



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 2

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 2

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 2 [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. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-537-2

DOI 10.22533/at.ed.372191408

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

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

A obra “A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável” no seu segundo 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 HORTA ESCOLAR COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A REEDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL	
Pâmela Ribeiro	
Paola Ribeiro	
Monica Aparecida Aguiar dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.3721914081	
CAPÍTULO 2	13
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LAGO DO PERÍMETRO URBANO DE ALTA FLORESTA, MATO GROSSO, BRASIL	
Raquel Pereira Piva	
Bruna Morisso Cargnin	
Andreia Candido	
Andressa Hilario Dorca	
Jean Correia de Oliveira	
Maialu Antunes Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.3721914082	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA DA REGIÃO DE VIÇOSA E AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA	
Wagner Darlon Dias Correa	
William Reis	
DOI 10.22533/at.ed.3721914083	
CAPÍTULO 4	24
APLICAÇÃO DE MÉTODOS PARA CARACTERIZAÇÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA NA TRANSIÇÃO CERRADO-PANTANAL POR SENSORIAMENTO REMOTO	
Keylyane Santos Da Silva Alves	
Thainá Sanches Becker	
Lucas Peres Angelini	
Danielle Christine Nassarden Stenner	
Pablinne Cynthia Batista da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3721914084	
CAPÍTULO 5	34
ASPECTO ALIMENTAR DE <i>RHINELLA PARAGUAYENSIS</i> (ÁVILA, PANSONATO E STRÜSSMANN, 2010) (ANURA: BUFONIDAE), NO PANTANAL MATO-GROSSENSE	
Rosana dos Santos D'Ávila	
Vancleber Divino Silva Alves	
Mariany de Fátima Rocha Seba	
Áurea Regina Alves Ignácio	
Manoel dos Santos Filho	
Dionei José da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3721914085	

CAPÍTULO 6	41
AVALIAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS – RN	
Sabiniano Fernandes Terceiro	
Cibele Gouveia Costa Chianca	
Cássio Kaique da Silva	
Maria Natália Costa	
DOI 10.22533/at.ed.3721914086	
CAPÍTULO 7	52
AVALIAÇÃO DA SERRAGEM DECOMPOSTA NO CULTIVO DE ALFACE	
Jean Correia de Oliveira	
Marco Antônio Camillo de Carvalho	
Hudson de Oliveira Rabelo	
Raquel Pereira Piva	
Samiele Camargo de Oliveira Domingues	
Lara Caroline Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3721914087	
CAPÍTULO 8	58
CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS REJEITOS DESTINADOS AO ATERRO SANITÁRIO PELO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE IBIPORÃ/PR	
Diógenes Magri da Silva	
Tiago Dutra Galvão	
DOI 10.22533/at.ed.3721914088	
CAPÍTULO 9	69
CATÁLISE ENZIMÁTICA COMO UMA PLATAFORMA ECOLÓGICA PARA A PRODUÇÃO DE BIOLUBRIFICANTES	
Milson dos Santos Barbosa	
Luma Mirely Souza Brandão	
Cintia Cristina da Costa Freire	
Ranyere Lucena de Souza	
Ernandes Benedito Pereira	
Adriano Aguiar Mendes	
Matheus Mendonça Pereira	
Álvaro Silva Lima	
Cleide Mara Faria Soares	
DOI 10.22533/at.ed.3721914089	
CAPÍTULO 10	82
COMPARAÇÕES ENTRE OS MOSAICOS DE ÁREAS PROTEGIDAS DO RIO DE JANEIRO: SEMELHANÇAS E DIVERGÊNCIAS A PARTIR DA ANÁLISE DE EFETIVIDADE	
Ana Carolina Marques de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.37219140810	

CAPÍTULO 11 87

DESCARTE INADEQUADO DE RSU NA LINHA FÉRREA DO JAPERI, ENTRE AS ESTAÇÕES DE AUSTIN E NOVA IGUAÇU-RJ

Yasmin Rodrigues Gomes
Lilian Levin Medeiros Ferreira da Gama
Felipe Sombra dos Santos
Yasmin Rodrigues Gomes
Gabriela Dantas da Silva

DOI 10.22533/at.ed.37219140811

CAPÍTULO 12 95

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA OFICINA MECÂNICA DE PEQUENO PORTE

Vitória de Lima Brombilla
Isadora Tagliapietra
Tariana Lissak Schüller
Otavio Ficagna
Aline Ferrão Custódio Pasini
Yuri Lucian Pilissão

DOI 10.22533/at.ed.37219140812

CAPÍTULO 13 105

DIREITO AMBIENTAL CULTURAL E O DEVER CONSTITUCIONAL DO ESTADO EM GARANTIR A EFETIVIDADE NO ACESSO À CULTURA

Solaine Marisa Malikovsky
Juliana Machado Fraga

DOI 10.22533/at.ed.37219140813

CAPÍTULO 14 118

FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS IN THE CHARACTERIZATION OF SOIL ORGANIC MATTER

Marciéli Fabris
Jéssica Bassetto Carra
Nathalie Merlin
Larissa Macedo dos Santos Tonial

DOI 10.22533/at.ed.37219140814

CAPÍTULO 15 128

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL EM FORTALEZA / CE

Nathália Gusmão Cabral de Melo
Flávia Telis de Vilela Araújo
Ari Holanda Junior
Oyrton Azevedo de Castro Monteiro Júnior

DOI 10.22533/at.ed.37219140815

CAPÍTULO 16 139

ESTUDO TEÓRICO SOBRE AS POLÍTICAS DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE FAUNA

Marcela Marques Silva
Jéferson Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.37219140816

CAPÍTULO 17 148

LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA PARA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NA FAZENDA SANKARA, EM CONQUISTA DO OESTE - MT

Eliandra Meurer
José Gustavo Ramalho Casagrande
Juliane da Silva Brilhadori

DOI 10.22533/at.ed.37219140817

CAPÍTULO 18 155

O ECODESIGN E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ABORDAGEM SOBRE OS ELETROELETRÔNICOS

Tamires Augustin da Silveira
Emanuele Caroline Araujo dos Santos
Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.37219140818

CAPÍTULO 19 169

PERCEPÇÃO SOCIAL ACERCA DO USO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO OU PRIVADO, DA COMUNIDADE DE CAJUEIRO, MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, PA

Bianca Cavalcante da Silva
Paulo Henrique Batista Dias
Ronaldo Ramos de Sousa
Romário da Silva Santos
Lívia Tálita da Silva Carvalho
Antonio Michael Pereira Bertino
Ismael de Jesus Matos Végas
Danilo da Luz Melo
Valéria Cristina de Paula Ferreira
Thiago Feliph Silva Fernandes
Lucas Ramon Texeira Nunes

DOI 10.22533/at.ed.37219140819

CAPÍTULO 20 177

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADO À CONSERVAÇÃO DO MICO-LEÃO-PRETO: ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ANGATUBA E SEU ENTORNO

Francini de Oliveira Garcia
Bárbara Heliodora Soares do Prado

DOI 10.22533/at.ed.37219140820

CAPÍTULO 21 193

PROGRAMA DE EXTENSÃO CICLOVIDA DA UFPR, CONSTRUINDO A CULTURA DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

José Carlos Assunção Belotto
Leticia Massaro
Silvana Nakamori
Ken Flavio Ono Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.37219140821

CAPÍTULO 22 199

REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES E INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS: MUNICIPALIDADES, FACTORES INSTITUCIONALES Y DECISIONES

Patricio Valdivieso

DOI 10.22533/at.ed.37219140822

CAPÍTULO 23	224
TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE GERADOS NO IFC- <i>CAMPUS</i> ARAQUARI	
Anelise Destefani	
Raianni Xavier	
Ana Paula Fonsakka de Braga	
Edvanderson Ramalho dos Santos	
Cristiane Vanessa Tagliari Corrêa	
DOI 10.22533/at.ed.37219140823	
CAPÍTULO 24	234
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS EM GOIÁS: DIAGNÓSTICO E UMA BREVE ANÁLISE COMPARATIVA	
Paula Ericson Guilherme Tambellini	
Júlio César Sampaio da Silva	
Júlia Corrêa Boock	
Bruno Gonçalves Paulino	
Caio César Neves Sousa	
Erlon Maikel de Gouvêa	
Eric Rezende Kolailat	
Glaucilene Duarte de Carvalho	
Juliano Ferreira Souza	
Maurício Vianna Tambellini	
Marcelo Alves Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.37219140824	
CAPÍTULO 25	246
UTILIZAÇÃO DE FORMIGAS COMO BIOINDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, EM SANTA CRUZ DO XINGU-MT	
Eduardo Costa Reverte	
Eliandra Meurer	
Ana Carla Martineli	
DOI 10.22533/at.ed.37219140825	
SOBRE OS ORGANIZADORES	253
ÍNDICE REMISSIVO	254

ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA DA REGIÃO DE VIÇOSA E AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

Wagner Darlon Dias Correa

União de Ensino Superior de Viçosa, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa
Viçosa - Minas Gerais

William Reis

União de Ensino Superior de Viçosa, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa
Viçosa – Minas Gerais

RESUMO: A água doce é o recurso natural mais importante para a humanidade, envolvendo todas as ações econômicas, sociais e ambientais. Atualmente muitos países possuem problemas de escassez hídrica, que é consequência do crescimento desordenado das cidades, aumento da demanda de água pela indústria e agricultura, condições climáticas e principalmente pela defeituosa gestão desse recurso. Portanto, novas ações e formas de aproveitamento das águas devem ser impulsionadas. Este trabalho avaliou, o índice pluviométrico dos últimos 10 anos da cidade de Viçosa e estimou o potencial volume de água de chuva a ser captado no telhado do Pavilhão Central de Aulas (PCA) da faculdade FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, com área aproximadamente de 1500m². Além disso, avalia a economia financeira proporcionada frente as tarifas cobradas pela rede distribuidora de água local. O índice pluviométrico médio dos últimos 10 anos foi de 1411,04 mm/ano. O

volume de água da chuva aproveitável, resultou em 1.693.248 litros/ano. Com isso, é possível com o aproveitamento da água de chuva uma economia financeira anual de R\$ 18.754,41.

PALAVRAS-CHAVE: Captação de água da chuva, economia de água, índice pluviométrico

PLUVIOMETRIC ANALYSIS OF THE VIÇOSA REGION AND ECONOMIC EVALUATION OF RAINWATER ACQUISITION

ABSTRACT: Freshwater is the most important natural resource for humanity, involving all economic, social and environmental actions. Many countries nowadays have problems of water scarcity, which is a consequence of the disorderly growth of cities, increased demand for water by industry and agriculture, climatic conditions and mainly by the defective management of this resource. Therefore, new actions and forms of water use must be promoted. This work evaluated the pluviometric index of the last 10 years of the city of Viçosa and estimated the potential volume of rainwater to be capped on the roof of the Pavilion Central de Classes (PCA) of FAVIÇOSA / UNIVIÇOSA faculty, with an area of approximately 1500m². In addition, it assesses the financial savings provided against the tariffs charged by the local water distribution network. The average rainfall of the last 10 years was 1473 mm / year. The

amount of rainwater that could be used, resulted in 1,767,600 liters / year. With this it is possible with the use of rainwater an annual financial savings of R \$ 10,686.90.

KEYWORDS: Rainwater harvesting, water saving, rainfall index.

1 | INTRODUÇÃO

Água doce é o recurso natural mais importante para a humanidade, envolvendo todas as ações econômicas, sociais e ambientais. Representa uma condição para toda forma de vida existente em nosso planeta, é um elemento habilitador ou restritivo para qualquer desenvolvimento social e tecnológico. A água é essencial para a agricultura, para a indústria, para o transporte e para a produção de energia, assim como é o motor para o crescimento econômico. Ela gera empregos em toda face da Terra. Três em cada quatro empregos em todo mundo são dependentes da água (UNESCO, 2016).

Atualmente muitos países possuem problemas de escassez hídrica e as causas dessa complicação são diversas. O desenvolvimento desordenado das cidades, o aumento da demanda de água pela indústria e pela agricultura associado ao crescimento populacional tem provocado o esgotamento dos recursos hídrico, afirma Pereira et al. (2008). Segundo Hagemann (2009) a problemática da escassez de água é consequência principalmente da expansão demográfica, do desperdício e das atividades poluidoras.

A crise hídrica de 2014/2015, em várias regiões do Brasil, evidenciou que a existência de eventos hidrológicos extremos reivindicará cada vez mais planejamento na administração dos recursos hídricos tanto do setor privado quanto do setor público. Neto (2013) afirma que nas cidades brasileiras de médio e grande porte tem-se desprezado o potencial da água de chuva como manancial de água de boa qualidade, mas há uma progressiva tendência internacional do uso de águas pluviais. Na literatura vários autores como Marinoski e Ghisi (2008); Group Raindrops (2002); Nunes (2016); May (2004) realça a utilização de água da chuva para fins não potáveis como medidas para a preservação dos recursos naturais hídricos e a minimização da exploração destes.

Inserido nesse contexto, torna-se necessário investir em projetos de captação e utilização de água da chuva, a fim de reduzir a demanda de água das estações de tratamento e das fontes naturais além dos custos com utilização de água potável. Além do mais, a água pluvial é disposta nos telhados sem haver qualquer custo. Com isso é imprescindível permitir que o escoamento das águas de precipitação dirija-se para o mar sem antes receber qualquer uso.

Diante disso, objetiva-se por meio desse estudo, avaliar o potencial volume de água de chuva que poderá ser captado e as economias financeiras que um sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais pode oferecer com base nas tarifas cobradas pela rede distribuidora.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para análise do potencial volume de água da chuva a ser captado avaliou-se nos últimos 10 anos, o índice pluviométrico da cidade de Viçosa, localizada na região Sudeste com Latitude: 20° 45' 14" S e longitude: 42° 52' 55" W. Os dados pluviométricos da região foram coletados no BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa), após cadastramento no mesmo. Posteriormente esses dados foram organizados conforme apresentado na tabela 1. Consequente, calculou a precipitação média anual com base nos dados dos últimos 10 anos pela equação 1.

Equação 1: $P_M = \sum_{xi} / 9$ onde: P_M → precipitação média anual, \sum_{xi} → somatório da precipitação anual.

O sistema de captação e armazenamento de água da chuva considerado foi composto pelas seguintes etapas: Área de captação; calhas e condutores; by pass (desvio); peneiras; reservatório. A área de captação foi estimada pelas dimensões verificada do prédio PCA. Tendo em vista esse sistema captação, determinou-se o volume aproveitável de água pela equação 3 conforme a NBR 15527/07:

$$V = P \times A \times C \times \eta_{\text{fator de captação}} \quad \text{EQUAÇÃO 3}$$

Onde: V → é o volume de chuva aproveitável, anual, em litros, P → precipitação média anual, em milímetros, A → área de coleta, em m^2 , C → coeficiente de runoff, $\eta_{\text{fator de captação}}$ → é a eficiência do sistema de captação, considerando o first flush, ou seja, os primeiros milímetros descartados.

Com base na tarifa de água, disponibilizada online pela companhia distribuidora de água potável SAAE calculou-se financeiramente o recurso inexplorado quanto ao uso de água da chuva. Foi considerado consumo superior a 200 m^3 /mês e por tanto a tarifa cobrada pela companhia é R\$ 11,076 / m^3 . A equação 4 foi utilizada para avaliar as perdas com o não aproveitamento desse recurso.

$$P_n = V \times T_c \text{ onde: } P_n \rightarrow \text{valor em reais, } T_c \rightarrow \text{taxa cobrada pela rede distribuidora}/m^3.$$

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados dos dados pluviométricos dos últimos 10 anos. Portanto, merece destaque nesta análise a ausência de chuva por 2 meses seguidos no ano 2017. Porém a região apresenta considerável pluviosidade comparada a outras regiões com a cidade de Sumida no Japão que tem precipitação média anual de 140 mm.

Precipitação na região de Viçosa											
Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
janeiro	460,7	220,1	253,1	117,7	184,1	403,4	143,1	74,2	79,5	348,2	65,7
fevereiro	90,5	112,7	224,1	37,8	84,8	38,1	109,6	23,8	163,6	74,5	78,1
março	45,5	239,2	243,1	192,5	284,4	106,7	228,2	182,5	237,3	73,5	83,1

abril	38,3	62,8	90,9	18,3	56,9	46,7	120,2	92,6	30	33,9	43
maio	14,7	7,2	9,6	45,8	2,6	110,2	62,3	8,4	54,9	15,5	47,5
junho	2,2	12,7	53,6	0,9	23	8,4	25,3	2,2	10,1	61,8	15,6
julho	6,1	0,2	14,6	0	0	0,4	2,3	31,1	26,8	0	0
agosto	0	15,4	13,7	0,2	0,2	5,5	3,5	7,4	5,7	11	0
setembro	29,7	147,4	72,2	22,8	4,8	46,9	43,7	11,8	77,7	28,2	5,0
outubro	55,5	41,4	127,9	158,8	152,9	88,9	82,9	30,6	455	65,7	49,6
novembro	62,2	224,8	131,5	402,7	310	235,4	113,3	192,4	195,6	216,6	105,4
dezembro	204,1	605,7	333,1	354,1	330,1	199,3	389,6	167,6	239,8	263,1	359,0
Precipitação (mm/ano)	1009,5	1689,6	1567,4	1351,6	1433,8	1289,9	1324	824,6	1576	1192	852

Tabela 1: Precipitação anual da região de Viçosa – MG

Fonte de dados: BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa).

Com uma pluviosidade média calculada de 1411,04 mm/ano, com base nos últimos 10 anos analisados, captarias o respectivo volume de água determinado pela equação 3:

Adotando-se $C \times \eta_{\text{fator de captação}} = 0,80$ conforme recomenda Macedo (2007) quando não se tem dados a adotar.

$$V = 1411,04 \times 1500 \times 0,80 \rightarrow V = 1.693.248 \text{ litros/ano} = 1.693,248\text{m}^3$$

As dimensões do prédio PCA corresponderam aproximadamente a 15 metros de largura e 100 metros de comprimento. Isso resultou em uma área de telhado (área de captação) correspondente a 1500m².

Contudo a exploração desse recurso evitaria o escoamento para os rios de R\$ 18.754,41 conforme cálculo apresentado:

$$P_n = 1767,6 \times 11,076 \rightarrow P_n = 18.754,41$$

4 | CONCLUSÕES

Conforme verificado a região apresenta um considerável regime de chuvas possibilitando a implantação de sistemas de aproveitamento de água de chuva. Para mais, as economias financeiras com o uso deste recurso apresentam valores significativos. Portanto é imprescindível que as águas de chuva escoem para os rios sem antes receber qualquer uso.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527: Água de chuva - aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis- Requisitos. Rio de Janeiro, 20047.

GROUP RAINDROPS. Aproveitamento da água da chuva. Curitiba/PR: Editora Organic Trading, 2002. 196p.

HAGEMANN, S.E. Avaliação da qualidade da água da chuva e da viabilidade de sua captação e uso. Dissertação de Mestrado, Santa Maria- Rio Grande do Sul, 2009. Disponível

em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/20/TDE-2009-04-22T164624Z-1996/Publico/HAGEMANN,%20SABRINA%20ELICKER.pdf>. Acesso em: 02 de agosto 2017.

MACEDO, J.A.B de. *Águas & Águas*. 3a edição. Belo Horizonte: Jorge Macedo, 2007. 1027p.

MARINOSKI, A.K.; GHISI, E. **Aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/5355>>. Acesso em: 28 de julho 2017.

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/en.php>>. Acesso em: 28 de julho 2017.

NETO, C.O de. A. **Aproveitamento imediato de água da chuva**. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA), 2013. Disponível em:< <https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/7106/4878>>. Acesso em: 09 de outubro 2017.

NUNES, J.G. **Análise da concepção e comportamento do sistema de aproveitamento de água de chuva em operação na UFMT, campus Cuiabá**. Cuiabá, 2016. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/agua-de-chuva-ufmt/>>. Acesso em: 13 de julho de 2017.

PEREIRA, L.R.; PASQUALETTO, A.; MINAMI, M.Y.M. **Viabilidade econômica/ambiental da implantação de um sistema de captação e aproveitamento de água pluvial em edificação de 100m2 de cobertura**. Goiânia, 2008. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/VIABILIDADE%20ECONOMICO_AMBIENTAL%20DA%20IMPLANTA%C3%87%C3%83O%20DE%20UM%20SISTEMA%20DE%20CAPTA%C3%87%C3%83O%20E%20APROVEITAMENTO%20DE%20%C3%81GUA.pdf>. Acesso em: 28 de julho 2017.

SAAE- Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto- Viçosa – MG. **Tarifas**. Disponível em: <<http://www.saaevicosa.mg.gov.br/index.php/saae/tarifas>>. Acesso em: 04 de abril 2017.

UNESCO. **The United Nations World Water Development Report 2016: water and Jobs**. Paris, 2016. Disponível em:< <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002439/243938e.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro 2017.

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

Água 13, 20, 22, 23, 33, 61, 128, 130, 135, 136, 176

AIA 246

Alimentação 2, 11, 35

Aterro de resíduos 41

Avaliação 18, 22, 33, 41, 57, 84, 126, 127, 137, 154, 173, 174, 234, 235, 236, 244, 246

B

Bacia Hidrográfica 28

Bicicleta 193, 197, 198

Biolubricants 70

Biotechnological processes 70

C

Captação de água da chuva 19

Caracterização 94, 125, 135, 136, 176

Coleta Seletiva 58, 60, 61

Coliformes 13, 17, 133

Composição gravimétrica 58, 63, 64, 65, 87, 91, 92

Compostos Orgânicos 126

D

Design verde 155

Diagnóstico Ambiental 224

Distribuição da água 170

E

Ecodesign 155, 156, 157, 158, 159, 167

Ecologia 33, 146, 148, 153, 246, 248, 251

Economia de água 135

Educação Alimentar 2, 11

Efetividade 84, 85, 234, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245

Ensino fundamental 1, 4, 5, 68, 183

Enzymatic Catalysis 70

Espécie ameaçada 177

Esterco Bovino 52, 53, 54, 55, 56

F

Ferramentas audiovisuais 177

G

Geração de resíduos 42, 58, 78, 96, 97, 98, 101, 156, 160, 168

Gestão 23, 84, 86, 117, 128, 134, 135, 137, 139, 144, 146, 168, 191, 193, 195, 229, 231, 234, 235, 236, 241, 243, 244, 245

H

História natural 35, 36, 40

Horta didática 1

I

Indicadores 61, 83, 107, 246

Índice Pluviométrico 19, 21

Inseto 35

IQR 41, 42, 43, 44, 49, 50

M

Microrganismos 13

Mobilidade Ativa 193

Mobilidade Sustentável 193

Mobilidade Urbana 193, 196, 197, 198

Municipalidades 199, 204, 222

O

Oportunista 35

P

Pó de serra 52

Processo participativo 177

Q

Qualidade da Água 176

R

Reducción de Riesgos de Desastres 199

Resíduo eletroeletrônico 155

Resíduos de Serviços de Saúde 224, 225, 231

Resíduo sólido 155

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-537-2

