



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: 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 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

AVALIAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS – RN

Sabiniano Fernandes Terceiro

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caraúbas – Rio Grande do Norte

Cibele Gouveia Costa Chianca

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caraúbas – Rio Grande do Norte

Cássio Kaique da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caraúbas – Rio Grande do Norte

Maria Natália Costa

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caraúbas – Rio Grande do Norte

RESUMO: Em 2012 a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB atualizou seu Índice de Qualidade de Aterro de Resíduo (IQR) para adequar-se as recomendações da Lei 12.305/2010, a qual prever o aterro sanitário como a única possibilidade de disposição final de resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, este trabalho apresenta a avaliação do aterro de resíduos do município de Caraúbas – RN, obtendo os IQR's Tradicional e Nova Proposta através da atribuição de pesos para vários itens avaliados, resultando em uma nota que pode variar de zero a dez (0 a 10). Também foram descritos os principais problemas encontrados no local. Assim, por se tratar de um vazadouro a céu aberto, obteve-se nas duas metodologias

uma classificação inadequada tanto para o seu uso como operação, obtendo índices 2,07 e 0,7 no IQR Tradicional e IQR Nova Proposta, respectivamente. Quando comparado o resultado com estudos anteriores, analisou-se que as condições pioraram, sendo necessária a aplicação de medidas corretivas pelas autoridades competentes, objetivando reduzir ou impedir os efeitos nocivos oriundos da má disposição desses resíduos que poluem o ambiente prejudicando saúde pública. Vale ressaltar que a continuidade dessa prática irregular acarretará em crime ambiental, previsto na Lei Federal 12.305/2010.

PALAVRAS-CHAVE: IQR, Aterro de resíduos, Avaliação.

EVALUATION OF THE FINAL DISPOSAL AREA OF THE URBAN SOLID WASTE OF THE MUNICIPALITY OF CARAÚBAS – RN

ABSTRACT: In 2012, the Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) updated its Residual Landfill Quality Index (IQR) aiming to comply with the recommendations of Law 12,305 / 2010, which requires landfill as the only possible destination of urban solids waste. In this sense, this work presents the evaluation of the waste landfill of the city of Caraúbas - RN, obtaining the Traditional and New Proposal IQRs by assigning weights for several evaluated

items, resulting in a grade that can vary from zero to ten (0 to 10). The main problems encountered on the site were also described. Thus, due to the fact that it was an open excavation, both methodologies obtained an inadequate classification for use and operation, and registering scores of 2.07 and 0.7 in the Traditional IQR and IQR New Proposal, respectively. When comparing the results with previous studies, it was analyzed that the conditions worsened, and corrective measures were required by the competent authorities, aiming to reduce or prevent the harmful effects of poor disposal of those wastes that pollute the environment and cause damages to public health. It is worth mentioning that the continuity of this irregular practice will lead to environmental crime, as affirmed by the Federal Law 12,305 / 2010.

PALAVRAS-CHAVE: IQR, Landfill, Evaluation.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, hábitos de consumo exagerado e a fabricação de produtos baseados nos descartáveis são alguns dos principais fatores que influenciam para um aumento significativo na geração de resíduos. No Brasil, segundo a ABRELPE (2014), a geração de resíduos sólidos aumentou 2,9% nos anos 2013-2014, porém, nesse mesmo período, o crescimento populacional não atingiu 1%. Apesar desse aumento de resíduos gerados, os municípios não investem de forma significativa nos meios gestão e gerenciamento dos mesmos, utilizando assim de meios irregulares de descarte e disposição, como os lixões.

Em 02 agosto de 2010 foi aprovada a Lei Federal 12.305 (BRASIL, 2010), que obriga a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, em aterros sanitários. Sendo assim, os municípios brasileiros teriam o prazo de 4 anos, a partir da data de sua publicação, para se adequarem. No entanto, no início de agosto de 2014 foi apresentada a medida provisória 649/2014 que propõe adiar o prazo para agosto de 2018 (BRASIL, 2016).

Apesar da Lei Federal nº 12.305/2010, no capítulo de crimes ambientais, considerar ilegal a disposição em lixões ou aterros controlados, em 2014, no Brasil, 41,6% dos resíduos eram dispostos de forma inadequada em aterros controlados ou em lixões (ABRELPE, 2014).

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2014) desenvolveu o Índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR) tradicional para avaliar os aterros de resíduos do município de São Paulo, de forma a apresentar aos governantes de maneira mais clara a situação dos aterros do Estado. Com o advento da Lei Federal nº 12.305/2010, a CETESB atualizou esse índice de forma a se adequar à nova realidade, a qual considera somente como disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos apenas os aterros sanitários. O IQR é um índice bem fundamentado que considera as condições do aterro e possibilita uma padronização desse método de avaliação, diminuindo assim a subjetividade na análise e possibilitando a comparação

com dados levantados anteriormente (CETESB, 2014).

Diante desse cenário, percebeu-se a importância de aplicar essa metodologia para o diagnóstico no lixão da cidade de Caraúbas – RN, de forma a fornecer de maneira clara e objetiva a real situação do aterro do município aos governantes e população.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com o auxílio das matrizes IQR Tradicional e IQR – Nova Proposta, com o objetivo de fazer uma avaliação baseada em parâmetros relacionados às condições operacionais e estruturais do aterro de resíduo da cidade e de comparar com os dados da pesquisa realizada por Brito (2009).

As informações para o preenchimento das planilhas para o cálculo do IQR tradicional e IQR-Nova Proposta foram obtidas através de visitas ao aterro de resíduo para a coleta das informações necessárias. Também foi realizado um levantamento fotográfico com o objetivo de comprovar os dados e resultados obtidos referentes às condições do aterro.

Para a atribuição das notas nos subitens que necessitavam da análise do solo, como permeabilidade e qualidade do material para o recobrimento, foi realizado um ensaio de granulometria para a determinação da textura pelo método da pipeta e, mediante a Tabela 1, a classificação do intervalo da permeabilidade do solo, visto que o solo do lixão não sofreu nenhuma compactação anterior a sua utilização.

Tipo de solo	<i>K</i> (cm/s)
Areia	$5,8 \cdot 10^{-3}$
Areia franca	$1,7 \cdot 10^{-3}$
Franco arenoso	$7,2 \cdot 10^{-4}$
Franco	$3,7 \cdot 10^{-4}$
Franco siltoso	$1,9 \cdot 10^{-4}$
Franco argilo arenoso	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Franco argiloso	$6,36 \cdot 10^{-5}$
Franco argilo siltoso	$4,22 \cdot 10^{-5}$
Argila arenosa	$3,53 \cdot 10^{-5}$
Argila siltosa	$2,83 \cdot 10^{-5}$
Argila	$1,41 \cdot 10^{-5}$

Tabela 1. Tipos de solo e suas respectivas permeabilidades

Fonte: Tomaz, 2010 Apud Febussom e Debo, 1990.

Na planilha do IQR-Tradicional são avaliados 3 itens, os quais se subdividem em 41 subitens. Já o IQR-Nova Proposta possui 7 itens, que se subdividem em 34 subitens. Para realização da pontuação proposta em cada subitem da planilha foram adotadas as considerações apresentadas por Faria (2002).

De posse dos IQR Tradicional foi realizada uma comparação do mesmo com o IQR Tradicional estabelecido por Brito (2009), com finalidade de avaliar se houve alguma melhoria no aterro.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A capacidade de suporte do solo foi avaliada como adequada, pois não foi constatado nenhuma dificuldade de tráfego devido a recalques no solo.

Verificou-se a presença de núcleos habitacionais próximos ao aterro, com menos de 500 metros. A Figura 1 mostra um conjunto habitacional próximo ao lixão, no entanto ainda sem moradores. Há também uma garagem construída e usada pela prefeitura municipal de Caraúbas.



Figura 1: Entrada do lixão.

Fonte: Autor do Trabalho.

Não se verificou a presença de corpos d'água com uma proximidade menor que 200 metros de distância do lixão conforme Figura 2, no entanto, no interior do lixão constatou-se a formação de áreas alagadas oriundas de precipitações pluviométricas misturadas com chorume.



Figura 2: Proximidade de corpos d'água.

Fonte: Google Earth.

Não foi verificado nenhum tipo de compactação no solo da área de disposição dos resíduos. Também não foi utilizada nenhuma manta para a impermeabilização do solo, dessa forma a permeabilidade foi obtida mediante a coleta de solo superficial e a um metro de profundidade, e assim, feito um estudo de granulometria pelo método da pipeta em laboratório e em função da classificação do solo pelo método do triângulo de classificação da textura, e obteve-se a permeabilidade do solo. Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 2.

Identificação	Granulometria (%)			Classe Textural	Relação Silte/Argila
	Areia	Silte	Argila		
Superfície	73	15	12	Franco Arenosa	1,22
1 metro de profundidade	53	21	25	Franco Argilo Arenosa	0,85

Tabela 2: Classificação do solo pelo método da pipeta

Fonte: Autor do Trabalho.

Quando comparando com a Tabela 1, verifica-se que o solo superficial do aterro é franco arenoso e o solo coletado a um metro de profundidade é franco argilo-arenoso, sendo classificados como permeável, com coeficiente de permeabilidade médio.

A granulometria do solo superficial do aterro pode ser considerada de boa qualidade por estar no intervalo da classificação proposta por Faria (2002), no entanto, considera-se que a disponibilidade do material para o recobrimento é insuficiente devido ao afloramento rochoso encontrado no local, como exposto na Figura 3.



Figura 3: Afloramento rochoso na área do lixão

Fonte: Autor do Trabalho

As condições do sistema viário, trânsito e acesso foram consideradas boas, pois o aterro localiza-se relativamente próximo da fonte geradora (da cidade) e o acesso ao mesmo é realizado pela RN-117, a qual se encontra em bom estado de conservação.

No lixão, os resíduos são dispostos de forma desordenada no terreno reservado para esse fim, que sendo realizado nenhum controle na chegada de material. Não possui uma infraestrutura adequada, como fechamento da área, guarita, portaria, balança, vigilância, como pode ser observado na Figura 1. O aterro também não consta com nenhum tipo de barreira ou isolamento visual, seja ele natural ou artificial, da área de disposição, estando visível por todos que passam pela RN – 117, conforme a Figura 4.



Figura 4: Vista do aterro da RN – 117

Fonte: Autor do Trabalho.

Por se tratar de um aterro de resíduo caracterizado como lixão, o mesmo funciona sem a licença de operação do órgão ambiental.

Não dispõe de nenhum dispositivo de coleta ou tratamento do chorume, dos gases gerados ou drenagem de águas pluviais. Além disso, não existe monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como também não há monitoramento geotécnico da área.

Constatou-se a presença de urubus (Figura 5), garças e moscas em grande quantidade. A presença desses animais só vem corroborar com a afirmativa de que não existe recobrimento dos resíduos no lixão. Esses animais, assim como cães presentes no lixão, são atraídos principalmente pelos resíduos de carcaças oriundas de matadouros e depositados na localidade, como mostrado na Figura 6. Não se observou a criação de nenhum animal na área do lixão.



Figura 5: Presença de urubus no lixão

Fonte: Autor do Trabalho.

A queima de resíduos (Figura 7) é uma prática comum no lixão de Caraúbas, realizada para reduzir o volume de resíduos depositados no local. A fumaça gerada se espalha com a ação do vento atingindo com frequência a Universidade Federal Rural do Semi-Árido que se encontra próxima. A mesma pode ocasionar doenças respiratórias na população atingida.



Figura 6: Carcaças de animais depositadas no lixão

Fonte: Autor do Trabalho.

Conforme a Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), pneu em estado irreversível ou não, é resíduo cujo e logística reversa é obrigatória, não sendo permitido a disposição em aterros de qualquer tipo. A Figura 7 mostra pneus lançados de forma irregular no lixão de Caraúbas. Esses materiais não se degradam facilmente e com um período de tempo para degradação longo, podendo permanecer no local por muitos anos, servindo de abrigo para vetores transmissores de doenças.



Figura 6: Presença de queimadas

Fonte: Autor do Trabalho.

Conforme a Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), pneu em estado irreversível ou não, é resíduo cujo e logística reversa é obrigatória, não sendo permitido a disposição

em aterros de qualquer tipo. A Figura 7 mostra pneus lançados de forma irregular no lixão de Caraúbas. Esses materiais não se degradam facilmente e com um período de tempo para degradação longo, podendo permanecer no local por muitos anos, servindo de abrigo para vetores transmissores de doenças.



Figura 7: Pneus descartados no lixão de Caraúbas

Fonte: Autor do Trabalho

Não se constatou a presença de tratores ou outro qualquer equipamento usado para o recobrimento ou compactação no local. Também não se verificou a presença de equipamentos que escavem transporte ou espalhem material para recobrir o lixo disposto, deixando-o sempre a céu aberto.

O acesso à frente de trabalho ou descargas foi considerado adequado, pois não há obstrução ocasionada por fenômenos climáticos, como período de chuvas, ao lixão.

A dimensão da frente de trabalho foi considerada inadequada, pois há lixo a céu aberto por uma grande área do lixão, sendo adequada a menor dimensão possível, possibilitando o controle de animais e insetos no local de trabalho.

Não foi constatado nenhum tipo de operação que vise o recobrimento dos resíduos dispostos no lixão.

Os resultados das notas dos índices estão expostos na tabela 3, que correspondem valores dos IQR's Tradicional, Nova proposta e o obtido por Brito (2009).

IQR	Avaliação
Tradicional	2,07
Nova proposta	0,7
Brito (2009)	2,85

Tabela 3. Resultados obtidos mediante o cálculo dos IQR's Tradicional, Nova Proposta e apresentados por Brito (2009)

Fonte: Autor do Trabalho e Brito, 2009.

A partir dos valores obtidos nos IQR's da tabela 5 e relacionando-os com as tabelas 1 e 2, conclui-se que o meio de disposição final dos resíduos sólidos da cidade de Caraúbas classifica-se como irregular ou inadequado, e quando comparado com os valores obtidos por Brito (2009), nota-se que as condições do lixão pioraram, no entanto não há como identificar em qual aspecto, uma vez que a pesquisa do mesmo não fornece os dados com os valores atribuídos aos subitens.

Nesse contexto, Caraúbas encontra-se inserida em uma realidade diferente da que é previsto na Lei Federal nº 12.305, bem como boa parte municípios do Rio Grande do Norte que possuem uma disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos gerados. Segundo Brito (2009), 94,61% dos municípios não possuem meios adequados de disposição, sendo uma realidade que precisa ser mudada urgentemente.

4 | CONCLUSÃO

Observou-se que o aterro de resíduo, caracterizado como lixão, da cidade de Caraúbas está operando de forma totalmente irregular, e além de receber qualquer tipo de resíduo, localiza-se em um ponto inadequado. Sua infraestrutura implantada é inexistente, não realizando qualquer operação que tente preservar ou diminuir os impactos causados pela disposição dos resíduos.

Através da aplicação dos Índices de Qualidade de Aterros de Resíduos, foram obtidos os valores 2,07 e 0,7 para o IQR tradicional e Nova proposta respectivamente, constatando-se que o aterro se encontra em condições inadequadas para o uso, o que também foi encontrado em estudos anteriores.

As condições em que se encontram o lixão são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, necessitando de medidas de correção por parte das autoridades competentes, sendo imprescindível a incorporação de estratégias para enfrentar as irregularidades constatadas, tais como, a falta de planejamento com a destinação final dos resíduos sólidos e a ausência de uma infraestrutura adequada a rigor da norma técnica para aterros.

Dessa forma, devem ser observados aspectos técnicos e legais tanto na geração quanto na disposição final dos resíduos sólidos, implantando medidas e estratégias de política ambiental por parte das autoridades competentes em conjunto com a sociedade.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Senado Federal. Senadores aprovam prorrogação do prazo para fechamento dos lixões, 2015. Disponível em: <http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/07/01/senadores-aprovamprorrogacao-do-prazo-para-fechamento-dos-lixoes>. Acesso: 19/05/2016.

BRITO, A. S. de **Diagnóstico e avaliação das áreas de destino final dos resíduos sólidos urbanos no estado do Rio Grande do Norte. 2009.** 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2014.** São Paulo: CETESB, 2015.

FARIA, F. dos S. **Índice da qualidade de aterros de resíduos urbanos.** 2002. 355 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

TOMAZ, Plínio. **Curso de Manejo de águas pluviais:** Capítulo 17- Infiltração e condutividade K. Disponível em http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_poluicao_difusa/capitulo17.pdf. Acesso: 19/05/2016.

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

