reduction, CO₂ emissions and the production of garbage to the environment. It is evident the need for ecological awareness rather than just its economic viability in the execution of projects promoting the implementation by sustainable measures in public toilets, in order to reduce the environmental impacts generated by current society.

KEYWORDS: Ecological Footprint, Sustainability, Environmental Impact, Solid Waste.

1 | INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tem assumido importante papel nas pautas de discussões mundiais, em virtude das necessidades de se compreenderem tanto os instrumentos fundamentais para a preservação do planeta, como a integração entre a eficiência energética e sua relação com o uso de materiais sustentáveis, visando promover a segurança das pessoas e a viabilidade econômica (GALLI, 2007).

Construir hoje é uma palavra muito relacionada ao consumismo e a vida capitalista que tem imperado em todo o planeta. Porém, não obstante, todo ato de consumir e construir tem se tornado uma combinação catastrófica no que diz respeito a conservação da vida na Terra. A sustentabilidade construtiva tem sido abordada diante do crescimento econômico em países em desenvolvimento como o Brasil que, segundo o último Censo do IBGE registrou mais de cento e noventa milhões de habitantes em todo o território nacional (IBGE, 2015).

Relatório sobre a demanda energética esclarece que a relação entre consumo e consciência ecológica ainda está distante para o consumidor final (MME 2014). Sob o ponto de vista da oferta, destaca-se a produção de novos equipamentos com diferentes níveis de serviço final e índices de eficiência energética. Se, por um lado, pode-se induzir a melhoria desses índices ao longo do tempo, através de políticas de eficiência energética, por outro lado, a escolha do consumidor final nem sempre

evolui no sentido de utilizar equipamentos com menor consumo energético. O cenário econômico adotado e as projeções demográficas, assim como a correspondente projeção do consumo total de energia elétrica, para o período decenal (2017-2026), resultam em um crescimento continuado do consumo per capita de eletricidade, concomitantemente a um aumento da intensidade elétrica (EPE, 2017).

Para quantificar a sustentabilidade ambiental, muitos instrumentos quantitativos e qualitativos foram desenvolvidos, destacando-se os indicadores de sustentabilidade, que permitem verificar o cenário atual de um ambiente (QUIROGA, 2001). O método da pegada ecológica tem sido uma ferramenta muito utilizada para medir e comunicar o desenvolvimento sustentável, mensurando a sustentabilidade de sócios-ecossistemas urbanos à medida que contrasta o consumo dos recursos humanos pelas atividades humanas com a capacidade suporte da natureza, mostrando se seus impactos no ambiente global são sustentáveis em longo prazo (LISBOA; BARROS, 2010).

Pesquisas em contextos universitários tem sido realizadas na busca de quantificar a pegada ecológica (SILVA, 2015; PIRES; MORALES; SANT'ANA, 2017). Amaral (2010) reforçam que o cálculo da pegada ecológica em ambientes universitários fomenta seu potencial de sensibilização e educação ambiental devido aos dados gerados, promotores de discussões e passíveis de socialização a fim de comunicar os limites ambientais e orientar medidas mitigadoras.

A proposta principal do presente estudo se destina a analisar os banheiros públicos de uma instituição de ensino superior, especialmente utilizado por jovens universitários e como subsídio para uma futura proposta do uso de materiais sustentáveis, alterando-se esses ambientes para um novo padrão estético/funcional, com mais segurança, higiene, conforto e economia dos recursos ambientais, tais como água, papel e energia elétrica.

Diante desse contexto, a pesquisa teve como objetivo analisar por meio de perspectiva ambiental, a substituição do uso de papel toalha por secadores de mãos em banheiros públicos do Centro Universitário Cesmac, Maceió, AL.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no campus I do Centro Universitário CESMAC, localizado na cidade de Maceió, Estado de Alagoas. Atualmente o centro oferece vinte e seis cursos de graduação, além de mestrado, doutorado e cursos de especialização em várias áreas do conhecimento, distribuídos em seus quatro campus na capital alagoana e agreste alagoano.

O centro universitário possui um alto número de estudantes e possui 20 banheiros distribuídos em 5 pavimentos, em que foram selecionados para pesquisa 2 banheiros no piso com maior fluxo de pessoas.

De modo a analisar a preferência das pessoas para enxugar as mãos com papel

toalha ou em utilizar o secador de mãos em banheiros do centro universitário do CESMAC, foram instalados suportes de papel toalha tipo branco para papel toalha interfolhado nos banheiros masculino e feminino do pavimento térreo do Campus I.

Parâmetros utilizados para cálculo da Pegada ecológica

Para o cálculo da pegada ecológica dos banheiros foram utilizados os parâmetros: Consumo de Água; Consumo de Energia e Consumo de Papel Toalha. Esses parâmetros foram computados antes e após instalação de secadores de mãos. De modo a quantificar as emissões de CO₂ para consumo de água, energia elétrica e papel toalha virgem, foram extraídas da literatura os fatores de emissão, como observado na Tabela 1.

Parâmetro	Fator de emissão de CO ₂	Fontes
Consumo de Água	0,50 kgCO ₂ /m ³	PIRES; MORALES; SANT'ANA (2017)
Consumo de Energia Elétrica	0,57 kgCO ₂ /kWh	PIRES; MORALES; SANT'ANA (2017)
Consumo de Papel Toalha Virgem	0,70 kgCO ₂ /kg	CARVALHO; LIMA (2018)

Tabela 1. Fatores de emissão de CO₂ para os parâmetros analisados no estudo com base na literatura.

A conversão do consumo em emissão de CO₂ é calculada pela equação: Emissão (kg CO₂) = consumo x fator de emissão, conforme a metodologia descrita por Mendes (2014). Os cálculos emissão de CO₂ foram realizados para cada parâmetro e os resultados extrapolados para os 20 banheiros da instituição.

O consumo de energia elétrica foi quantificado antes da instalação dos secadores, levando em consideração apenas as lâmpadas e após a instalação dos secadores, o consumo foi calculado pelo uso das lâmpadas + secadores. Para o cálculo foi considerado a potência dos equipamentos e feita a conversão de potência (W) para Kilowatts hora/dia (KWh/dia), utilizando a seguinte equação: Consumo (KWh/dia) = ((potência real x tempo de uso)/ 1000).

O consumo da água dos banheiros foi quantificado pela quantidade de água utilizada e tempo de uso das torneiras. Para isso, previamente foi computada a quantidade de água com auxílio de um becker por determinado tempo. Nos banheiros feminino e masculino foram realizadas observações durante período de 1 hora contabilizando o tempo de uso das torneiras, para posterior cálculo do consumo diário em m³.

A análise do uso do papel toalha e do secador de mãos foi realizada em duas etapas, durante o período de maio a novembro de 2017, em horários aleatórios, nos

turnos manhã, tarde e noite, com a finalidade de alcançar maior número de pessoas, tendo como público alvo estudantes de graduação, docentes e servidores.

A primeira fase correspondeu a avaliação do consumo de papel toalha, antes da aquisição dos secadores de mãos. A segunda fase, de posse da compra dos secadores de mãos da marca LP do Brasil – Linha FIT S15-05, cujas as especificações estão apresentadas no (Quadro 01), e feito o tombamento pelo patrimônio da instituição, os equipamentos foram instalados nos dois banheiros.

Tensão	200V	Motor	Motor com escova
Fase	Monofásico	Distância de detecção	9-15 cm
Entrada	1400W	Classe de proteção	IPX1
Velocidade do vento	105 m/s	Tamanho do equipamento	250x175x488mm
Potência de aquecimento	800W	Peso	4,3 Kg

Quadro 1. Especificação do fabricante do Secador Linha FIT S15-05 LP.

Fonte: LP do Brasil, 2017

O consumo do Papel toalha foi feito pela quantidade de pacotes (1.000 folhas) utilizados por banheiro durante o tempo da pesquisa, extrapolando esses dados para o número de banheiros do campus. Calculando seu consumo antes e após a instalação do secador de mãos. Para cálculos do consumo mensal em quilogramas, considerou-se o peso do pacote de papel toalha, de acordo com o fabricante (1293 gramas/pacote).

Cálculo da Pegada Ecológica

A Pegada Ecológica foi calculada por meio da equação $PE (ha) = \text{emissão de } CO_2 / \text{ taxa de absorção de carbono}$, utilizando-se a Taxa de Absorção de Carbono fixada em 6,27 tCO₂/ha/ano (MENDES, 2014). A equação foi aplicada para cada um dos parâmetros e, posteriormente, os resultados somados para determinar a Pegada Ecológica do objeto de estudo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de Energia Elétrica nos banheiros é realizado por 08 lâmpadas tubulares e 04 lâmpadas redondas por banheiro com funcionamento em média de 12 horas por dia. O consumo de energia elétrica foi calculado antes e após instalação dos secadores de mãos nos banheiros, como apresentados na Tabela 2. Os resultados obtidos mostraram que houve maior consumo de energia após instalação dos secadores, o que já era esperado. Porém esse valor apresentou um custo mensal

próximo aos banheiros sem secador, de modo a ter um aumento de 51,00 reais por mês, o equivalente a 612 reais ao ano.

Banheiro	Tipo	CU	TU	CTD	CTM	CD	CM
		Whats/h	hora	KW	KW	R\$	R\$
Antes da instalação dos Secadores de mãos							
Feminino	Lâmpadas (tipo 1)	32,00	12,00	3,07	79,87	1,94	50,56
	Lâmpadas (tipo 2)	20,00	12,00	0,96	24,96	0,61	15,80
Masculino	Lâmpadas (tipo 1)	32,00	12,00	3,07	79,87	1,94	50,56
	Lâmpadas (tipo 2)	20,00	12,00	0,96	24,96	0,61	15,80
TOTAL			48,00	8,06	209,66	5,10	132,72
Após instalação dos Secadores de mãos							
Feminino	Lâmpadas (tipo 1)	32,00	12,00	3,07	79,87	1,94	50,56
	Lâmpadas (tipo 2)	20,00	12,00	0,96	24,96	0,61	15,80
	Secador	28,00	12,00	0,28	8,40	0,85	25,50
Masculino	Lâmpadas (tipo 1)	32,00	12,00	3,07	79,87	1,94	50,56
	Lâmpadas (tipo 2)	20,00	12,00	0,96	24,96	0,61	15,80
	Secador	28,00	12,00	0,28	8,40	0,85	25,50
TOTAL		160,0	72,00	8,62	226,46	10,68	183,72

CU =Consumo unitário, TU=Tempo de uso, CTD=Consumo total diário, CTM=consumo total Mensal, CD=Custo diário e CM=Custo mensal.

Tabela 2. Consumo de energia elétrica nos banheiros antes e após instalação dos secadores de mãos no centro universitário Cesmac, Campus I.

O consumo de água nos banheiros, corresponde ao uso das torneiras para lavagem de mãos (Tabela 3). Verifica-se que o consumo de água nos dois banheiros totalizou no consumo de 707,76 m³/ano o equivalente a um custo anual de 11.501,76 reais.

Banheiro	Nº Torneiras	GU	CTD	CTM	CD	CM
			(m ³)	(m ³)	(R\$)	(R\$)
Feminino	05	0,53	0,79	20,51	12,82	333,35
Masculino	04	1,23	1,48	38,47	24,04	625,13
TOTAL		09	2,27	58,98	36,86	958,48

GU =Gasto por usuário, CTD=Consumo total diário, CTM=Consumo total mensal, CD=Custo diário e CM=Custo mensal.

Tabela 3. Consumo de água nos banheiros do Campus I.

Analisando o consumo diário e mensal de papel nos banheiros antes e após o secador de mãos (Tabela 4), constata-se que o uso do secador reduziu o consumo de papel toalha, e conseqüentemente os custos em 935,86 reais mensais, correspondendo a uma economia de 11.230,32 reais ao ano.

Banheiro	CTD (PC)	CTM (PC)	CTM (Kg)	CU (R\$)	CM (R\$)
Antes da instalação dos Secadores de mãos					
Feminino	3,21	83,46	107,91	30,66	797,04
Masculino	2,52	65,52	84,717	24,07	625,72
TOTAL	5,73	148,98	192,65	54,73	1.422,76
Após instalação dos Secadores de mãos					
Feminino	0,73	21,90	28,32	6,97	209,10
Masculino	0,97	29,10	37,62	9,26	277,80
TOTAL	1,70	51,00	65,94	16,23	486,90

CTD=Consumo total diário, CTM=Consumo total mensal, CD=Custo diário e CM=Custo mensal.

Tabela 4. Consumo de Papel Toalha antes e após a instalação dos secadores de mãos nos banheiros do Campus I.

O uso de papel toalha nos banheiros universitários tem possibilitado uma crescente produção na geração de resíduos, que conseqüentemente acarretará impacto ao meio ambiente. Bezerra et al. (2007) mencionam que o desperdício de papel toalha é maior que o secador elétrico, devido normalmente os usuários utilizarem mais folhas de papel do que o necessário, e que os mesmos acabam jogando fora folhas secas. Enquanto que no secador os usuários raramente ficam mais tempo do que o necessário para secar suas mãos.

O uso do secador de mãos, segundo os mesmos autores permitem aos usuários a secagem de mãos sem contato, o que o torna muito mais higiênico quando comparado ao uso do papel toalha, que pode conter fungos e bactérias. Afirmam ainda que o investimento inicial devido a aquisição dos secadores é alto, porém o retorno não demora a vir possibilitando uma economia de dinheiro, além de não ter despesas com o transporte do lixo.

No que diz respeito a contribuição desses parâmetros (energia elétrica, água e papel toalha) para emissões de CO₂ na atmosfera (Tabela 5), ficou evidente que a substituição do uso do papel toalha pelo secador de mãos, reduziu consideravelmente a produção do gás, o que torna essa prática sustentável. Carvalho e Silva (2018) estudando as emissões de CO₂ relacionadas ao desenvolvimento do estágio de iniciação científica proveniente do consumo de combustíveis fósseis, de energia elétrica, do consumo de água e do consumo de papel, verificaram que maiores emissões ocorre no setor de transporte (99,53%) e consumo de papel (0,42%), com contribuição do papel toalha de 2,825 Kg CO₂.

Fiorni, Souza e Mercante (2013) mencionam que as ações antrópicas, reforçadas pelo consumo exacerbado de bens e serviços distribuídos nos setores econômicos, tecnológicos e demográficos, estão diretamente relacionadas com as mudanças climáticas globais. Salientam ainda que caso nenhuma política seja adotada para mitigar o desequilíbrio ambiental, a crescente emissão de gases na atmosfera, provenientes de fontes diversas, chegará a níveis muito alto no futuro e isso dificultará a capacidade natural de proteção do planeta.

Atrelado a esses valores, após o cálculo da Pegada ecológica, observou-se redução dos valores para o parâmetro papel toalha após uso do secador nos banheiros, demonstrando a necessidade de utilização dessa prática.

Parâmetros	Emissão de CO ₂ (t CO ₂ /ano)	
	Antes dos Secadores	Após Secadores
Energia Elétrica	14,34	15,48
Água	3,58	3,58
Papel Toalha	16,18	5,53
TOTAL	34,1	24,59
Pegada Ecológica (ha)		
Energia Elétrica	2,28	2,46
Água	0,56	0,56
Papel Toalha	2,58	0,88
TOTAL	5,42	3,90

Tabela 5. Emissão de CO₂ liberado e pegada ecológica para o consumo de energia elétrica, água e papel toalha, antes e após instalação de secadores de mãos em banheiros do Campus I/Cesmac.

É notório que a diminuição no consumo de papel foi o fator de maior contribuição para redução da pegada ecológica. Segundo a literatura a redução da pegada ecológica pode ocorrer em detrimento de algum parâmetro avaliado e não necessariamente todos os parâmetros. Entretanto, alguns autores fazem análise dos componentes separadamente, permitindo que os resultados sejam observados com maior clareza, sem deixar margem para dúvidas com relação a interpretação, como visto por Amaral (2010) e Mendes (2014).

Em estudo realizado no Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo por Amaral (2007) o parâmetro mais representativo na composição da PE total do Campus de São Carlos foi o consumo de energia elétrica. Para Pires, Morales e Sant'ana (2016), dentre os parâmetros avaliados, o consumo de energia contribuiu com cerca de 25% desse indicador.

A adoção de técnicas sustentáveis a fim de minimizar o consumo de energia elétrica são alternativas viáveis, de modo a reduzir a pegada ecológica, a exemplo da substituição por equipamentos mais sustentáveis (lâmpadas de LED, sensores para acender e desligar as lâmpadas), redução dos resíduos sólidos (substituição do papel toalha pelo secador de mãos), uso consciente da água (vazão das descargas com

opção de 03 e 06 litros) reduzindo seu impacto ao meio ambiente. Para Ribeiro et al. (2016) a disseminação do conhecimento na sociedade brasileira sobre a pegada ecológica é fundamental para que haja uma tomada de consciência da população em relação aos hábitos de consumo e impactos que estes podem desencadear no planeta.

4 | CONCLUSÃO

A substituição da utilização de papel toalha por secadores elétricos de mãos nos banheiros públicos da instituição é uma alternativa viável do ponto de vista ecológico e econômico, com redução nos valores da Pegada ecológica. É sabido que o consumo de energia elétrica implica em diversos impactos ambientais, entretanto o consumo de energia dos banheiros não apresentou aumento significativo após instalação dos secadores de mãos. Em contrapartida, a redução no uso de papel toalha foi significativa para a redução da Pegada ecológica dos banheiros. A redução no consumo do papel implicará na redução do desmatamento e do consumo de água e energia necessários para fabricação do papel; adicionalmente implicará na redução de geração de resíduos sólidos e todos os impactos ambientais relacionados a estes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. C. **Análise da aplicabilidade da Pegada Ecológica em contextos**

Universitários: estudo de caso no campus de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2010. 110f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

BEZERRA, A. S.; BRITO, D. D.; SOUZA, G. U.; MAROSTI, M. P. **Análise da viabilidade econômica da substituição de papel toalha por secadores de mãos elétricos em banheiros públicos.**

Revista Ciências do Ambiente On-Line, v.3, n.1, p.1-6, 2007.

CARVALHO, P. G. M.; LIMA, J. L. **A Pegada Ecológica: breve panorama do estado das artes do indicador de sustentabilidade no Brasil.** 2003. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2010/Artigos/RE10403.pdf>> Acesso em: 20 de Fevereiro de 2018.

CINTRA, L. **Até 80% do consumo de água nas casas, vem das descargas.** Disponível em: <<http://www.super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/ate-70-do-consumo-de-agua-em-edificioscomerciais-v-das-descargas>>. Acessado em: 05 de Maio de 2017.

EPE, E. de P.E. (2017). **Projeção de demanda de energia elétrica.** Disponível em: [http://DEA%20001_2017%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20EI%C3%A9trica%202017-2026_VF\[1\].pdf](http://DEA%20001_2017%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20EI%C3%A9trica%202017-2026_VF[1].pdf). Acesso em Abril de 2019.

FIORINI, A. J. C. E.; SOUZA, C. C.; MERCANTES, M. A. **A pegada ecológica como instrumento de avaliação ambiental da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.** Sustentabilidade em Debate, v.4, n.1, p.231-248, 2013.

GALLI, A. **Educação Ambiental como instrumento para o Desenvolvimento Sustentável.** Curitiba, 2007.

IBGE. **Brasil em números**, Biblioteca do IBGE, 2015.

LISBOA, C. K.; BARROS, M. V. F. **A pegada ecológica como instrumento de avaliação ambiental para a cidade de Londrina.** Confins, n.8, p.1-20, 2010.

MME, Ministério de Minas e Energias. “**Demanda de Energia 2050**”, Nota Técnica DEA 13/14, Empresa de Pesquisa Energética - EPE, 2014. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/DEA%2013-14%20Demanda%20de%20Energia%202050>> Acesso em 20 de Abril 2016.

MENDES, B. J. **Pegada Ecológica da Faculdade de Economia do porto.** Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Economia, 2014.

PIRES, L. F.; MORALES, A. G.; SANT`ANA, R. C. G. **Análise da Pegada Ecológica no Campus de Tupã da Universidade Estadual Paulista.** Multitemas, v. 22, n.51, p.23-48, 2017.

RIBEIRO, A. G. A.; RIBEIRO, R. M.; FREITAS, C. H.; SILVA, J. F. **A pegada ecológica dos alunos do 1º período do curso de pedagogia do Uniaraxá.** Evidência, v.12, n.12, p.227-236, 2016.

SILVA, G. J. P. **Modelagem para avaliação da pegada ecológica em instituições de ensino.** 2015. 124f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Candido Mendes, Campos-RJ, 2015.

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