



Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias

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: Rafael Sandrini Filho
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)	
C737	Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias / Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-574-7 DOI 10.22533/at.ed.747190209 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. CDD 630
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

Este *e-book* intitulado “Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, está dividido em 21 capítulos nos quais abordam a compreensão dos ensinamentos multidisciplinares nas ciências agrárias, auxiliam o leitor a cultivar a responsabilidade e a consciência no que diz respeito às questões ambientais, atingindo os profissionais formadores de opiniões acadêmicas, capacitando também as diferentes áreas que buscarem informações nesta obra. Incentiva e propõe adoção de medidas que possam garantir o desenvolvimento sustentável, pautado numa cultura de responsabilidade social enfocando questões em evidência: projetos agroecológicos, juventude do campo, sistemas agroflorestais, reuso da água, educação ambiental, etnobotânica, estudos dos solos entre outros.

Antes de tudo as problemáticas ambientais, bem como a educação, envolvem questões políticas, interesses sociais e de acordo com as diferentes culturas podem assumir conotações diversas. Ainda há muito a ser feito, pois o ser humano age de acordo com o que ele vivencia em seu cotidiano. Academia e comunidade devem estar unidas para sensibilizar e tornar visíveis os aspectos dessa educação. As questões trabalhadas neste livro ressaltam essa importância para as gerações vindouras.

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PROJETO AGROECOLÓGICO E CIDADÃO DA JUVENTUDE DA AMAZÔNIA: PERFIL DE ENTRADA DOS JOVENS	
Ana Paula da Silva Bertão	
Eliane Silva Leite	
Maria Irenilda de Sousa Dias	
Clodoaldo de Oliveira Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.7471902091	
CAPÍTULO 2	14
PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA BACIA DO RIO MANUEL ALVES DA NATIVIDADE	
Tamara Thalia Prolo	
Virgílio Lourenço da Silva Neto	
Pedro Henrique Haddad Araujo	
Pietro Lopes Rego	
Otacílio Silveira Júnior	
Ezequiel Lopes do Carmo	
DOI 10.22533/at.ed.7471902092	
CAPÍTULO 3	25
SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM MATO GROSSO DO SUL, REGIÃO OESTE DO BRASIL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS	
Milton Parron Padovan	
Jaqueline Silva Nascimento	
Zefa Valdivina Pereira	
Jaine Aparecida Balbino Soares	
Shaline Séfara Lopes Fernandes	
Jerusa Cariaga Alves	
Pablo Soares Padovan	
Patrícia Rochefeller Agostinho	
DOI 10.22533/at.ed.7471902093	
CAPÍTULO 4	36
ACÚMULOS DE CARBOIDRATOS EM CUPUAÇUZEIRO SOB SISTEMAS AGROFLORESTAIS NUMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA	
Daiana Mex Ramos De Sousa	
Paulo Henrique Batista Dias	
Renata Ferreira Lima	
Jonathan Braga Da Silva	
Diocléa Almeida Seabra Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7471902094	
CAPÍTULO 5	41
MARIA CELENE DE ALMEDA: A MÃE DA ACEROLA (<i>Malpighia glabra</i> L.) NO BRASIL	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
Josefa Martins da Conceição	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira	
Gisele Mine Shinohara	
Masayoshi Matsumoto	
DOI 10.22533/at.ed.7471902095	

CAPÍTULO 6 53

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E USO CULINÁRIO DA *Dioscorea bulbifera* L.

Neide Kazue Sakugawa Shinohara
Indira Maria Estolano Macedo
Maria do Rosário de Fátima Padilha
Rodrigo Rossetti Veloso
Gisele Mine Shinohara
Masayoshi Matsumoto

DOI 10.22533/at.ed.7471902096

CAPÍTULO 7 61

ASPECTOS FARMACOBOTÂNICO, MEDICINAL E NUTRICIONAL DE *PORTULACA OLERACEA* L.

Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Mônica Franco Nunes
Carla Spiller
Rosiane Alexandre Pena Guimarães
Vitor Stevan Mendes da Silva
Maria Corette Pasa
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.7471902097

CAPÍTULO 8 71

ALIMENTAÇÃO NO HAITI: SUBSÍDIO PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL EM ESCOLAS LATINOAMERICANAS

Erica Duarte-Silva
Pablo Sales Almeida
Adriano Silverio
Karina Schmidt Furieri

DOI 10.22533/at.ed.7471902098

CAPÍTULO 9 78

ESTAQUIA DE *Euphorbia phosphorea* Mart. SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

Paulo Roberto Winckler
Paulo Roberto Winckler Filho
Überson Boaretto Rossa

DOI 10.22533/at.ed.7471902099

CAPÍTULO 10 86

EFEITO DAS DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E DOS ESPAÇAMENTOS SOBRE A PRODUÇÃO DE RÚCULA

Tamara Thalia Prólo
Lincoln Araújo Pereira Soares
Ediney Santana de Sousa
Guilherme Cavalari Cavalcanti
Tiago de Souza Bastos
Ezequiel Lopes do Carmo

DOI 10.22533/at.ed.74719020910

CAPÍTULO 11 92

CARACTERIZAÇÃO DO HÁBITO DE COMPRA DOS CONSUMIDORES DE MEL NO MUNICÍPIO DE
CAPITÃO POÇO, PARÁ

Nagila Sabrina Guedes da Silva
Antonio Maricélio Borges de Souza
Antonia Beatriz de Oliveira Rodrigues
Beatriz Silva Lins
Elis Lira da Costa
Francisco Carlos Rossetti Junior
Iuri Elivaldo Barbosa Coutinho
Paulo Sergio Rodrigues de Lima
Wanderson Cunha Pereira

DOI 10.22533/at.ed.74719020911

CAPÍTULO 12 103

MAPEAMENTO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA PROVÁVEL NA BACIA DO RIO MANUEL ALVES DA
NATIVIDADE

Virgílio Lourenço da Silva Neto
Delfim Dias Bonfim
Tamara Thalia Prolo
Ezequiel Lopes do Carmo
Otacílio Silveira Júnior
Marcelo Ribeiro Viola
Luziano Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.74719020912

CAPÍTULO 13 114

USO DE PLANTAS DE ALTA RESISTÊNCIA NO PAISAGISMO CONTEMPORÂNEO NA DIMENSÃO
DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM, EM PROGRAMA DE ESTÁGIO CURRICULAR DE REGÊNCIA

Paulo Roberto Winckler
Simão Alberto
Überson Boaretto Rossa

DOI 10.22533/at.ed.74719020913

CAPÍTULO 14 119

CONTRABANDO E FALSIFICAÇÃO DE AGROTÓXICOS: QUESTÃO DE INFORMAÇÃO E
CONSCIENTIZAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL

Fábio Pereira Martins
Diego Balbinot
Giovana Ritter
Tânia Vezzaro
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

DOI 10.22533/at.ed.74719020914

CAPÍTULO 15 127

POTENCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM PROCESSOS DE
RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

Milton Parron Padovan
Zefa Valdivina Pereira
Jaqueline Silva Nascimento
Jaine Aparecida Balbino Soares
Shaline Séfara Lopes Fernandes
Jerusa Cariaga Alves
Patrícia Rochefeler Agostinho

DOI 10.22533/at.ed.74719020915

CAPÍTULO 16 137

OS BENEFÍCIOS DE UMA HORTA COMUNITÁRIA EM UMA UNIDADE ESCOLAR MUNICIPAL NO ESTADO DO PIAUÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA

Ildener Alves Pereira
Raimunda Nonata Silva Souza
Antônio Rosa de Sousa Neto
Alexandre Maslinkiewicz
Vanessa Maria Oliveira Viana
Glicia Cardoso do Nascimento
Daniela Reis Joaquim de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.74719020916

CAPÍTULO 17 145

ANÁLISE DO TEOR DE CINZAS EM AMOSTRAS DE ALFACE CRESPA (*Lactuca sativa L.*) COMERCIALIZADAS EM FEIRAS POPULARES DE CARUARU-PE

Adna Cristina da Silva
Carlos Eduardo José da Silva Santos
Emerson Marcelo dos Santos Silva
Jennefer Laís Neves Silva
Kelly Ferreira Teixeira da Silva Neri
Laysa Leite da Silva
Letícia Clementino Pereira Silva
Micaelle Batista Torres
Wesley Rick Cordeiro de Lima
Lidiany da Paixão Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.74719020917

CAPÍTULO 18 153

ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA ABATE POR PECUARISTAS FAMILIARES DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Fabiano Vargas de Vargas
Fabiano Nunes Vaz
Greicy Sofia Maysonnave
Leonir Luiz Pascoal
Ricardo Zambarda Vaz
Edom de Avila Fabricio
Tiago Alan Cunha Nardino
Marcelo Machado Severo

DOI 10.22533/at.ed.74719020918

CAPÍTULO 19 169

RECUPERAÇÃO DO CÁLCIO CONTIDO EM RESÍDUOS DE INCUBATÓRIO POR MEIO DE TRATAMENTOS ÁCIDOS

Felippe Martins Damaceno
Maico Chiarelotto
Jakson Bofinger
Ederson Pastor Bugatti
Mônica Sarolli Silva de Mendonça Costa
Luiz Antônio de Mendonça Costa

DOI 10.22533/at.ed.74719020919

CAPÍTULO 20 182

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENZIMAS CARBOIDRASES E DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL EM DIETAS PARA FRANGO DE CORTE DE 01 A 35 DIAS DE IDADE

Mayco Mascarello Richardi

DOI 10.22533/at.ed.74719020920

CAPÍTULO 21 190

MONITORAMENTO DE REATORES ANAERÓBIOS-AERÓBIOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE ABATE BOVINO

Maria Clara Seabra Teobaldo

Aruani Letícia da Silva Tomoto

Vitória Sapia Guerra

Abraão Fernandes Zago

Jefferson de Queiroz Crispim

Cristiane Kreutz

DOI 10.22533/at.ed.74719020921

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

MONITORAMENTO DE REATORES ANAERÓBIOS-AERÓBIOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE ABATE BOVINO

Maria Clara Seabra Teobaldo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento Acadêmico de Ambiental, Campo
Mourão – Paraná

Aruani Letícia da Silva Tomoto

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento Acadêmico de Ambiental, Campo
Mourão – Paraná

Vitória Sapia Guerra

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento Acadêmico de Ambiental, Campo
Mourão – Paraná

Abraão Fernandes Zago

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento Acadêmico de Ambiental, Campo
Mourão – Paraná

Jefferson de Queiroz Crispim

Universidade Estadual do Paraná, Curso de
Geografia, Campo Mourão – Paraná

Cristiane Kreutz

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento Acadêmico de Ambiental, Campo
Mourão – Paraná

RESUMO: Este trabalho relata o monitoramento de dois reatores combinados anaeróbios-aeróbios de leito fixo, operados em fluxo ascendente, com tempo de detenção hidráulica (TDH) de 18 horas e vazão de recirculação de 200% da vazão de entrada, cuja biomassa foi imobilizada em diferentes meios suportes,

empregados no tratamento do efluente bruto proveniente de matadouro bovino. Os seguintes parâmetros físico-químicos foram avaliados, de acordo com Eaton et al. (2005): pH, temperatura do líquido (TL), oxigênio dissolvido (OD), sólidos totais (ST), sólidos suspensos totais (SST), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal (N-amon), nitrito (N-NO_2^-) e nitrato (N-NO_3^-); alcalinidade à bicarbonato (AB) conforme Dillalo e Albertson (1961) e ácidos voláteis (AV) (RIPLEY, 1986). Os resultados indicaram que a remoção de matéria orgânica, apresentou eficiência **média** de 42% e 47% para R1 e R2, respectivamente, em termos de DQO de amostras brutas e 66% e 61% para R1 e R2 em termos de DQO de amostras filtradas. O percentual de ST removido foi de 46% no R1 e 31% no R2 e quanto a remoção de SST, as eficiências alcançadas foram de 78% e 63% para R1 e R2 respectivamente. O processo de nitrificação foi comprometido durante o período de operação dos reatores, com acúmulo de nitrito, indicando que as populações produtoras e consumidoras de nitrito ainda não estavam equilibradas.

PALAVRAS-CHAVE: sistema combinado, abatedouro, matéria orgânica.

MONITORING OF ANAEROBIC-AEROBIC REACTORS USED IN CATTLE

ABSTRACT: This work reports the monitoring of two anaerobic-aerobic combined fixed-bed, up flow operated, in hydraulic retention times (HRT) at 18h and recirculation flow rate of 200% inlet flow, whose biomass was immobilized in different media supports, used in raw cattle slaughterhouse wastewater treatment. According to Eaton et al. (2005), the following physicochemical parameters were evaluated: pH, liquid temperature (LT), dissolved oxygen (DO), total solids (TS), total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), ammoniacal nitrogen (N-ammonium), nitrite (N-NO₂⁻) and nitrate (N-NO₃⁻); alkalinity to bicarbonate (AB) according to Dillalo and Albertson (1961) and volatile acids (AV) (RIPLEY, 1986). The results indicated that the organic matter removal presented a mean of 42% and 47% for R1 and R2, respectively, in terms of COD of crude samples and 66% and 61% for R1 and R2 in terms of COD of filtered samples. What about the SST removal, the efficiencies achieved were 78% and 63% for R1 and R2 respectively. The nitrification process was compromised during the period of operation of the reactors, with nitrite accumulation, indicating that nitrite producing and consuming populations were not yet balanced.

KEYWORDS: Combined system, slaughterhouse, organic matter.

1 | INTRODUÇÃO

O lançamento inadequado de efluente de matadouro pode acarretar danos ambientais significativos, dentre eles a contaminação de corpos hídricos em função da depleção do oxigênio dissolvido. Esses efluentes se caracterizam por apresentar elevados teores de sólidos suspensos, matéria orgânica, que em termos de Demanda Química de Oxigênio (DQO), pode variar de 800 a 32000 mg L⁻¹ e matéria nitrogenada (SCARASSATI, 2003). A quantidade de água residuária produzida em matadouro pode variar com a quantidade de água consumida na planta industrial, cujo volume pode estar na faixa de 1,0 até 8,3 m³/animal abatido (CAIXETA et al., 2001).

Diversas configurações de reatores vêm sendo estudadas ao longo da última década, com o intuito de buscar alternativas mais eficazes ao sistema de tratamento de efluentes, incluindo os agroindustriais. Como os sistemas anaeróbios apresentam limitações, por não produzirem um efluente que atenda aos padrões de lançamento em vigor, tem-se discutido a utilização de sistemas combinados anaeróbios e aeróbios.

A combinação destes dois processos tem como objetivo aproveitar as vantagens de cada, minimizando seus aspectos negativos. Como resultado busca-se maior remoção da matéria orgânica, características dos reatores aeróbios, contudo com baixos custos de implantação e operação do sistema, além de sistemas mais compactos com menor produção de lodo, que podem ser citados como vantagens dos sistemas anaeróbios, tornando possível também a remoção de nitrogênio e, algumas vezes, fósforo (ABREU; ZAIAT, 2008).

Um dos desafios deparados no emprego de sistemas combinados anaeróbio-

aeróbio é encontrar a condição ótima de funcionamento para cada sistema de forma integrada (BODIK et al., 2003). Desta forma, um estudo aprofundado sobre o mesmo torna-se fundamental, a fim de compreender as reações químicas existentes, dentre elas, a velocidade de degradação, como ocorrem tais reações, seus condicionantes e o tempo necessário para sua efetividade. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi monitorar o desempenho de dois reatores combinados, anaeróbio-aeróbios, contendo biomassa imobilizada em diferentes meios suportes, empregado no tratamento de efluente bruto oriundo do abate bovino.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para realização da pesquisa foram utilizados dois reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo, operados em escala de bancada por sessenta dias, em regime de escoamento ascendente e fluxo contínuo. Os reatores, denominados de R1 e R2, são constituídos de um tubo cilíndrico de *plexiglass* com 1000 mm de comprimento e 90 mm de diâmetro interno e volume útil 4 L e 4,6 L, respectivamente (Figura 1).

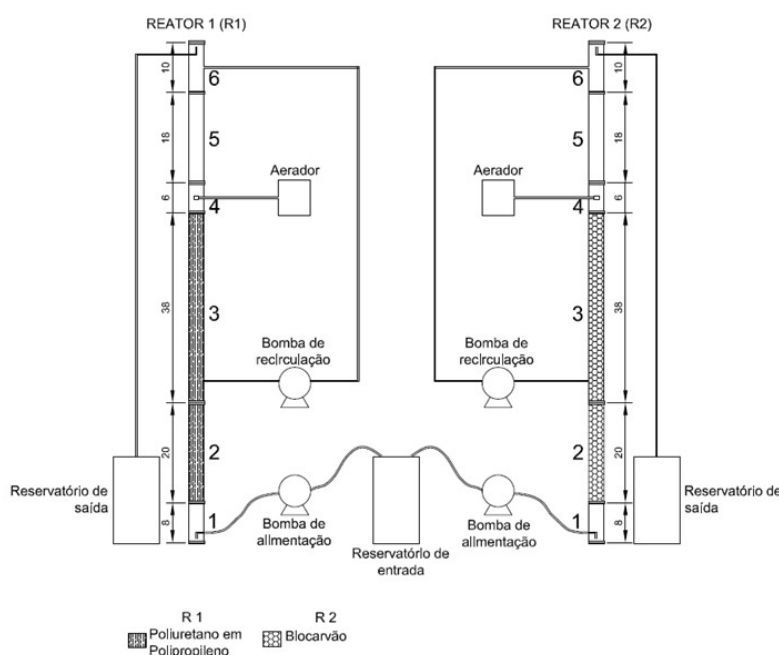


Figura 1 - Desenho esquemático dos reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo
 Legenda: (1) Entrada do afluente; (2) e (3) Zona anaeróbia; (4) Zona de aeriação; (5) Zona aeróbia; (6) Saída do efluente tratado

Para a imobilização da biomassa do R1 foram utilizadas matrizes cúbicas de poliuretano envoltas por uma estrutura rígida de polipropileno, enquanto que no R2, o material suporte utilizado foi o biocarvão, produzido a partir da queima da casca do coco verde.

Os reatores foram alimentados com efluente bruto de abate bovino (substrato),

utilizando uma bomba peristáltica Prominent® modelo Solenoide Concept Plus e a injeção de ar foi realizada utilizando um compressor Boyu ® modelo S2000A, a qual distribuiu ar através de uma pedra porosa.

O monitoramento do desempenho operacional dos reatores foi realizada através de análises dos parâmetros de controle em amostras do afluente (substrato) e efluente: pH, temperatura do líquido (TL), oxigênio dissolvido (OD), sólidos totais (ST), sólidos suspensos totais (SST), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal (N-amon), nitrito (N-NO₂⁻) e nitrato (N-NO₃⁻) de acordo Eaton et al. (2005), alcalinidade à bicarbonato (AB) conforme metodologia de Dillalo e Albertson (1961) e ácidos voláteis (AV) (RIPLEY, 1986).

Foram realizados três perfis de amostragem espacial, com coletas de amostras do efluente ao longo da altura dos reatores, denominados de P1 (localizado na base do reator, ponto de entrada do efluente bruto); P2 (localizado a 0,2 m da base do reator); P3 (0,7 m); P4 (0,9 m) e P5 (1 m da base do reator, ponto de saída do efluente tratado). As análises foram realizadas no Núcleo de Pesquisa em Engenharia Ambiental (NUPEA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Campo Mourão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os reatores submetidos a uma vazão de recirculação de 200% foram obtidos resultados do monitoramento físico-químico, que estão apresentados na Tabela 1.

Os resultados do pH indicam condições favoráveis para o crescimento bacteriano e a produção de metano que, segundo Lettinga (1995) é de 7,5. Além disso, o pH do efluente de R1 e R2 atende ao padrão de lançamento que, segundo a legislação ambiental vigente, pode variar de 5 a 9.

A temperatura do substrato e do efluente manteve-se estável no período de monitoramento, com variação inferior a 1°C. Segundo Gerardi (2006), a temperatura é um fator limitante no processo de nitrificação, em que o ideal é mantê-la entre 25 e 35°C.

Parâmetro	R1					R2				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
pH	7,5	7,4	7,5	7,6	7,4	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4
TL (°C)	24,0	24,0	24,1	24,0	24,0	23,8	23,9	23,7	23,9	24,2
OD*	0,2	0,4	0,6	2,3	1,8	0,4	0,9	1,1	1,6	1,2
ST*	2252,4	3348,0	1368,0	1270,7	1204,7	2102,0	1622,7	1292,0	1369,3	1446,0
SST*	2095,6	4148,0	2329,3	5524,7	456,7	515,0	581,7	215,0	213,0	188,0
AB*	1083,6	1401,3	1256,4	1388,1	1208,9	632,3	897,6	985,6	945,9	958,7
AV*	259,7	137,3	96,7	109,1	111,7	460,7	311,8	285,1	305,4	261,4
DQO* bruta	2082,3	3550,6	1483,9	930,6	1210,6	2057,3	2201,3	1064,8	838,9	1083,9
DQO* filtrada	1287,3	488,1	530,6	483,1	453,1	1296,0	636,4	613,1	537,3	509,8
N-amon*	239,7	174,4	218,0	139,5	183,1	270,3	161,3	209,2	261,5	222,3
Nitrito*	0,342	0,239	0,191	0,179	0,183	0,324	0,169	0,153	0,161	0,232

* mg L⁻¹

Tabela 1. Resultados médios do monitoramento físico-químico de R1 e R2.

Observa-se o aumento da concentração de oxigênio dissolvido ao longo da altura do reator, cujos valores foram de 0,2 mg L⁻¹ e 0,4 mg L⁻¹ para R1 e R2, respectivamente, na zona anaeróbia do reator (P1) e de 2,3 mg L⁻¹ para R1 e 1,6 mg L⁻¹ para R2, no P4 correspondente ao primeiro compartimento aeróbio do reator. Nogueira (1998) e Gerardi (2006) ressaltam que para que ocorra a oxidação da amônia são necessários 4,6 g de O₂ para cada g de N-NH₄⁺, e que os valores de oxigênio dissolvido estejam acima de 2,0 mgO₂.L⁻¹. De acordo com essa premissa, o processo de nitrificação no R2 pode ter sido comprometido pela baixa concentração de OD no interior do reator.

Para os ST foram obtidas eficiências de remoção de 46% e 31% no R1 e R2, respectivamente. Observa-se um aumento na concentração de ST no P2 (0,2 m de altura do reator), incremento este que pode ser devido ao arraste de partículas ao introduzir o substrato. Quanto aos SST, este parâmetro apresentou melhores resultados, se comparado ao ST, com eficiências médias de remoção de 78% e 63% para R1 e R2 respectivamente.

Gujer (1984) destaca que a alcalinidade e a concentração de ácidos voláteis podem indicar estabilidade no interior do reator e dessa forma, são desejáveis valores de alcalinidade a bicarbonato que variem de 2500 a 5000 mgCaCO₃ L⁻¹ na etapa anaeróbia, afim de garantir boa capacidade de tamponamento do meio. Observa-se nos resultados apresentados na Tabela 1 que houve um aumento na concentração de alcalinidade a bicarbonato, do P1 para o P2, em ambos os reatores, assim como observou-se gradativa redução nas concentrações de ácidos voláteis, ao longo da altura do reator, portanto. Esta condição indica o tamponamento do sistema.

A remoção de matéria orgânica, em termos de DQO bruta, apresentou eficiências médias de 42% e 47% para R1 e R2, respectivamente, e em termos de DQO de amostras filtradas de 66% e 61%, respectivamente. Observa-se que mesmo com a diminuição da matéria orgânica do afluente para o efluente, os valores obtidos de DQO não atendem ao padrão de lançamento exigido pela Resolução N° 70/2009 – CEMA, anexo 7, no qual estabelece o limite de 200 mg L⁻¹ para lançamento de água residuária de frigoríficos, indicando, portanto, a necessidade de um tratamento posterior. No entanto, o aumento da eficiência de remoção de matéria orgânica filtrada, em relação a bruta pode estar relacionado à utilização da recirculação, que permite maior contato do efluente com os micro-organismos em um menor tempo.

As eficiências médias de remoção de nitrogênio amoniacal foram de 24% para o R1 e 18% para R2. A baixa eficiência de conversão pode estar atribuída a alguns fatores ambientais, dentre eles a concentração de OD, temperatura e em particular para R2, cujos valores de OD ficaram inferiores a 2 mgO₂ L⁻¹. Gonçalves et al. (1994) apontam que o processo de nitrificação é sensível ao pH do meio, apresentando como faixa de pH ótima para atividade nitrificante de 7,5 a 8,0 e também afirmam que as concentrações de oxigênio dissolvido acima de 1 mg L⁻¹ são essenciais para que a reação de nitrificação ocorra, caso contrário o oxigênio torna-se um limitante e a

reação torna-se lenta ou cessa.

A concentração média de nitrito no efluente final (P5) foi de 0,18 mg L⁻¹ e 0,23 mg L⁻¹ para R1 e R2, respectivamente, com eficiências médias de conversão de 46% e 28%. Estudo realizado por Teixeira (2006) usando biorreatores de nitrificação e desnitrificação, trabalhando conectados, tratando efluente de frigorífico, apresentou uma baixa eficiência na remoção de nitrato. O autor supôs que essa baixa remoção poderia ter sido comprometida através da migração de microrganismos advindos do reator aeróbio e do oxigênio dissolvido.

4 | CONCLUSÃO

Através do monitoramento dos reatores submetidos a uma razão de recirculação de 200% e da utilização de diferentes meios suportes para imobilização da biomassa, observou-se que R1 apresentou melhor desempenho global quando comparado ao R2, com eficiência média de remoção de matéria orgânica de 42% e 66% em termos de DQO de amostras bruta e filtrada, respectivamente. O percentual de ST removido foi de 46% e de SST de 78%.

Quanto a processo de nitrificação, este foi comprometido em ambos os reatores, possivelmente pela baixa concentração de OD, porém, R1 apresentou melhor resultado de conversão de nitrogênio amoniacal (24%) e nitrito (46%), se comparado ao R2.

Estudos mais aprofundados, especialmente em relação ao meio suporte utilizado nos reatores, são necessários a fim de verificar sua influência no desempenho do sistema, quanto a formação e aderência do biofilme.

5 | AGRADECIMENTOS

À UTFPR pela bolsa concedida e financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. B.; ZAIAT M. Desempenho de reator anaeróbio-aeróbio de leito fixo no tratamento de esgoto sanitário. **Resonline**, 13(2): 181-188. 2008.

BODIK, I.; KRATOCHVÍL, K.; GASPARIKOVÁ, E.; HUTŇAN, M. Nitrogen removal in an anaerobic baffled filter reactor with aerobic post-treatment. **Bioresource Technology**, [s.l.]: 79-84. 2003.

CAIXETA, C.E.T.; CAMMAROTA, M.C.; XAVIER, A.M.F. Slaughterhouse wastewater: evaluation of a new three-phase separation system in a UASB reactor. **Bioresource Technology**, [s.l.]: 61-9. 2001.

DILLALO, R., ALBERTSON, O. E. Volatile acids by direct titration. **Journal of Water Pollution Control Federation**, 33: 356-365. 1961.

EATON, A.D.; CLESCERI, L. S.; RICE, E.W.; GREENBERG, A. E. (Ed.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington: American Public Health Association;

American Water Works Association; Water Pollution Control Federation, 2005.

GERARDI, Michael H. Wastewater Bacteria. **Wasterwater Microbiology Ser.** Wiley & sons, Incorporated, John. p. 272, 2006.

GONÇALVES, R.F.; LE GRAND, L.; ROGALLA, F. Biological phosphorus uptake in submerged biofilters with nitrogen removal. **Water Science and Technology**, 29: 135-143. 1994.

GUJER, Willi. Operation experience with plastic media tertiary trickling filters for nitrifications. **Water Science and Technology**, 16: 201-208. 1984.

LETTINGA, Gatze. **Anaerobic digestion and wastewater treatment systems.** Antonie von Leeuwenhoek. p. 67, 1995.

NOGUEIRA, Regina Maria De Oliveira Barros; LAZAROVA, V.; MANEM, J.; MELO, L. F. Influence of dissolved oxygen on the nitrification kinetics in a circulating bed biofilm reactor. **Bioprocess Eng**, 19:441-449. 1998.

RIPLEY, L. E.; BOYLE, W., C.; CONVERSE, J.C. Improved alkalimetric monitoring for anaerobic digestion of high-strength wastes. **Journal Water Pollution Control Federation**, 58(5): 406-411. 1986.

SCARASSATTI, Deividy; et al. **Tratamento de Efluentes de Matadouros e Frigoríficos.** Rio Claro, São Paulo. 2003.

TEIXEIRA, R. M. et al. Remoção de Nitrogênio de Efluente Agroindustrial Utilizando Biorreatores. Engenharia Química e Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, **Acta Sci. Technol.**, 30: 209-213. 2008.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, Especialista em Docência do Ensino Superior, e Biodiversidade pela Faculdade Entre Rios do Piauí. Atualmente desenvolve pesquisas em torno do ser responsável com referência no princípio responsabilidade de Hans Jonas. Estuda as análises atuais, que se concentram na educação ambiental como saber filosófico para a construção de uma sociedade pautada no desenvolvimento sustentável. Nas ciências do meio ambiente investiga impactos ambientais recorrentes em áreas do semiárido e o estudo do saber tradicional através do uso fitoterápico das plantas medicinais por comunidades locais. Atuou em eventos no Cariri Cearense como debatedor, organizador e palestrante. Publica ativamente os resultados de suas pesquisas em revistas e jornais regionais e nacionais, utilizando-se destes meios para o compartilhamento e difusão das descobertas científicas. Email: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo. Pedagogo. Especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar. Estudou arte italiana com ligação na Scuola di Lingua e Cultura - Itália Publicou trabalhos em eventos científicos, com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Convidado a ser debatedor em mesas redondas, com temas como: filosofia no ensino médio, diálogos em torno do pensamento de Santo Agostinho de Hipona, filosofia e educação em Platão, ética e contemporaneidade. Atualmente se dedica a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação no ensino médio e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões como o negro e seu emponderamento educacional, a educação acessível, os processos educacionais, e as relações educação-docente na construção de um futuro capaz de perceber a importância do compartilhamento de função. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri, se dedica a pesquisar processos históricos regionais. Email: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 131

Ácido Indolbutírico 80, 81, 85

Antioxidantes 41, 61, 62, 66

Áreas Degradadas 26, 27, 127, 128, 131, 134, 136

B

Biodiversidade Alimentar 53, 57

Bioquímica 36, 52, 116

Brasil 3, 11, 12, 13, 16, 26, 27, 30, 34, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 59, 60, 62, 64, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 87, 92, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 103, 104, 106, 112, 113, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 136, 147, 152, 160, 167, 169, 176, 180, 183

C

Consumidor 50, 79, 92, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 117, 147

D

Didática 118

E

Ecossistema Amazônico 2

Educação Intercultural 71, 73, 76

Estágio Supervisionado 114, 115

Estaquia 78, 79, 80, 82, 84, 85

Extensão Rural 1, 4, 7, 8, 27, 46, 129, 153, 155, 167

H

Hidrologia 16, 103, 113

J

Juventude 1, 4, 11

M

Mapeamento 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 103, 105, 106, 108, 110, 113

Medicina 41, 53, 97

Mel 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

O

Ômega 3 61, 66

P

Plantas Ornamentais 78, 79

Pluviosidade 14

Prática Docente 114, 115

R

Responsabilidade 5, 134, 141, 197

Rúcula 86, 87, 88, 89, 90, 91

S

Sistema de Produção 86

V

Vitamina C 44, 52

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-574-7

