

Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade 2

Luis Miguel Schiebelbein
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Luis Miguel Schiebelbein

(Organizador)

Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de recursos hídricos e sustentabilidade 2 / Organizador Luis Miguel Schiebelbein. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
– (Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade; v.2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-025-4
DOI 10.22533/at.ed.254190901

1. Desenvolvimento de recursos hídricos. 2. Política ambiental – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Schiebelbein, Luis Miguel. II. Título. III. Série.

CDD 343.81

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Na continuidade do Volume I, a obra “Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade” aborda uma série de artigos e resultados de pesquisa, em seu Volume II, contemplando em seus 21 capítulos, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos para as áreas em questão.

Estrategicamente agrupados nas grandes áreas temáticas de Qualidade da Água, Recursos Hídricos no Abastecimento, Utilização Agrícola dos Recursos Hídricos & Sustentabilidade, traz à tona informações de extrema relevância para a área dos Recursos Hídricos, assim como da Sustentabilidade.

Os capítulos buscam de maneira complementar, abordar as diferentes áreas além de concentrar informações envolvendo não só os resultados aplicados, mas também as metodologias propostas para cada tipo de estudo realizado.

Pela grande diversidade de locais e instituições envolvidas, na realização das pesquisas ora publicadas, apresenta uma grande abrangência de condições e permite, dessa forma, que se conheça um pouco mais do que se tem de mais recente nas diferentes áreas de abordagem.

A todos os pesquisadores envolvidos, autores dos capítulos inclusos neste Volume II, e, pela qualidade e relevância de suas pesquisas e de seus resultados, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Complementarmente, espera-se que esta obra possa ser de grande valia para aqueles que buscam ampliar seus conhecimentos nessa magnífica área da Gestão de Recursos Hídricos, associada à Sustentabilidade. Que este seja não só um material de apoio, mas um material base para o estímulo a novas pesquisas e a conquista de resultados inovadores.

Luis Miguel Schiebelbein

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA POLÍTICA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CANÁPOLIS-MG	
<i>Roberta Christina Amancio</i>	
<i>Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909011	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO DA EUTROFIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS AÇUDE DA MACELA E JACARECICA ITABAIANA-SE DO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS-IQAR	
<i>Maria Caroline Silva Mendonça</i>	
<i>Helenice Leite Garcia</i>	
<i>Valdelice Leite Barreto</i>	
<i>Carlos Alexandre Borges Garcia</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909012	
CAPÍTULO 3	22
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO POÇÃO DA RIBEIRA USANDO ESTATÍSTICA MULTIVARIADA	
<i>Carlos Eduardo Oliveira Santos</i>	
<i>Lucas Cruz Fonseca</i>	
<i>José do Patrocinio Hora Alves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909013	
CAPÍTULO 4	31
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS PLUVIAIS LANÇADAS POR BACIAS DE DETENÇÃO EM CORPOS HÍDRICOS NO DISTRITO FEDERAL, DF – BRASIL.	
<i>Carolinne Isabella Dias Gomes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909014	
CAPÍTULO 5	40
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EFLUENTES DE AGROINDÚSTRIAS DA REGIÃO CELEIRO DO RS	
<i>Marieli da Silva Marques</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909015	
CAPÍTULO 6	47
COMPARAÇÃO DE ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DE ESTADO TRÓFICO EM RESERVATÓRIO UTILIZADO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DURANTE PERÍODO DE SECA, SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
<i>Leandro Gomes Viana</i>	
<i>Patrícia Silva Cruz</i>	
<i>Dayany Aguiar Oliveira</i>	
<i>Ranielle Daiana dos Santos Silva</i>	
<i>José Etham de Lucena Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2541909016	

CAPÍTULO 7 55

UTILIZAÇÃO DA CAFEÍNA COMO INDICADOR DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTO DOMESTICO NO AÇUDE BODOCONGÓ EM CAMPINA GRANDE, PB

Alvânia Barros De Queiróz
Neyliane Costa De Souza
Márcia Ramos Luiz
Geralda Gilvania Cavalcante
Lígia Maria Ribeiro Lima

DOI 10.22533/at.ed.2541909017

CAPÍTULO 8 66

UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE RESERVATÓRIO – IQAR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS ALGODOEIRO E GLÓRIA

Anairam Piedade de Souza Melo
Helenice Leite Garcia
Maria Caroline Silva Mendonça
Valdelice Leite Barreto
Carlos Alexandre Borges Garcia

DOI 10.22533/at.ed.2541909018

CAPÍTULO 9 77

ANÁLISE DA ESCASSEZ HÍDRICA NO PAÍS NO PERÍODO 2012-2016 E DAS AÇÕES DE GESTÃO EM ÁREAS CRÍTICAS

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira
Teresa Luísa Lima de Carvalho
Laura Tillmann Viana

DOI 10.22533/at.ed.2541909019 .

CAPÍTULO 10 92

DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: OTIMIZAÇÃO EVOLUTIVA CONSIDERANDO CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Marcos Rodrigues Pinnto
Marco Aurélio Holanda de Castro
João Marcelo Costa Barbosa
Josér Valmir Farias Maia Junior

DOI 10.22533/at.ed.25419090110

CAPÍTULO 11 100

CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES SOBRE O QUADRO DE CRISE NO ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE – MG: O CASO DA BACIA DO ALTO RIO DAS VELHAS

Bernardo Ribeiro Filizzola
Cristiano Pena Magalhães Marques
Rodrigo Silva Lemos
Antônio Pereira Magalhães Junior Guilherme Eduardo Macedo Cota

DOI 10.22533/at.ed.25419090111

CAPÍTULO 12 111

SÍNTESE DE SISTEMAS DE TRATAMENTO FINAL DE EFLUENTES INDUSTRIAIS NA SELEÇÃO DE CENÁRIOS DE REÚSO DE ÁGUA

Reinaldo Coelho Mirre
Mariana de Souza dos Santos
Dalal Jaber Suliman Abdullah Audeh

André Luiz Hemerly Costa Fernando Luiz

Pellegrini Pessoa

DOI 10.22533/at.ed.25419090112

CAPÍTULO 13..... 120

FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS EM MANANCIAS DE ABASTECIMENTO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Patrícia Silva Cruz

Leandro Gomes Viana

Dayany Aguiar Oliveira

Ranielle Daiana dos Santos Silva

José Etham de Lucena Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.25419090113

CAPÍTULO 14..... 128

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Gilson Bárbara

Marcelo José Romagnoli

Dagmar Aparecida de Marco Ferro

DOI 10.22533/at.ed.25419090114

CAPÍTULO 15..... 131

DIAGNÓSTICO DAS COMUNIDADES RURAIS DIFUSAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO

Eduardo Jorge de Oliveira Motta

DOI 10.22533/at.ed.25419090115

CAPÍTULO 16..... 141

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E FORMULAÇÃO DE PROJETOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA A REGIÃO RURAL DA CIDADE DE BELÉM – PA

Roberta Andrade Ribeiro

Ana Carla Bezerra Santos

Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

Maria Ludetana Araújo

Antônio de Noronha Tavares

Rubens Takeji Aoki Araujo Martins

Gustavo Neves Silva

DOI 10.22533/at.ed.25419090116

CAPÍTULO 17 150

ANÁLISE DE CENÁRIOS COM REDUÇÃO DA DEMANDA DA ORIZICULTURA NA BACIA DO RIO SANTA MARIA COM APLICAÇÃO DO MODELO CRUZ

Christhian Santana Cunha

Rafael Cabral Cruz

Tatiani Coletto

Vinicius Ferreira Dulac

DOI 10.22533/at.ed.25419090117

CAPÍTULO 18..... 161

IDENTIFICAÇÃO DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA PESCA E AQUICULTURA NO PARÁ APLICANDO O ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO NORMALIZADO

Elias Fernandes de Medeiros Junior

DOI 10.22533/at.ed.25419090118

CAPÍTULO 19	167
ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA DO MILHETO IRRIGADO COM ÁGUA CINZA TRATADA	
<i>Mychelle Karla Teixeira de Oliveira</i>	
<i>Rafael Oliveira Batista</i>	
<i>Francisco de Assis de Oliveira</i>	
<i>Allana Rayra Holanda Sotero</i>	
<i>Wellyda Keorle Barros de Lavôr</i>	
<i>Ricardo André Rodrigues Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.25419090119	
CAPÍTULO 20	174
DESENVOLVIMENTO DO MILHETO CV. CEARÁ IRRIGADO COM ÁGUA CINZA TRATADA	
<i>Ricardo André Rodrigues Filho</i>	
<i>Mychelle Karla Teixeira de Oliveira</i>	
<i>Rafael Oliveira Batista</i>	
<i>Francisco de Assis de Oliveira</i>	
<i>Allana Rayra Holanda Sotero</i>	
<i>Wellyda Keorle Barros de Lavôr</i>	
DOI 10.22533/at.ed.25419090120	
CAPÍTULO 21	181
AVALIAÇÃO DA TAXA DE DECRÉSCIMO DE UMIDADE PARA DIFERENTES AMOSTRAS DE ÁGUA, AREIA E CAVACO DE MADEIRA	
<i>Adelino Carlos Maccarini</i>	
<i>Marcelo Risso Errera</i>	
<i>Marcelo Rodrigues Bessa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.25419090121	
SOBRE O ORGANIZADOR	187

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EFLUENTES DE AGROINDÚSTRIAS DA REGIÃO CELEIRO DO RS

Marieli da Silva Marques

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus Santo Augusto, Santo Augusto-RS

RESUMO: A agroindústria pode ser considerada como uma importante fonte de inclusão social, podendo contribuir para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, para a geração de empregos, agregação de valor aos produtos agrícolas e conseqüentemente diminuir o exôdo rural. Por outro lado, surgem algumas situações quanto aos resíduos gerados pelo processo de beneficiamento das matérias primas tais como: qualidade da água, tratamento e lançamento de efluentes e disposição de resíduos sólidos. Este fato gera impactos relevantes no meio ambiente, como contaminação dos recursos hídricos e problemas derivados dos efluentes. Este trabalho apresenta os resultados das análises físico-químicas dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e resíduos totais, dos efluentes líquidos de uma queijaria e um abatedouro de frango caipira. Ao visitar algumas agroindústrias familiares da região Celeiro, constatou-se que há preocupação quanto à questão ambiental. Porém, há desconhecimento quanto de tecnologias limpas como a reutilização de água

e tratamento de efluentes. Embora a Resolução nº 357 Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005) determine que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, desde que obedeçam às condições, padrões e exigências contidos nesta e em outras normas aplicáveis, verificou-se que efetivamente esse acompanhamento não é feito.

PALAVRAS-CHAVE: efluentes, agroindústrias, físico-químicos.

ABSTRACT: The agroindustry can be considered as an important source of social inclusion, contributing to the improvement of the quality of life of the rural man, to the generation of jobs, adding value to agricultural products and, consequently, reducing rural exodus. On the other hand, some situations arise regarding the waste generated by the raw material processing process, such as: water quality, effluent treatment and disposal, and solid waste disposal. This fact generates significant impacts on the environment, such as contamination of water resources and problems arising from effluents. This work presents the results of the physico-chemical analysis of the following parameters: pH, turbidity, temperature, dissolved oxygen (OD), biochemical oxygen demand (BOD) and total residues, liquid effluents from a cheese

factory and a slaughterhouse. When visiting some family agroindustries of the Barn region, it was verified that there is concern about the environmental issue. However, there is a lack of knowledge about clean technologies such as water reuse and effluent treatment. Although Resolution 357 National Environmental Council (2005) determines that effluents from any source of pollution can only be released directly or indirectly into bodies of water after due treatment, provided they comply with the conditions, standards and requirements contained therein and other applicable standards, it has been found that such monitoring is effectively not done.

KEYWORDS: effluents, agroindustries, physical- chemical.

1 | INTRODUÇÃO

A Região Celeiro situada no Vale do Rio Turvo é composta em sua maioria por municípios que integram a Região Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul (21 municípios).

Em decorrência de a região ter se especializado na produção de grãos na década de 70 a 90, a estrutura produtiva pautou-se pela exportação da matéria-prima, acarretando no precário beneficiamento e, conseqüentemente, pouca agregação de valor ao produto. A agregação de valor às matérias primas de origem agrícola através da transformação por agroindústrias familiares pode ser uma alternativa para a manutenção do homem no campo. Dessa forma, a agroindústria de base familiar pode ser considerada como uma importante fonte de inclusão social, podendo contribuir para a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, para a geração de empregos, bem como para a agregação de valor aos produtos agrícolas através da transformação artesanal destes.

Em geral, as atividades de agroindústria familiar são importantes empregadoras de mão- de-obra não qualificada e servem para valorizar o trabalho doméstico. Além disso, as agroindústrias familiares promovem o envolvimento de jovens rurais, permitindo-lhes assim permanecerem no campo, aumentando suas rendas bem como de suas famílias.

Contudo, ao mesmo tempo em que as agroindústrias contribuem para a melhoria da situação econômica do produtor rural, surgem algumas situações quanto aos resíduos gerados pelo processo de beneficiamento das matérias primas. Carências na análise global de aspectos de infraestrutura e fatores como: água; tratamento e lançamento de efluentes e; disposição de resíduos sólidos frequentemente são negligenciados. Este fato gera impactos relevantes no meio ambiente, que nem sempre tem condições de suporte natural para absorver as incidências causadas. Os principais impactos estão relacionados com o uso da água, contaminação dos recursos hídricos (NASCIMENTO *et al*, 2007) e problemas derivados dos efluentes, cuja única destinação adequada é o lançamento na rede pública de coleta de esgotos para tratamento, que geralmente

não existe na área rural ou semirural (BANCO DO NORDESTE, 1999, BRASIL, 1981). Efluentes são “águas residuárias industriais” quando têm origem na indústria ou “esgotos sanitários” a partir da atividade humana. Dentro deste conceito, os efluentes agroindustriais se classificam na primeira origem. A Environmental Protection Agency (EPA) revelou que cerca de 10% do total de efluentes tem origem industrial. Neste campo, a agroindústria é responsável por boa parte dos dejetos. A quantidade e a concentração dos despejos variam amplamente dependendo dos processos de fabricação empregados e dos métodos de controle dos efluentes (Braile e Cavalcanti, 1993).

O objetivo geral da pesquisa foi caracterizar efluentes líquidos dos processos de 02 agroindústrias: uma queijaria e um abatedouro de frango caipira, através da análise dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e resíduos totais.

Além disso, espera-se a utilização destas informações em aulas dos cursos técnicos e superiores de tecnologia para exemplificar as metodologias adotadas em processos de monitoramento da qualidade das águas e tratamento de efluentes.

2 | METODOLOGIA

2.1 Coleta

A amostragem dos efluentes dos processos das agroindústrias foram realizadas na primeira quinzena do mês de dezembro de 2016.

Os processos e respectivos locais de amostragem foram:

- a) Queijaria: Limpeza geral após o processamento do leite.
- b) Abatedouro de frangos: Limpeza geral após o abate de aves.

Após o procedimento de coleta, as amostras foram mantidas sob refrigeração e foram transportadas até os Laboratórios do Instituto Federal Farroupilha – Campus Santo Augusto para imediata análise dos parâmetros físico-químicos.

2.2 Análises físico-químicas

Os parâmetros físicos e químicos analisados: pH; Temperatura (°C); Oxigênio Dissolvido (OD); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Turbidez (NTU); e Resíduos Totais (RT).

- a) pH - As análises de pH foram feitas eletronicamente com peagâmetro digital.
- b) Temperatura - A temperatura das amostras foi verificada juntamente com a medição de oxigênio dissolvido, através do termômetro junto do oxímetro portátil.
- c) OD - A medição de oxigênio dissolvido no efluente foi realizada com um oxímetro digital portátil em amostras diluídas em 10^{-1} devido a alta concentração de

matéria orgânica presente nos efluentes.

d) DBO - A DBO do efluente foi determinada com a medição de oxigênio dissolvido (OD) no dia da coleta das amostras chamada $t(0)$ e após 5 dias $t(5)$ da amostra mantida em frasco fechado e incubada a 20°C , medindo-se a nova concentração de OD.

Determinando-se a DBO através do cálculo:

$$\text{DBO} = \text{ODt}(0) - \text{OD}(5)$$

Todas as amostras foram diluídas em 10^{-1} em água destilada.

d) Turbidez - Foi verificada logo após a coleta das amostras através do aparelho turbidímetro.

e) Resíduos Totais - O resíduo total é dado pela fórmula: $\text{RT (g/L)} = ((P2 - P1) \times 1000)/V$

Onde: $P1$ = peso, em gramas da cápsula limpa; $P2$ = peso, em gramas da cápsula + resíduo seco (após secagem de 30 minutos em estufa à 105°C ; V = volume, em mL da tomada de ensaio, neste caso 100 mL.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agroindústrias tendem a produzir algum tipo de efluente líquido. Estes efluentes quase sempre são gerados na lavagem das instalações industriais, mas também podem ser originados durante seus processos. A destinação final dos efluentes, tanto aqueles que recebem tratamento quanto os efluentes “*in natura*” são fossas e sumidouros, alimentos para animais, esgotos, esterqueira e processos de compostagem e processos de “*landfarming*” diversos em campo ou lavouras (DINIZ, 2002).

Historicamente, os processos de tratamento de efluentes têm sido direcionados para remoção de sólidos suspensos totais (SST), matéria orgânica biodegradável (DBO) e remoção de organismos patogênicos (presença de coliformes).

Os principais impactos ambientais proporcionados pelo lançamento de efluentes agroindustriais, sem tratamento prévio, em corpos hídricos são a elevação da DBO, o que provoca diminuição do oxigênio dissolvido no meio; alteração da temperatura e aumento da concentração de sólidos suspensos (SS o que causa aumento da turbidez) e sólidos suspensos totais (SST) na água; eutrofização e proliferação de doenças veiculadas pela água.

Na queijaria objeto desta pesquisa faz-se o tratamento preliminar para separação de gorduras e o tratamento secundário adotado é o biodigestor. Na produção de queijo gera-se entre 3 e 4 L de efluentes para cada 1 L de leite processado, além de mais 5 a 10 L de soro para cada 1 kg de queijo produzido. Para cada 1.000 kg de leite processado 2,0 kg ou mais de DBO, o efluente contém $4.200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de DBO. Em um laticínio com queijaria, em razão do soro, que contém cerca de $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ de sólidos e elevada DBO (entre 30.000 a 60.000 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$), os efluentes gerados apresentam maior

carga orgânica.

Os efluentes gerados em abatedouros de aves são oriundos das lavagens de pisos e das instalações nas seguintes etapas da produção: área de recebimento das aves; sala de abate; sala de sangria escaldamento; depenagem; evisceração, resfriamento com gelo; embalagem, congelamento e expedição.

No abatedouro de frango caipira pesquisado, o sistema de tratamento adotado constitui-se da etapa preliminar e o sangue, vísceras e penas são aproveitados na fabricação de ração. Posteriormente o efluente é encaminhado para um sumidouro.

Em abatedouros de frangos, os efluentes do processo apresentam DBO e DQO mais elevadas do que as de lavagem das máquinas e pisos, apresentando as primeiras DBO em torno de 3.900 mg L^{-1} e DQO de 16.230 mg L^{-1} e as segundas DBO de 2.350 mg L^{-1} e DQO de 4.850 mg L^{-1} . O conteúdo de óleos e graxas é, no entanto, maior nas águas de lavagem, alcançando concentração de 8.000 mg L^{-1} . As águas de processo apresentam valor de 2.500 mg L^{-1} .

Resultados das análises dos efluentes da queijaria: pH = 5,8; temperatura média de 37°C ; OD entre 5,5 e 7 em cada 100 mL da amostra diluída a 10^{-1} ; DBO com média de $3,1 \text{ mg.L}^{-1}$ e com valor máximo de $4,9 \text{ mg.L}^{-1}$, turbidez 35NTU;

De acordo com a resolução do CONAMA os efluentes lançados em curso d'água devem apresentar valores de pH entre 5 a 9.

O efluente do laticínio apresentou temperatura média de 37°C . Porém, essa elevação de temperatura que é maior que a temperatura ambiente, não afeta significativamente a temperatura final do efluente que não ultrapassou o máximo permitido de 40°C exigido pela resolução pertinente.

Concentrações de OD na faixa de 9 mg.L^{-1} mostram uma saturação deste gás à temperatura de 20°C ao nível do mar, valores bem inferiores a este valor são indicativos de presença de matéria orgânica nas águas.

Provavelmente, os produtos químicos industriais utilizados no processo de limpeza do pasteurizador como a soda cáustica, detergentes industriais e hipocloritos podem afetar o desenvolvimento das bactérias envolvidas, no que tange os processos de oxidação da matéria orgânica e conseqüentemente a disponibilidade de oxigênio dissolvido na amostra, diminuindo os valores de DBO nos processos limpeza geral do laticínio.

Resultados das análises dos efluentes do abatedouro: pH 8,6; temperatura $19,2^{\circ}\text{C}$; DBO em torno de $2,4 \text{ g.L}^{-1}$; turbidez 525NTU. Os resultados de resíduos de sólidos totais foram de $915,1 \text{ g.L}^{-1}$

Os sólidos em suspensão na água são os grandes responsáveis pela turbidez desta sendo a medida do grau de interferência da passagem de luz através da água, os processos industriais podem vir a interferir nesta característica. Algumas amostras tiveram baixo valor, embora tivessem alta cor verdadeira, no caso da amostra da limpeza do abatedouro.

Os resíduos de sólidos totais devem ser mais baixos, por haver processo de

decantação de sólidos durante o tratamento preliminar.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), por meio da Resolução nº 357, em seu Capítulo IV, determina que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, desde que obedeçam às exigências contidos nesta e em outras normas aplicáveis. Por essa razão seria interessante fazer a comparação das características dos efluentes brutos da agroindústria e após tratamento para verificar a eficiência deste e a conformidade com estabelecido pela Resolução. No entanto, isso não foi possível para o abatedouro de frangos pesquisado porque, como escrito anteriormente, os efluentes não recebem nenhum tratamento secundário sendo direcionados para um sumidouro.

4 | CONCLUSÕES

A agregação de valor tem importância estratégica para a permanência do agricultor familiar na propriedade, na região Celeiro. Apesar do incentivo dado ao desenvolvimento da agroindústria nos últimos anos, há um enorme potencial de expansão.

No estudo realizado por Wesz Junior (2006), observa-se uma série de impactos gerados a partir da consolidação de agroindústrias familiares.

Ao visitar algumas agroindústrias familiares da região Celeiro, constatou-se que possuem fossas sépticas permeáveis com pedras no seu fundo onde todos os dejetos são direcionados, o líquido é absorvido pelo solo e os dejetos sólidos que ficam depositados são retirados periodicamente. Este tratamento é ineficiente, pois a água absorvida pelo solo pode conter vários microrganismos prejudiciais à saúde e que podem contaminar lençóis subterrâneos e ou poços de captação de água para o consumo familiar.

Verificou-se que na maioria das agroindústrias visitadas há preocupação quanto à questão ambiental. Porém, há desconhecimento quanto à gestão ambiental relacionada à utilização de tecnologias limpas como a reutilização de água e tratamento de resíduos líquidos provenientes da produção industrial e de sanitários. De maneira geral, não aplicam tais tecnologias por desconhecerem e por acharem que tais implementações tenham custo elevado. Isso evidencia a necessidade de maiores informações a este respeito e de soluções alternativas que estejam dentro de seu orçamento para que possam implantar e gerar resultados positivos ao meio ambiente.

Embora a Resolução nº 357 CONAMA determine que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, desde que obedeçam às condições, padrões e exigências contidos nesta e em outras normas aplicáveis, verificou-se que efetivamente esse acompanhamento não é feito.

Por essa razão, propôs-se nesta pesquisa fazer a comparação das características dos efluentes brutos e tratados das agroindústrias para verificar a eficiência do tratamento e a conformidade com estabelecido pela Resolução nº357. No entanto, devido ao tipo de tratamento adotado, não foi possível coletar amostras de efluente após o tratamento e conseqüentemente fazer o comparativo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21th Ed, 2005.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais e atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297 p.

BRAILE, P. M.; CAVALCANTE, J. E. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. São Paulo: CETESB, 1993. 764p.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981** – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Portaria nº 518 de 25 de março de 2004*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

BRIAO, V. B e TAVARES, C. R. G. **Geração de Efluentes na Indústria de Laticínios: Atitudes Preventivas e Oportunidades**. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande- MS. 2005, 9p.

CONSELHO Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso: 16 ago. 2015.

DINIZ, E. D. P. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Arroio Cruze**. Universidade Luterana do Brasil – Programa de Pós-Graduação em engenharia, energia, ambiente e materiais. Canoas - RS, 2002.

FARIA, C. M.; MORANDI, I. C.; **A Difícil Recuperação de Arroios em Áreas Urbanas**. Pesquisa Ecos. Revista. Departamento municipal de Água e Esgotos. Porto Alegre. Ano 3. nº 6. Maio/2002.

JR. WESZ, V. J.; TRENTIN, I. C. L, **Agregação de valor e desenvolvimento sustentável nos municípios rurais**. Revista Gestão e Desenvolvimento, Novo Hamburgo, v. 3, n. 2, 2006, p. 25- 32.

NASCIMENTO, C. A; NAIME, R CARVALHO, S. **Busca por Água para Suprir as Necessidades Humanas e a Sustentabilidade do Aquífero Subterrâneo em Loteamentos Irregulares na Cidade de Taquara – RS – Brasil**. Instituto de Ciências Exatas e Tecnológica – ICET. Centro Universitário FEEVALE. Tecnologia e Tendências. Novo Hamburgo – Brasil, junho de 2007.

SULZBACHER, A. W. **Agroindústria Familiar Rural: Caminhos para Estimar Impactos Sociais**, XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária, São Paulo, 2009, p.1-25.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: DESA - UFMG, 2003.

SOBRE O ORGANIZADOR

Luis Miguel Schiebelbein - Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1997) e mestrado em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná (2006), Doutorado em Agronomia - Fisiologia, Melhoramento e Manejo de Culturas, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2017). Atualmente é Professor dos Cursos de Agronomia, Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo e Superior Tecnológico em Radiologia e de Pós-Graduação em Agronegócio e Gestão Empresarial do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). É revisor da Revista de Ciências Agrárias - CESCAGE, Professor Colaborador do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) . Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agricultura de Precisão, atuando principalmente nos seguintes temas: Agricultura de Precisão, Geoprocessamento, Modelagem e Ecofisiologia da Produção Agrícola, Agrometeorologia, Hidrologia, Mecanização, Aplicação em Taxa Variável, Fertilidade do Solo e Qualidade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-025-4

