

As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

2

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
Viviane Teleginski Mazur
(Organizadores)

As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

2

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
Viviane Teleginski Mazur
(Organizadores)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>As engenharias e seu papel no desenvolvimento autossustentado 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta, Viviane Teleginski Mazur. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-145-9 DOI 10.22533/at.ed.459202906</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João. III. Mazur, Viviane Teleginski.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado Vol. 1 e 2 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 24 capítulos, com assuntos voltados a engenharia elétrica, materiais e mecânica e sua interação com o meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 27 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, da construção civil com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção de baixo com baixo impacto ambiental.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões sobre temas atuais nas engenharias, de maneira aplicada as novas tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura!

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

Viviane Teleginski Mazur

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O PLANETA URBANO: A PELE QUE HABITAMOS E A CIDADE DENTRO DA CIDADE – <i>SMART CITIES</i>	
Adriana Nunes de Alencar Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4592029061	
CAPÍTULO 2	14
A BICICLETA COMO “NOVO” MODO DE MOBILIDADE EM LISBOA	
João Carlos Duarte Marrana	
Francisco Manuel Camarinhas Serdoura	
DOI 10.22533/at.ed.4592029062	
CAPÍTULO 3	29
REDE CICLOVIÁRIA DO MUNICÍPIO DE AVEIRO: O QUE É E O QUE PODERIA SER	
José Otávio Santos de Almeida Braga	
Vanessa dos Santos Passos	
DOI 10.22533/at.ed.4592029063	
CAPÍTULO 4	40
A INTERAÇÃO ENTRE AS CIDADES E O TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE ALTO DESEMPENHO À LUZ DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	
Marne Lieggio Júnior	
Brunno Santos Gonçalves	
Sérgio Ronaldo Granemann	
DOI 10.22533/at.ed.4592029064	
CAPÍTULO 5	53
GESTÃO DE ENERGIA E POLUENTES EM TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS: UMA OTIMIZAÇÃO INTERMODAL SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	
Shadia Silveira Assaf Bortolazzo	
João Eugênio Cavallazzi	
Amir Matar Valente	
DOI 10.22533/at.ed.4592029065	
CAPÍTULO 6	68
DEL EDIFICIO AL ÁREA URBANA. ANÁLISIS MULTIESCALAR DE LA DEMANDA DE ENERGÍA RESIDENCIAL Y SU IMPACTO ECONÓMICO-AMBIENTAL	
Graciela Melisa Viegas	
Gustavo Alberto San Juan	
Carlos Alberto Discoli	
DOI 10.22533/at.ed.4592029066	
CAPÍTULO 7	85
UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS SEPARADORES DE ÁGUA E ÓLEO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Neemias Eloy Choté	
Luciana Carreiras Norte	
José Roberto Moreira Ribeiro Gonçalves	
Fabiano Battemarco da Silva Martins	
DOI 10.22533/at.ed.4592029067	

CAPÍTULO 8 98

MAPEAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL GERADOS PELOS CURSOS FIRJAN SENAI: O ESTUDO DE CASO DA UNIDADE RODRIGUES ALVES, RJ

Verônica Silva Neves

Fernanda Valinho Ignacio

Simone do Nascimento Dória

DOI 10.22533/at.ed.4592029068

CAPÍTULO 9 112

TECNOLOGIA AMBIENTAL PARA RECICLAGEM DE *DRYWALL*: APLICAÇÃO EM MATERIAIS DE ALVENARIA

Isabel Pereira Vidigal de Oliveira

Joyce Sholl Altschul

Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega

DOI 10.22533/at.ed.4592029069

CAPÍTULO 10 119

LOGÍSTICA REVERSA EM EMPRESAS DOS MUNICÍPIOS DE REDENÇÃO E XINGUARA

Daniela de Souza Morais

Ana Paula Tomasio dos Santos

Armando José de Sá Santos

Suanne Honorina Martins dos Santos

Jomar Nascimento Neves

DOI 10.22533/at.ed.45920290610

CAPÍTULO 11 130

PROBLEMAS AMBIENTALES DE LA TIERRA VACANTE FRENTE A LA EXPANSIÓN URBANA EN EL PARTIDO DE LA PLATA, BUENOS AIRES, ARGENTINA

Julieta Frediani

Daniela Cortizo

Jesica Esparza

DOI 10.22533/at.ed.45920290611

CAPÍTULO 12 147

A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E OS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

Levi Pires de Andrade

Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira

José de Souza Nogueira

Flávia Maria de Moura Santos

Carlo Ralph De Musis

Jonathan Willian Zangeski Novais

DOI 10.22533/at.ed.45920290612

CAPÍTULO 13 160

METODOLOGIA UTILIZADA PARA O MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO REFERENTE AO ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE - RMBH NO ANO DE 2015

Jeane Dantas de Carvalho

Marília Carvalho de Melo

Luiza Pinheiro Rezende Ribas

Paula Pereira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.45920290613

CAPÍTULO 14	176
DETERMINAÇÃO DE VAZÕES ECOLÓGICAS DE UM RIO ATRAVÉS DE DIFERENTES METODOLOGIAS HIDROLÓGICAS, ESTUDO DE CASO: RIO GUALAXO DO SUL/MG	
Igor Campos da Silva Cavalcante	
Lígia Conceição Tavares	
Ian Rocha de Almeida	
João Diego Alvarez Nylander	
DOI 10.22533/at.ed.45920290614	
CAPÍTULO 15	186
ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DAS CINZAS DO BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR APLICADA COMO ADSORVENTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA COM FUCSINA BÁSICA	
Milena Maria Antonio	
Mariza Campagnolli Chiaradia Nardi	
DOI 10.22533/at.ed.45920290615	
CAPÍTULO 16	199
TECNOLOGIA INOVADORA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO: LODO ATIVADO POR AERAÇÃO ESTENDIDA	
Ana Carolina Carneiro Lento	
Fernando de Oliveira Varella Molina	
Karen Kiarelli Souza Knupp Lemos	
Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.45920290616	
CAPÍTULO 17	208
PARCELAS E OBJETOS TERRITORIAIS: UMA PROPOSTA PARA O SINTER	
Rovane Marcos de França	
Adolfo Lino de Araújo	
Flavio Boscatto	
Cesar Rogério Cabral	
Carolina Collischonn	
DOI 10.22533/at.ed.45920290617	
CAPÍTULO 18	221
TIJOLO SOLO CIMENTO: ANÁLISE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO	
Ândeson Marcos Nunes de Lima	
Karen Niccoli Ramirez	
DOI 10.22533/at.ed.45920290618	
CAPÍTULO 19	233
ESTABILIZAÇÃO DOS SOLOS COM CAL (UM ESTUDO DE CASO DIRIGIDO A UM SOLO ARENO-ARGILOSO NA FORMAÇÃO AQUIDAUANA)	
Marcelo Macedo Costa	
Jaime Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.45920290619	
CAPÍTULO 20	244
ESTUDO DA ADIÇÃO DO PAPEL RECICLADO NO CONCRETO PARA FABRICAÇÃO DE PEÇA DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO	
Camilla Gomes Arraiz	
Paulo Rafael Nunes e Silva Albuquerque	
Leticia Maria Brito Silva	

Mariana de Sousa Prazeres
Jayron Alves Ribeiro Junior
Moises de Araujo Santos Jacinto
Thainá Maria da Costa Oliveira
Bruna da Costa Silva
Marcos Henrique Costa Coelho Filho
Yara Lopes Machado
Eduardo Aurélio Barros Aguiar
DOI 10.22533/at.ed.45920290620

CAPÍTULO 21 255

ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À ADERÊNCIA ENTRE OS MÉTODOS EXECUTIVOS DE REVESTIMENTO:
ÚMIDO SOBRE ÚMIDO E CONVENCIONAL COM ARGAMASSA ACIII

Rayra Assunção Barbosa Magalhães
Alberto Barbosa Maia
Antônio Sérgio Condurú Pinto
Israel Souza Carmona
Izanara Ferreira da Costa
Luiz Alberto Xavier Arraes
Luzilene Souza Silva
Marcelo De Souza Picanço
Marlos Henrique Pires Nogueira
Mike da Silva Pereira
Núbia Jane da Silva Batista
Pedro Henrique Rodrigues de Souza
DOI 10.22533/at.ed.45920290621

CAPÍTULO 22 266

ESTUDO DE PAVIMENTO DRENANTE COMO SISTEMA ALTERNATIVO DE DRENAGEM URBANA

Augusto César Igawa de Albuquerque
Marcelo Teixeira Damasceno Melo
Antonio Jorge Silva Araújo Junior
Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa
DOI 10.22533/at.ed.45920290622

CAPÍTULO 23 280

AValiação DO INCÔMODO SONORO DEVIDO A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO AERONÁUTICO NO ENTORNO
DO AEROPORTO DE BRASÍLIA

Edson Benício de Carvalho Júnior
Wanderley Akira Shiguti
Alexandre Gomes de Barros
Armando de Mendonça Maroja
José Matsuo Shimoishi
Wesley Candido de Melo
Sérgio Luiz Garavelli
DOI 10.22533/at.ed.45920290623

CAPÍTULO 24 296

RECONSTRUÇÃO CADASTRAL DE PROPRIEDADES ATINGIDAS POR LINHAS DE TRANSMISSÃO DA
EMPRESA CGT ELETROSUL

Vivian da Silva Celestino Reginato
Cleice Edinara Hubner
Samuel Abati
DOI 10.22533/at.ed.45920290624

CAPÍTULO 25	308
ILUMINAÇÃO, CONFORTO E SEGURANÇA EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO	
Cristhian Elisiario Nagawo	
Elcione Maria Lobato de Moraes	
Thaiza de Souza Dias	
Sonia da Silva Teixeira	
Athena Artemisia Oliveira de Araújo Vieira	
Ana Caroline Borges Santos	
DOI 10.22533/at.ed.45920290625	
 CAPÍTULO 26	 320
RELATO DE EXPERIÊNCIA: UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÃO REALÍSTICA E INTERDISCIPLINARIDADE NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO NA CIDADE DE LORENA	
Bruno Leandro Cortez de Souza	
Ana Cecília Cardoso Firmo	
DOI 10.22533/at.ed.45920290626	
 CAPÍTULO 27	 326
SOS GAMES: JOGO EDUCACIONAL NA ÁREA DE SAÚDE EM SCRATCH	
Guilherme Henrique Vieira de Oliveira	
Bruno Vilhena de Andrade Velasco	
Luciane Carvalho Jasmin de Deus	
DOI 10.22533/at.ed.45920290627	
 SOBRE OS ORGANIZADORES	 332
 ÍNDICE REMISSIVO	 333

TECNOLOGIA INOVADORA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO: LODO ATIVADO POR AERAÇÃO ESTENDIDA

Data de aceite: 23/06/2020

Ana Carolina Carneiro Lento

Engenheira Civil – CEFET-RJ
Mestranda em Engenharia
Urbana e Ambiental – PUC-Rio
anacarolinaclento@gmail.com

Fernando de Oliveira Varella Molina

Engenheiro Civil – PUC-Rio
Mestrando em Engenharia
Urbana e Ambiental – PUC-Rio
fov.molina@gmail.com

Karen Kiarelli Souza Knupp Lemos

Engenheira Civil – UVA
Mestranda em Engenharia
Urbana e Ambiental – PUC-Rio
Pós-Graduanda Estruturas de Concreto
Armado – INBEC
karenkiarelli@gmail.com

Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega

Professor da UNIGAMA
Professor Associado do CEFET-RJ
Professor da Universidade Santa Úrsula
Engenheiro da Prefeitura do Rio de Janeiro
Perito Judicial do TJRJ
Pós-Doutor em Engenharia – UERJ
Doutor em Engenharia Mecânica – PUC-Rio
Mestre em Tecnologia – CEFET-RJ
Especialista Engenharia de Meio Ambiente –

UNIG

Especialista em Gestão Ambiental – UCAM

Especialista em Saneamento – FAVENI

Especialista em Engenharia de Segurança do
Trabalho – Faculdade Silva e Souza

Especialista em Docência do Ensino Superior
-- Faculdade São Judas Tadeu

Engenheiro Civil e Licenciado em Matemática
– UNISUAM

Engenheiro Mecânico – CEFET-RJ
engmarcelocefet@terra.com.br

RESUMO: Nem todas as residências possuem ligação com o sistema de coleta de esgoto e, conseqüentemente, o tratamento dos efluentes gerados. Nesses casos adotam-se tratamentos individuais alternativos, com o mais usual sendo o Fossa, Filtro e Sumidouro. Observa-se, porém, que essa técnica apresenta algumas dificuldades, como a remoção de patogênicos baixa (de 40 a 60%), sendo ainda necessário realizar um tratamento posterior para o descarte correto. Assim, o Tratamento de Esgoto através de Lodo Ativado por Aeração Estendida vem como uma ótima solução para o problema. Apresenta pouca complexidade de instalação, reduz mais patogênicos (de 85 a 95%), utiliza menos energia, necessita menos manutenção e

ainda é mais econômico.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de esgoto, tecnologia, lodo ativado, aeração estendida

1 | INTRODUÇÃO

Problemas relacionados ao tratamento de esgoto são constantes e causam impactos na qualidade de vida e na saúde da população, práticas como a construção de residências em lotes não atendidos pelos sistemas municipais de coleta de esgoto tem se tornado cada vez mais comuns.

Normalmente a forma mais utilizada no tratamento de esgoto nesses locais são as chamadas fossas sépticas, no entanto as mesmas pecam em sua eficiência na remoção de poluentes e microrganismos potencialmente causadores de doenças.

Dessa forma percebe-se que há uma grande necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento. Assim, a invenção a ser abordada neste artigo refere-se a sistemas de esgoto por meio de unidades embaladas ou contêineres.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Sistemas de Tratamento Individuais de Esgoto Sanitário – Fossa, Filtro e Sumidouro

Sistemas individuais são adotados para atendimento unifamiliar ou de pequenos prédios residenciais como alternativa ao lançamento dos esgotos domésticos, podendo funcionar de maneira satisfatória e econômica. Nesse tópico, será abordado um tratamento muito utilizado no Brasil: o Sistema Fossa Filtro e Sumidouro.

Segundo Jomertz e Lanzer (2008), o conjunto fossa, filtro e sumidouro é um tratamento individual que funciona através da proliferação de bactérias, atuando na remoção de boa parte da matéria orgânica. O sistema apresenta uma eficácia de 40 a 60% na remoção de Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

Nesse tipo de tratamento, o efluente doméstico é transportado de uma fossa séptica, para um filtro biológico e, então, para um sumidouro, como mostra a Figura 1.

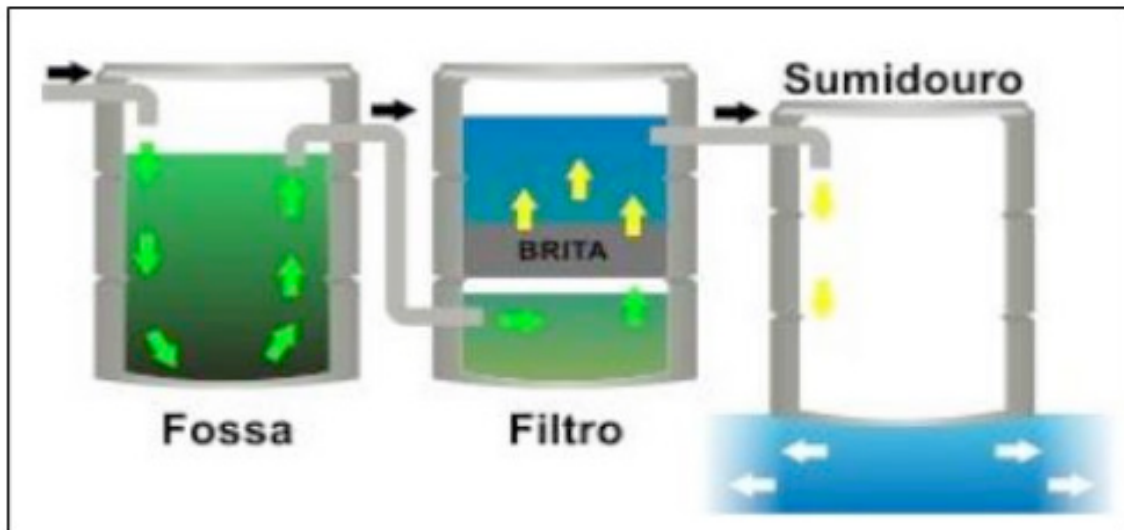


Figura 1-Transporte do efluente no conjunto Fossa Filtro e Sumidouro.

Fonte: Master Ambiental(2014)

Os Tanques Sépticos são recipientes construídos ou instalados no local para manter durante tempo determinado os dejetos domésticos com o objetivo de sedimentar os sólidos e reter material contido nos esgotos para transformá-los bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e menos poluentes. É importante ressaltar que os fluxos de água provenientes de chuveiros, pias, pisos e lavanderias não devem ser encaminhados para a fossa séptica, pois a presença de sabão é prejudicial às bactérias e, portanto, à eficiência do sistema. (ABNT,1993)

O Filtro Anaeróbio é o segundo estágio deste sistema, o qual elevará a eficiência deste até um nível acima de 80% de redução de carga orgânica através da retenção do lodo formado na fossa séptica. É um recipiente fechado, provido de conexões de entrada e saída, de dutos internos, responsáveis por facilitar o processo de filtragem através de uma distribuição equilibrada, e de uma camada filtrante formada normalmente por britas. O fluxo do líquido pelo meio filtrante é ascendente, representando certa “perda de carga” que é compensada através de um desnível deixado entre a saída da fossa e a saída do filtro. O líquido filtrado é coletado por uma espécie de calha, que o encaminha para a conexão de saída e depois o envia ao sumidouro. (ABNT,1993)

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas, não deve ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção. (ABNT,1993)

Segundo a NBR 7229 (ABNT,1993), para evitar um odor desconfortável as fossas sépticas devem ficar a uma distância recomendada de 4 metros da residência e em um nível mais baixo do terreno, longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água para evitar contaminações no caso de eventual vazamento, conforme a Figura 2.

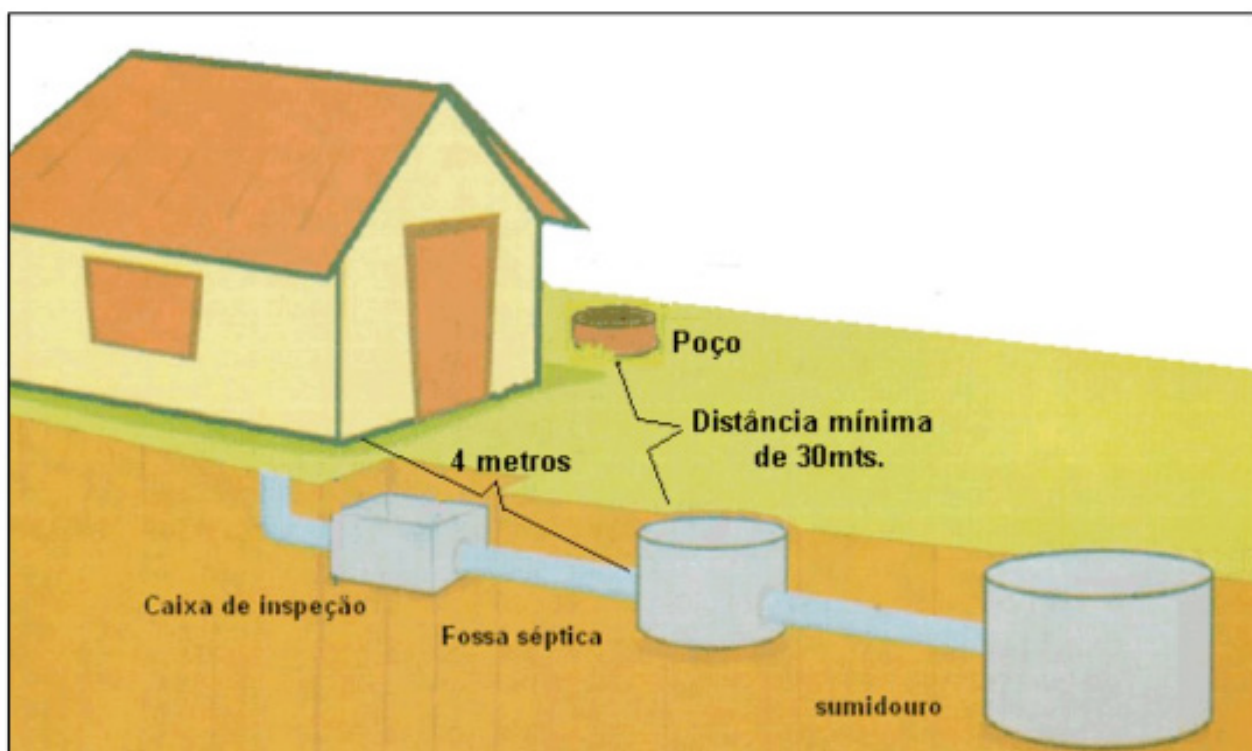


Figura 2-Esquema de instalação do Conjunto Fossa, Filtro e Sumidouro no terreno

Fonte: Construtens (2020)

Levando em consideração as suas dimensões, a fossa séptica feita no local pode ser quadrada (aduelas) ou circular (anel de concreto), respeitando os valores da Tabela 1.

Volume útil (m³)	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6	1,20	2,20
De 6 a 10	1,50	2,50
Mais que 10	1,80	2,80

Tabela 1-Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil

Fonte: ABNT (1993)

ANBR13969 (ABNT, 1997) é utilizada para o dimensionamento, execução e garantia de desempenho de Filtro Anaeróbico e Sumidouro. Ela conta com as tabelas de dimensionamento, como mostra a Tabela 2 e a Tabela 3.

Vazão (L/dia)	Temperatura média do mês mais frio		
	Abaixo de 15°C	Entre 15 e 25°C	Maior que 25°C
Até 1.500	1,17	1,00	0,92
De 1.501 a 3.000	1,08	0,92	0,83
De 3.001 a 4.500	1,00	0,83	0,75
De 4.501 a 6.000	0,92	0,75	0,67
De 6.001 a 7.500	0,83	0,67	0,58
De 7.501 a 9.000	0,75	0,58	0,50
Acima de 9.000	0,75	0,50	0,50

Tabela 2-Tempo de detenção hidráulica de esgotospor faixa de vazão e temperatura do esgoto para Filtro Anaeróbico

Fonte: ABNT (1997)

Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária (m ³ /m ² .d)	Taxa de percolação (min/m)	Taxa máxima de aplicação diária (m ³ /m ² .d)
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1.200	0,037
160	0,10	1.400	0,032
200	0,09	2.400	0,024

Tabela 3–Valores parataxa de percolação do efluente no sumidouro

Fonte: ABNT (1997)

Segundo Jomertz e Lanzer (2008), para que esses sistemas funcionem de maneira satisfatória nas habitações os lotes devem possuir área livre e manutenção frequente, com o recomendado sendo uma vez ao ano.

2.2 Uma nova tecnologia: Tratamento de Lodo Ativado por Aeração Estendida

Para se ter um tratamento de esgoto eficaz alguns pontos precisam ser levados em consideração: o material residual a ser tratado é heterogêneo, o que dificulta a degradação e por isso uma homogeneização prévia é necessária; o processo precisa ser econômico, utilizando o mínimo de energia possível, e efetivo, removendo uma alta porcentagem de material sólido do fluxo de águas residuais, reduzindo a Demanda Química de Oxigênio (DQO) e a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); por conta da composição do material, o entupimento das peças que compõem o sistema ocorre de forma recorrente, sendo necessário utilizar técnicas para minimizar ou impedir esse acontecimento; além disso é importante levar em consideração a produção de lodo, pois é de difícil descarte.

Com o objetivo de desenvolver uma nova tecnologia que solucione os problemas mais

comuns encontrados em um Sistema de Tratamento de Esgoto, a Pat.No 24170, emitida em 23 de Janeiro de 2020, apresenta um sistema de tratamento através de Lodo Ativado por Aeração Estendida em um único tanque, capaz de produzir um efluente claro e inodoro, além de ser uma alternativa econômica para efluentes domésticos (TITTLEBAUM e TUCKER, 2020). A Figura 3 apresenta uma planta de corte do sistema.

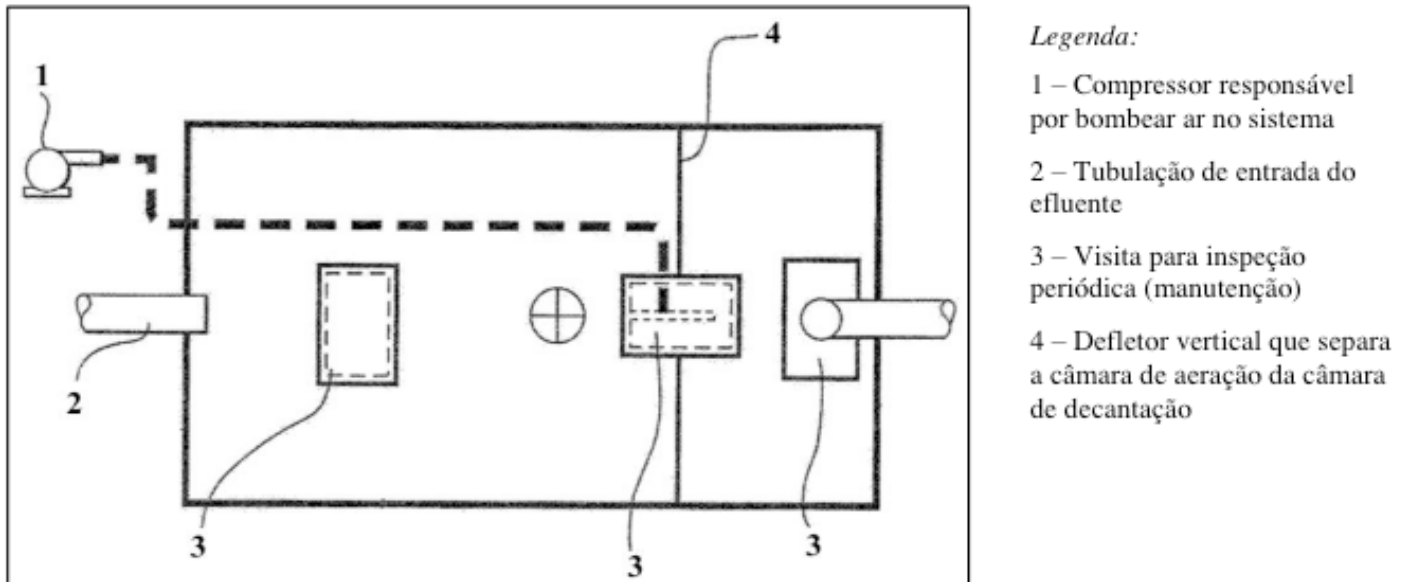
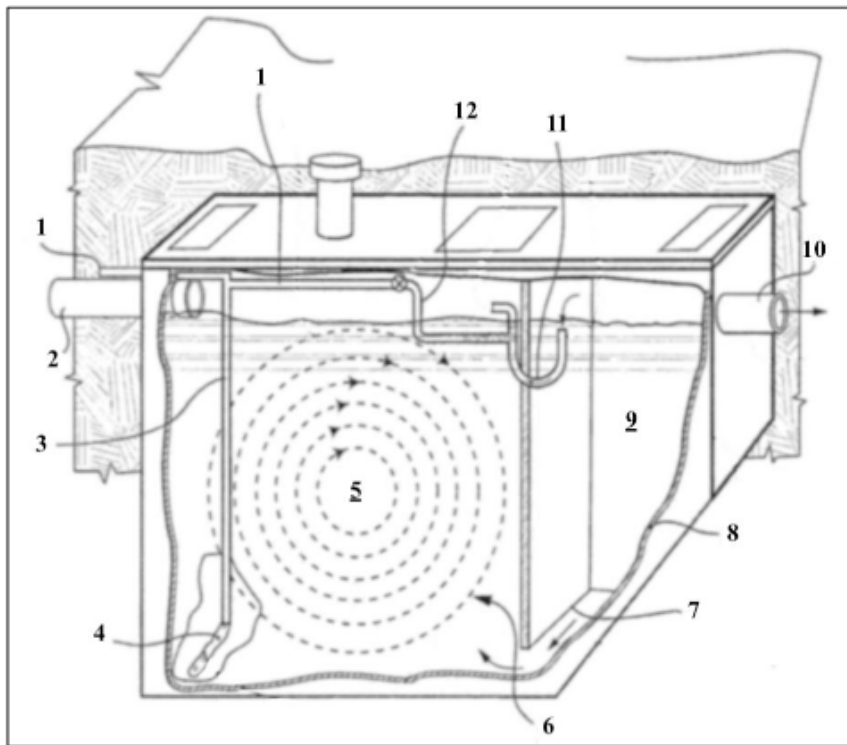


Figura 3–Planta baixa do Sistema de Tratamento de Lodo Ativado por Aeração Estendida

Fonte: Adaptado de Tittlebaum e Tucker (2020)

Nesse sistema, conforme se observa na Figura 4, os efluentes entram através de uma tubulação na Zona de Aeração Estendida, onde inicia-se a decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos aeróbios e tem como resultado a formação de gases e materiais celulares adicionais. Ao fornecer oxigênio através do bombeamento de ar para dentro do sistema, o difusor gera um fluxo interno que proporciona uma ótima exposição aos microrganismos e, conseqüentemente, garante uma redução significativa de bactérias patogênicas (de 85 a 95%). Enquanto o processo de aeração ocorre, parte do efluente já tratado é encaminhado para o decantador por conta de uma abertura na parte inferior do defletor.



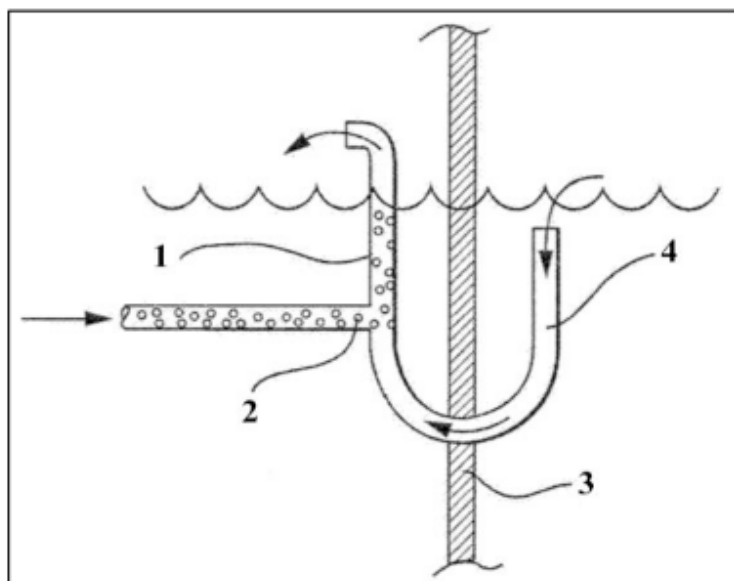
Legenda:

- 1 – Tubulação de injeção de ar
- 2 – Tubulação de entrada do efluente
- 3 – Difusor
- 4 – Injeção de ar no efluente
- 5 – Câmara de Aeração
- 6 – Fluxo gerado pelo aerador
- 7 – Parte inferior do Defletor
- 8 – Parede lateral inclinada
- 9 – Câmara de Decantação
- 10 – Tubulação de saída do efluente tratado
- 11 – Conjunto escumadeira
- 12 – Tubulação que recebe o ar do aerador

Figura 4–Planta de Corte: Processo de aeração do Tratamento de Lodo Ativado por Aeração Estendida

Fonte: Adaptado de Tittlebaum e Tucker (2020)

Na superfície do decantador, há um conjunto de escumadeira que remove sólidos flutuantes através da sucção e os retorna à zona de aeração automaticamente, conforme a Figura 5, sem perturbar as condições de repousado decantador.



Legenda:

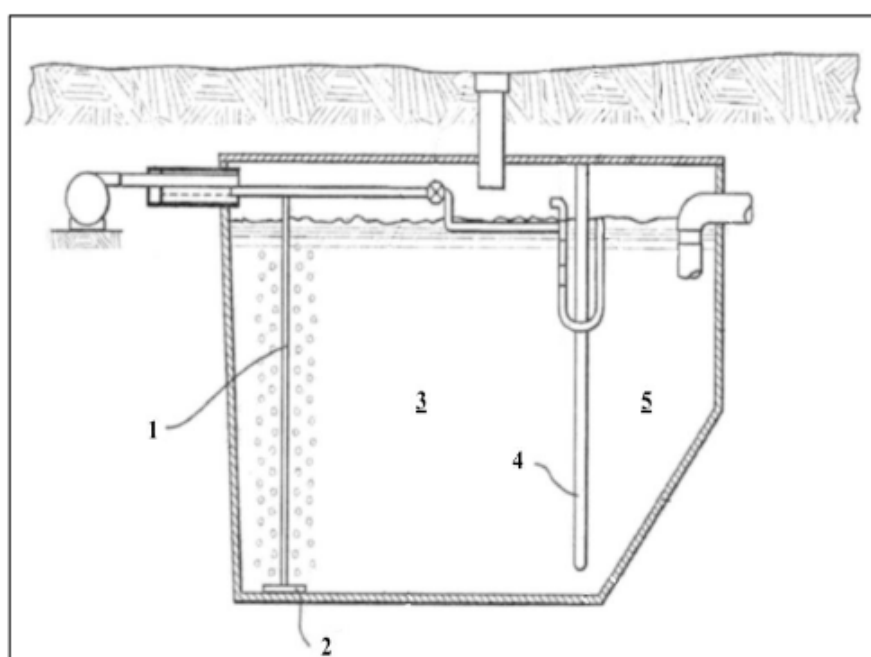
- 1 – Transporte dos sólidos flutuantes junto com o ar presente na tubulação
- 2 – Injeção de ar na tubulação pelo Aerador
- 3 – Defletor vertical
- 4 – Sucção dos sólidos flutuantes

Figura 5–Esquema do processo de remoção de sólidos

Fonte: Adaptado de Tittlebaum e Tucker (2020)

Após aproximadamente 24 horas de detenção nessa Zona de Aeração, a mistura entra no clarificador, onde as condições de repouso permitem a separação dos microrganismos por conta das diferentes densidades (decantação). Os microrganismos assentados são devolvidos à zona de aeração e as águas residuais limpas e tratadas são descarregadas através do conjunto de lavagem.

Como diferencial dessa tecnologia, algumas modificações foram feitas no difusor do sistema, conforme Figura 6. Para obter uma maior eficiência de aeração e evitar entupimento da tubulação, foram colocadas diversas aberturas laterais ao longo do seu comprimento, garantindo uma aeração homogênea. Além disso, ele é fixado no fundo da câmara, evitando que qualquer movimento indesejável cause uma interrupção da aeração, levando a uma não uniformidade do fluxo contínuo necessário dentro da câmara.



Legenda:

- 1 – Difusor com aberturas laterais ao longo do seu comprimento
- 2 – Fixação do difusor no fundo da câmara
- 3 – Câmara de aeração
- 4 – Defletor vertical
- 5 – Câmara de decantação

Figura 6–Diferencial do Tratamento de Lodo Ativado por Aeração Estendida com detalhes do difusor

Fonte: Adaptado de Tittlebaum e Tucker (2020)

Pode-se dizer, também, que a existência de paredes inclinadas nas laterais da câmara de decantação evita que qualquer matéria sólida do efluente se acumule sobre ela. Assim, ao se depositar na parede, o material escorrega e é carregado para debaixo do defletor vertical por conta da zona de fluxo presente na câmara de aeração, conforme Figura 4. Desta forma, a matéria volta para o processo de tratamento.

3 | CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o aparelho apresentado na Pat. No 24170 é altamente eficiente quando comparado com os sistemas e técnicas normalmente utilizados nas áreas estudadas, como o conjunto Fossa Séptica e Filtro de Sumidouro.

Ao ser comparada com as técnicas usualmente utilizadas, a patente se destaca pela

baixa complexidade de instalação vinculada à desnecessidade de espaço, visto que é enterrada e possui um tanque único, e é também mais eficaz na redução do percentual de patógenos (de 85 a 95%), com as demais técnicas apresentando 50%. Vale lembrar, ainda, que esses tipos de dispositivos são normalmente utilizados em residências que não são atendidas pela rede de coleta de esgoto Municipal. Assim, ao reduzir os patogênicos presentes nos efluentes, acaba minimizando de forma significativa a contaminação do solo exposto e do lençol freático, que são os destinos finais desse despejo.

Cabe ainda comentar que a patente utiliza menos energia, necessita menos manutenção por conta do diferencial adotado em seu difusor, minimizando os riscos de entupimento do sistema, e ser relativamente econômica.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos -NBR 7229. Brasil, 1993. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4522>> Acesso em: 05/04/2020

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Tanques sépticos -Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos -Projeto, construção e operação-NBR 13969.** Brasil, 1997. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=3633>> Acesso em: 05/04/2020

CONSTRUTENS. **Dicas para a instalação de fossa séptica e sumidouro.** São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.construtens.com.br/dicas_de_fossa_septica.html> Acesso em: 05/04/2020

JOMESTZ, Julio Cesar; LANZER, Lúcia. **Projeto do Sistema Individual de Tratamento de Esgoto Doméstico(SITED-08).** Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: <<https://iwra.org/member/congress/resource/PAP00-5662.pdf>> Acesso em: 05/04/2020

MASTER AMBIENTAL. **Alternativas individuais para tratar esgoto são cada vez mais viáveis.** Paraná, 2014. Disponível em: <<https://www.masterambiental.com.br/noticias/agua-saneamento/alternativas-individuais-para-tratar-esgoto-sao-cada-vez-mais-viaveis/>> Acesso em: 05/04/2020

TITTLEBAUM, Marty; TUCKER, Grady. **Aerobic Wastewater Treatment System.** Depositante: Marty Tittlebaum e Grady Tucker. US No 2020024170-A1. Depósito: 18 de Dezembro de 2018. Concessão: 23 de Janeiro de 2020. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2020024170A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20200123&DB=en.worldwide.espacenet.com&locale=en_EP> Acesso em: 01/04/2020

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 58, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 112, 113, 115, 116, 117, 160, 162, 163, 164, 165, 169, 171, 177, 178, 181, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 191, 194, 201, 221, 222, 223, 224, 226, 232, 235, 236, 237, 238, 244, 246, 247, 248, 250, 251, 253, 254, 257, 262, 263, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 297

Ar 66, 147, 148, 149, 151, 152, 158 83, 86, 139, 145, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 204, 238, 272

Aveiro 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39

B

Bicicleta 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39

C

Cadastro 208, 209, 210, 212, 213, 215, 217, 219, 220, 299, 302, 304, 305, 306, 307

Cidades inteligentes 1, 2, 6, 9, 10, 12, 13

Cidades tradicionais 1, 2, 4

Computadores 120, 129, 319

Construção civil 9, 85, 86, 87, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 112, 198, 221, 222, 231, 232, 234, 244, 247, 286, 294

D

Desenvolvimento 3, 4, 6, 13, 16, 18, 23, 31, 32, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 66, 67, 86, 91, 93, 103, 127, 129, 176, 179, 180, 181, 187, 200, 222, 266, 267, 268, 279, 281, 297, 306, 307, 321, 326, 327, 328, 329, 331

Diesel 63, 85, 94, 95, 96, 97

E

Educação ambiental 99, 103, 105, 106, 109, 327

Empresas 48, 86, 89, 91, 99, 110, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 224, 297

Estabilização 195, 233, 234, 235, 237, 243

G

Geração de Resíduos 98

Gestão Territorial 53, 208, 209

L

Lava-rodas 85, 94, 95

Lisboa 14, 15, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 39, 59, 294, 319

Logística Reversa 119, 120, 129

M

Mapeamento 98, 99, 105, 106, 108, 109, 299, 300, 301, 310

Mobilidade 14, 29, 34, 39, 151

Mobilidade urbana 14, 15, 18, 20, 29, 30, 39, 55

O

Óleo 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97

P

Parcelas 66, 72, 133, 135, 136, 208, 210, 211, 214, 216, 217, 218

Passageiros 10, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 282

Pavimentação 109, 233, 234, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 252, 253, 254, 266, 268, 271, 273

Planejamento 8, 10, 29, 30, 40, 41, 42, 43, 54, 56, 58, 66, 101, 103, 121, 148, 177, 217, 299, 309, 310

Q

qualidade 3, 8, 10, 12, 22, 30, 38, 56, 86, 103, 120, 148, 149, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 180, 185, 200, 217, 221, 223, 224, 230, 234, 258, 259, 264, 268, 278, 281, 289, 292, 294, 298, 299, 300, 309, 313, 320

Qualidade 66, 85, 148, 151, 223, 278, 332

R

Rede ciclável 14, 15, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 38

Regional 13, 17, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 50, 72, 96, 294, 295

Resíduos 9, 86, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 187, 188, 196, 222, 231, 232, 245, 247, 269

S

Separador 85, 94, 95

SINTER 12, 208, 209, 210, 211, 217, 218, 219

Suporte 233, 237, 239, 243, 320, 321, 322

Sustentabilidade 98, 129, 222, 232, 308, 319

T

Tecnologia 11, 12, 51, 85, 96, 97, 110, 112, 119, 147, 199, 221, 232, 265, 294, 319, 332

Tierra 135, 145

Tijolo solo-cimento 222, 225

Tipologias Cicloviárias 29

Tráfego 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 91, 148, 153, 157, 158, 233, 243, 252, 268, 270, 276, 283, 285, 288, 289, 292, 293, 294, 313, 317

Transporte Ferroviário 51, 54

Transportes 18, 20, 21, 23, 25, 40, 42, 43, 53, 56, 57, 58, 59, 61, 66, 67, 95

Tratamento de Esgoto 199, 204

U

Urbanização 1, 2, 4, 5, 13

Urbano 10, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 26, 29, 30, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 148, 150, 158, 175, 211, 217, 220, 231, 294, 309

V

Veículos 6, 16, 17, 21, 25, 34, 35, 36, 41, 50, 55, 58, 60, 65, 88, 92, 94, 147, 148, 150, 153, 157, 158, 285, 310, 311, 313, 318

 **Atena**
Editora

2 0 2 0