

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

**Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)**

Atena
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e
Agroecologia
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

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.

2019

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS | |
| Eulália Cristina Costa de Carvalho | |
| Ana Tereza de Sousa Nunes | |
| Jéssica Brito Rodrigues | |
| Adenilde Nascimento Mouchrek | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916041 | |
| CAPÍTULO 2 | 7 |
| REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL | |
| Jéssica Aline Cardoso Gomes | |
| Josélia da Silva Sales | |
| Tássio Henrique Fernandes Medeiros | |
| Ronaldo Cunha Coelho | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916042 | |
| CAPÍTULO 3 | 17 |
| REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE | |
| Claudinéia Brito dos Santos Scavazini | |
| Lucimar Maciel Milheviez | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916043 | |
| CAPÍTULO 4 | 27 |
| EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS | |
| Felipe Werle Vogel | |
| Breno Hädrich Pavão Xavier | |
| Thais Ibeiro Furtado | |
| Paloma da Silva Costa | |
| Geraldo Gabriel Araújo Silva | |
| Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza | |
| Elisângela Martha Radmann | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916044 | |
| CAPÍTULO 5 | 38 |
| AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) | |
| Marianna de Miranda | |
| Paulo César Lodi | |
| Sandra Regina Rissato | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916045 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 6 | 47 |
| APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE | |
| Jéssica Silva | |
| Eliamara Soares Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916046 | |
| CAPÍTULO 7 | 56 |
| ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR | |
| Luiz Roberto Taboni Junior | |
| Cláudia Telles Benatti | |
| Célia Regina Granhen Tavares | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916047 | |
| CAPÍTULO 8 | 66 |
| BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO | |
| Geisiane Aparecida de Lima | |
| Camila Marques Generoso | |
| Cosme Martins dos Santos | |
| Luciana Aparecida Silva | |
| Rayssa Garcia de Sousa | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916048 | |
| CAPÍTULO 9 | 81 |
| CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA | |
| Anderson Carneiro de Souza | |
| Silvio Roberto Magalhães Orrico | |
| DOI 10.22533/at.ed.2861916049 | |
| CAPÍTULO 10 | 91 |
| CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO | |
| Luana Bairros Lançanova | |
| Luciane Ayres-Peres | |
| Thiago Della Nina Idalgo | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160410 | |
| CAPÍTULO 11 | 103 |
| DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE | |
| Bruna Maria Gerônimo | |
| Sandro Rogério Lautenschlager | |
| Cláudia Telles Benatti | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160411 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 12 | 115 |
| DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG | |
| Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160412 | |
| CAPÍTULO 13 | 128 |
| CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO | |
| Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160413 | |
| CAPÍTULO 14 | 134 |
| DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ | |
| Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160414 | |
| CAPÍTULO 15 | 142 |
| IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA | |
| Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160415 | |
| CAPÍTULO 16 | 149 |
| CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO | |
| Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160416 | |

CAPÍTULO 17 158

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca
Patrícia Braga Lovatto
Gustavo Schiedeck
Letícia Hellwig
Amanda Figueiredo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.28619160417

CAPÍTULO 18 164

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen
Joice Knaul
Gabriele Larissa Hoelscher
Priscila Weber
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Leticia Delavalentina Zanachi
Cláudio Yuji Tsutsumi

DOI 10.22533/at.ed.28619160418

CAPÍTULO 19 169

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado
Dolapo Gbadebo Azeez
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.28619160419

CAPÍTULO 20 177

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPENSA COM O USO DE PLANTAS REPELENTES
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira
Jaqueline Aparecida de Oliveira
Renan Ribeiro Rocha
Vânia Maria Xavier
Leonardo da Fonseca Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.28619160420

CAPÍTULO 21 185

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

DOI 10.22533/at.ed.28619160421

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 22 | 196 |
| IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA | |
| <ul style="list-style-type: none"> Vinícius Fernandes do Nascimento Fernando Caixeta Lisboa Fernanda Vital Ramos de Almeida Siro Paulo Moreira Fabrcio de Freitas de Oliveira | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160422 | |
| CAPÍTULO 23 | 202 |
| IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO | |
| <ul style="list-style-type: none"> João Paulo Pereira Duarte | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160423 | |
| CAPÍTULO 24 | 216 |
| POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO | |
| <ul style="list-style-type: none"> Priscila Freitas Santos Isabella Albergaria Pedreira Anderson Carneiro de Souza Eduardo Henrique Borges Cohim Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160424 | |
| CAPÍTULO 25 | 225 |
| OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO | |
| <ul style="list-style-type: none"> José Falcão Sobrinho Marcos Venícios Ribeiro Mendes Edson Vicente da Silva Cleire Lima da Costa Falcão | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160425 | |
| CAPÍTULO 26 | 241 |
| PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF | |
| <ul style="list-style-type: none"> Lizzi Kelly Pereira Araújo Solange da Costa Nogueira Eder Stolben Moscon Carlos Roberto Spehar Nara Oliveira Silva Souza Joaquim Dias Nogueira | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160426 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 27 | 248 |
| O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA | |
| Roberta Brangioni Fontes Yan Victor Leal da Silva Maria Izabel Vieira Botelho | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160427 | |
| CAPÍTULO 28 | 262 |
| O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL | |
| Claudenir Bunilha Caetano Silvana Maria Gritti Clarice Borba dos Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160428 | |
| CAPÍTULO 29 | 275 |
| O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL | |
| Ronaldo Desiderio Castange | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160429 | |
| CAPÍTULO 30 | 285 |
| PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS | |
| Kenia Conceição de Souza Matheus Anchieta Ramirez Agatha Bacelar Rabelo Ranier Chaves Figueiredo Daniela Chemim de Melo Hoyos Andressa Laysse da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.28619160430 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES..... | 290 |

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE

Bruna Maria Gerônimo

Universidade Estadual de Maringá, Departamento
de Engenharia Civil
Maringá - Paraná

Sandro Rogério Lautenschlager

Universidade Estadual de Maringá, Departamento
de Engenharia Civil
Maringá - Paraná

Cláudia Telles Benatti

Universidade Estadual de Maringá, Departamento
de Engenharia Civil
Maringá - Paraná

RESUMO: Os laboratórios da área de análise ambiental utilizam grande diversidade de produtos químicos e outras substâncias em suas análises e pesquisas, resultando na geração de resíduos de composição complexa e extremamente variada. Dessa forma, esses laboratórios devem manter um controle específico dos seus resíduos, por meio de um plano de gerenciamento de resíduos (PGR) detalhado e embasado nas legislações ambientais e manuais técnicos qualificados. Mas, para que o gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios ocorra de maneira adequada, deve-se primeiro conhecer as diversidades e características dos mesmos e, após a correta caracterização, devem ser elaborados planos e ações de gerenciamento

e destinação ambientalmente corretos. Assim, este trabalho apresenta um estudo de caso desenvolvido em um laboratório de análise de água e efluente de uma instituição de ensino superior, no qual foi estabelecida uma proposta de manejo ambientalmente adequado dos resíduos gerados de acordo com a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 e a norma ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004. Para tanto, foi realizado um levantamento *in loco* e aplicado um questionário semiestruturado aos colaboradores de cada setor do laboratório. Os resultados mostraram que há necessidade de ajustes na forma como os colaboradores do laboratório gerenciam os resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Resíduos, Instituições de Ensino, Resíduos Laboratoriais, PGR, Gestão Ambiental.

ABSTRACT: The laboratories in the area of environmental analysis use infinite diversity of chemicals and other substances in their analysis and research, resulting in the generation of complex and extremely varied composition residues. Thus, these laboratories must maintain a specific control of their waste by means of a detailed Waste Management Plan (WMP) based on environmental legislation and qualified technical manuals. However, in order to manage properly the waste generated in the

laboratories, the diversities and characteristics of the laboratories must first be known and, after the correct characterization, environmental management and disposal plans and actions must be elaborated. Thus, this work presents a case study developed in a laboratory of analysis of water and effluent of a higher education institution, in which a proposal of environmentally adequate management of the residues generated according to the Brazilians norms RDC Resolution nº 306, of December 7, 2004 and ABNT NBR 10.004 dated November 30, 2004. To do so, an on-site survey was performed and a semi-structured questionnaire was applied to the employees of each laboratory sector. The results showed that there is a need for adjustments in how laboratory workers manage waste.

KEYWORDS: Waste Management, Teaching Institutions, Laboratory Waste, WMP, Environmental Management.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, os avanços promovidos pela ciência e tecnologia se mostraram de forma impactante, sejam em aspectos positivos como em aspectos negativos. O ambiente se tornou um receptor final dos resíduos oriundos das atividades humanas e o prognóstico de qualidade de vida para as futuras gerações é incerto. Um dos grandes desafios é conciliar o desenvolvimento das atividades humanas com a preservação do meio ambiente (SILVA, SOARES, AFONSO, 2010).

Dessa forma, o aumento e a diversificação das discussões relativas a problemas e impactos ambientais decorrentes das atividades humanas, levam à implantação de estratégias para a gestão dos resíduos gerados em um contexto geral, inclusive nas instituições de ensino e pesquisa, que por muito tempo não foram consideradas como unidades geradoras de resíduos (UFRJ, 2011; UTFPR, 2014).

Figueiredo et al. (2011) destacam que as dificuldades no gerenciamento de resíduos gerados por instituições de ensino superior existem, bem como as dificuldades inerentes em qualquer outro lugar, porém deve-se levar em consideração que os benefícios são de relevância nos níveis educacional, científico, social, ambiental e econômico. Os autores reiteram que as universidades, enquanto formadoras de opiniões, podem atuar de forma direta ou indiretamente nesse processo, por meio da formulação de políticas públicas em torno da valorização da participação dos cidadãos e reconhecimento das demandas e ações de resistência em face da degradação ambiental. Além disso, é de conhecimento geral que as instituições de ensino superior são órgãos de propagação do conhecimento por meio do ensino, disseminação da pesquisa e são responsáveis pela formação de um percentual significativo de pessoas que assumem cargos relevantes na sociedade. Assim, os resíduos, principalmente os considerados perigosos, gerados em uma universidade, necessitam de tratamento a partir de mecanismos seguros para a sua inativação ou disposição final.

Os laboratórios da área de análise ambiental utilizam grande diversidade de

produtos químicos em suas análises e pesquisas, resultando na geração de resíduos de composição complexa e extremamente variada. Relacionado a essa complexidade, os riscos ambientais se alinham com a grande variedade de composições dos subprodutos formados por tais atividades (PENATTI, GUIMARÃES, 2011; UTFPR, 2014).

Portanto, é imprescindível a busca por mecanismos claros que permitam equacionar de maneira definitiva essa questão. Uma forma de controle se faz por meio de um programa de gerenciamento de resíduos. Os laboratórios devem manter um controle específico dos seus resíduos, por meio de um plano de gerenciamento detalhado e embasado nas legislações ambientais e manuais técnicos qualificados, tendo em vista que, caso ocorram mudanças na rotina de trabalho do setor, ou possível aumento do seu volume de serviços, exista uma estrutura segura para a prevenção e minimização de possíveis ameaças ao meio ambiente, principalmente no que tange à conservação dos recursos naturais. O Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) serve para demonstrar a capacidade da organização de promover uma destinação final ambientalmente adequada aos seus resíduos gerados (PENATTI, GUIMARÃES, 2011; BRASIL, 2010; UTFPR, 2014).

Atualmente os órgãos reguladores exigem dos laboratórios a implementação de sistema de controle de qualidade analítica. Além disso, leis federais e estaduais, como as Resoluções do CONAMA 430/2011 e a PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, do Ministério da Saúde, entre outras, estabelecem que os resultados dos ensaios somente serão aceitos por laboratórios acreditados. Neste contexto, a norma ABNT NBT ISO/IEC 17025:2017 permite aos laboratórios a realização do controle de seus processos internos, incluindo o gerenciamento de seus resíduos.

Assim, para que o gerenciamento da grande diversidade de resíduos gerados no laboratório ocorra de maneira adequada, deve-se primeiro conhecer as diversidades e características dos mesmos, evitando que compostos desconhecidos sejam lançados nas redes públicas de esgoto, em corpos hídricos, no solo, ou em outro local, promovendo efeitos negativos ao meio ambiente e à saúde pública. Após a correta caracterização dos resíduos gerados devem ser elaborados planos e ações de gerenciamento e destinação ambientalmente correta (FREITAS, SILVA JUNIOR, LONGHIN, 2015).

2 | OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é identificar os resíduos gerados em cada setor de um laboratório de análises de água e efluente de uma instituição de ensino superior, com o intuito de realizar a quantificação e classificação desses resíduos segundo normas vigentes, para assim, possibilitar a elaboração de uma proposta de manejo ambientalmente correta dos mesmos.

3 | METODOLOGIA

O laboratório do presente estudo de caso desempenha atividades de ensino, pesquisa e prestação de serviços, por meio da realização de análises físico-químicas e bacteriológicas de amostras de água e análises físico-químicas de amostras de efluentes domésticos e industriais, conforme procedimentos recomendados pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

O trabalho desenvolvido utilizou como amostra de estudo os processos e os procedimentos envolvidos e existentes no laboratório e, por meio da observação *in loco*, foram coletados os dados necessários para o desenvolvimento do mesmo. Um questionário semiestruturado foi aplicado aos colaboradores do laboratório para a identificação dos resíduos gerados, bem como a forma de destinação dos mesmos e essas informações foram comparadas àquelas contidas no atual Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) do laboratório. A Figura 1 mostra as etapas de desenvolvimento desta pesquisa e o Quadro 1 apresenta o questionário semiestruturado.



Figura 1: Etapas de desenvolvimento do trabalho. Fonte: Autores do Trabalho.

| Setor: | |
|--|---|
| Quais os tipos de resíduos gerados? | Há algum tipo de resíduo que recebe tratamento prévio? |
| Como é feita a segregação dos resíduos? | Para os resíduos químicos, é realizada a consulta na FISPQ de cada substância química para verificar incompatibilidades? |
| Onde os resíduos são acondicionados? | Como os resíduos perfurocortantes são acondicionados? |
| Como é feita a identificação dos recipientes que acondicionam os resíduos? | Qual tipo de transporte utilizado para armazenamento externo dos resíduos? |
| Como é feito o armazenamento temporário dos resíduos? | Como é realizado o armazenamento externo dos resíduos? |

Quadro 1. Questionário semiestruturado.

Fonte: Autores do Trabalho.

Para os resíduos gerados pelo Laboratório em estudo foi proposta a classificação de acordo com a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e a Norma Brasileira ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004, que estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo

com suas características. A Resolução RDC nº 306/2004, apresenta a classificação dos resíduos em cinco grupos, definindo-os em: Grupo A (infectantes); Grupo B (químicos); Grupo C (radioativos); Grupo D (comum) e Grupo E (perfurocortantes ou escarificantes). O grupo A é dividido em cinco grupos, os quais vão desde A1 até A5. Já a ABNT NBR 10.004/2004 estabelece duas classes de classificação: Classe I, que compreende os resíduos perigosos e a Classe II, que são os resíduos não perigosos. Os resíduos da Classe I possuem, pelo menos, uma das seguintes características de periculosidade: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. E os resíduos da Classe II são divididos em Classe II A, não inertes, os quais podem possuir ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e, Classe II B, inertes, os quais não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Como o laboratório realiza análises em amostras de água e de efluente diretamente ligados à saúde pública, inicialmente foi realizada a classificação dos resíduos de acordo com a Resolução RDC nº 306/2004. Entretanto, para os resíduos que não estão contemplados na resolução em questão, foi utilizada a classificação proposta pela ABNT NBR 10.004/2004.

4 | RESULTADOS

A primeira etapa do processo de análise foi a identificação dos resíduos gerados em cada setor do laboratório estudado. O primeiro setor analisado foi a Administração Interna e os resíduos encontrados foram papeis e plásticos, em suas mais diversas formas e sem nenhum tipo de contaminação, pilhas e baterias utilizadas em diversos equipamentos eletrônicos e lâmpadas de LED queimadas.

O segundo setor analisado trata-se do setor de Análises Microbiológicas de Amostras de Águas e os resíduos encontrados foram embalagens plásticas contendo meios de culturas, instrumentais utilizados para transferência de meios de culturas, cartelas laminadas plásticas contaminadas, placas de Petri e potes plásticos contaminados, resíduos plásticos, embalagens plásticas e frascos plásticos não contaminados, luvas de látex para procedimento não cirúrgico, algodão esterilizado utilizado para limpeza geral, papel toalha utilizado para secagem de mãos e papeis e embalagens de papelão não contaminadas.

No último setor analisado, o setor de Análises Físico-Químicas de Água e Efluente, foram encontrados os seguintes resíduos: embalagens plásticas e plásticos em geral; embalagens de papel, papelão e papeis em geral; embalagens plásticas das amostras de água e efluente; embalagens plásticas vazias de reagentes; embalagens de vidro vazias de reagentes; papel toalha e papel absorvente macio usados nas análises físico-químicas de água e de efluente; papel toalha para limpeza geral (bancadas, mesas, apoios, entre outros); copos plásticos usados em análises físico-químicas; luvas de

látex para procedimento não cirúrgico sem pó utilizadas em análises físico-químicas; utensílios de vidro quebrados (pipetas, buretas, béqueres, balões, tubos); utensílios de porcelana quebrados (cadinhos e cubas); resíduos químicos provenientes de limpeza de vidrarias e equipamentos (desinfetantes, saneantes, detergentes); resíduos excedentes de amostras de água e de efluente; resíduos sólidos e semissólidos inertes; materiais filtrantes (filtros e membranas) e; resíduos químicos oriundos das análises físico-químicas de água e de efluente (inflamáveis, tóxicos, reativos, corrosivos).

Dessa forma, o Quadro 2 apresenta, de forma resumida, os resíduos gerados por setor, bem como suas classificações e grupos de acordo com as normas descritas na metodologia.

| Setor | Norma | Grupo | Descrição |
|--|---------------|--------------|---|
| Administração Interna | RDC N° 306/04 | D | Papel sulfite, rascunhos de papel, papelão e papeis em geral |
| | RDC N° 306/04 | D | Resíduos plásticos em geral, copos plásticos descartáveis, embalagens plásticas |
| | RDC N° 306/04 | B | Pilhas e baterias |
| | RDC N° 306/04 | B | Lâmpadas de LED queimadas |
| Análises Microbiológicas de Amostras de Água | RDC N° 306/04 | A1 | Meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência de meios de cultura, inoculação ou mistura de culturas |
| | RDC N° 306/04 | A1 | Embalagens plásticas com amostras de água e meio de cultura |
| | RDC N° 306/04 | D | Resíduos plásticos e papeis, embalagens plásticas e de papeis e frascos plásticos |
| | RDC N° 306/04 | D | Luvas de látex para procedimento não cirúrgico sem pó, algodão e papel toalha |

| | | | |
|---|--------------------|---|---|
| Análises Físico-Químicas de Água e Efluente | ABNT NBR 10.004/04 | Classe I | Resíduos tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos de análises finalizadas |
| | RDC N° 306/04 | B | Copos plásticos, papel toalha e papel absorvente macio usados em análises |
| | RDC N° 306/04 | B | Resíduos de saneantes, desinfetantes, detergentes de limpeza de utensílios |
| | RDC N° 306/04 | D | Resíduos sólidos e semissólidos inertes |
| | RDC N° 306/04 | B | Resíduos de amostras excedentes |
| | RDC N° 306/04 | B | Filtros e membranas utilizados em análises |
| | ABNT NBR 10.004/04 | Classe I | Embalagens e frascos vazios de reagentes |
| | RDC N° 306/04 | D | Resíduos de papeis em geral, embalagens de papeis, papel toalha, papel absorvente macio |
| | RDC N° 306/04 | D | Resíduos plásticos em geral, copos plásticos descartáveis, embalagens plásticas |
| | RDC N° 306/04 | D | Luvas de látex para procedimento não cirúrgico sem pó |
| RDC N° 306/04 | E | Utensílios de vidro e de porcelana quebrados (pipetas, béqueres, balões, tubos, entre outros) | |

Quadro 2. Descrição dos resíduos gerados no laboratório.

Fonte: Autores do Trabalho.

Após a identificação dos resíduos gerados em cada setor, a etapa final do presente estudo abordou os pontos do atual PGR nos quais são necessárias ações de melhoria, de acordo com as etapas de manejo de resíduos propostas nas normas utilizadas para a classificação. Também foi consultada a Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos como forma de fomentar as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos do laboratório.

De acordo com as respostas obtidas pelo questionário, são necessárias adequações em alguns procedimentos das etapas de manejo dos resíduos do laboratório em estudo. As etapas de Coleta e Transporte Externo são realizadas por uma empresa terceirizada contratada pela própria instituição de ensino superior da qual o laboratório faz parte e, essa mesma empresa é responsável pela verificação da forma de destinação final dada aos resíduos. Essas duas etapas não fazem parte do escopo desse estudo. A Figura 2 apresenta as etapas de manejo estudadas nesta pesquisa e, nos próximos parágrafos são descritas cada etapa de manejo, bem como as propostas de mudanças na forma como os colaboradores do laboratório realizam cada etapa.

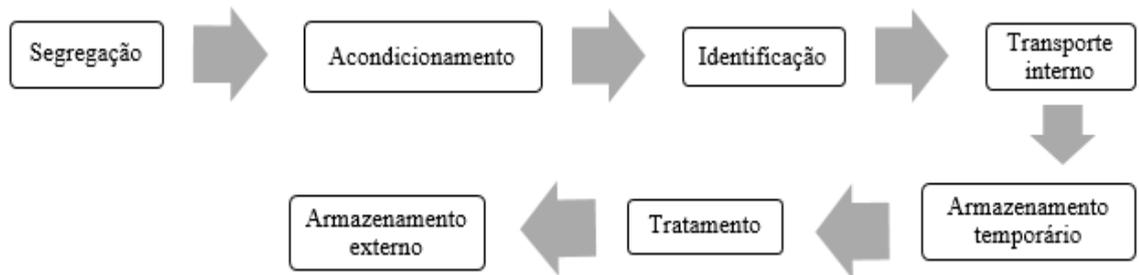


Figura 2: Etapas de manejo estudadas no laboratório. Fonte: Autores do Trabalho.

Para realizar corretamente a segregação dos resíduos gerados, é necessário que todos os colaboradores recebam treinamento, no qual deve ser apresentada a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, a Norma Brasileira ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004, bem como a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. O treinamento visa enfatizar como deve ser realizado o manejo ambientalmente adequado dos resíduos gerados pelo laboratório, iniciando pela etapa de segregação.

Os resíduos devem ser segregados de acordo com o grupo à qual pertencem, respeitando seus estados físicos. Por exemplo, os resíduos de papéis em geral e embalagens de papéis não contaminados podem ser descartados junto com os resíduos plásticos em geral, copos plásticos descartáveis e embalagens plásticas desde que esses últimos também não estejam contaminados. Cada setor deve possuir locais de descarte adequados aos grupos de resíduos ali gerados. Dessa forma é necessária a aquisição de recipientes para o descarte de resíduos de pilhas e baterias, no setor da Administração Interna. Nos demais setores, os resíduos são segregados de forma correta.

Já na etapa de acondicionamento, os resíduos sólidos são acondicionados em sacos constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeáveis e respeita-se os limites de peso de cada saco (indicados pelo fabricante), sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Os sacos estão contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e são resistentes ao tombamento. Os resíduos líquidos são acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.

Sendo assim, os resíduos do Grupo B e os da Classe I são acondicionados de acordo com as exigências de compatibilidade química dos resíduos entre si e respeitadas as suas características físico-químicas e seu estado físico. Para o acondicionamento, também é observado a indicação de embalagem para cada tipo de resíduo, afim de se evitar reações químicas entre os componentes do resíduo e da embalagem, enfraquecendo ou deteriorando a mesma, ou ainda evitar a possibilidade de que o material da embalagem seja permeável aos componentes dos resíduos. Os resíduos do Grupo D são acondicionados de acordo com as orientações dos

serviços locais de limpeza urbana, utilizando-se sacos plásticos pretos, impermeáveis, contidos em recipientes resistentes. E como não há o processo de separação para reciclagem, não é necessário receber a padronização de cores, somente a indicação de resíduos comum. Os resíduos do Grupo E são descartados separadamente, no local de sua geração, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento. O volume dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração deste tipo de resíduo. Os recipientes devem ser descartados quando o preenchimento atingir 2/3 da sua capacidade ou o nível de preenchimento ficar a 5 (cinco) cm de distância da boca do recipiente. Portanto, não são necessárias modificações no processo de acondicionamento dos resíduos deste laboratório.

Segundo a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 e a Norma Brasileira ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004, a identificação dos resíduos deve estar colocada nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma permanente, utilizando-se símbolos, cores e frases, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos, se o mesmo possuir. A identificação pode ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio. Então, os recipientes que acondicionam os resíduos do Grupo A1 para o transporte interno até o setor de pré tratamento devem receber a identificação de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos acrescido da inscrição de RESÍDUO INFECTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo, como consta na ABNT NBR 7500, de abril de 2001. Esta norma estabelece os símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Os resíduos do Grupo B e da Classe I devem ser identificados por meio do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco, de acordo com a ABNT NBR 7500, de abril de 2001. As características dos riscos destas substâncias são as contidas na ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). A FISPQ fornece informações básicas sobre os produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência e deve ser consultada para compreender as substâncias químicas que compõe os produtos químicos (ABNT NBR 14725-4:2009). Os recipientes que acondicionam os resíduos do Grupo E devem receber a inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE. Os resíduos do Grupo D são identificados corretamente.

O transporte interno de resíduos é realizado atendendo roteiro previamente definido, por meio de um carro de carga tipo plataforma. E o armazenamento temporário (armazenamento no local de geração) é realizado para todos os resíduos do laboratório, até que os recipientes que os armazenam atinjam os limites estabelecidos de capacidade.

O tratamento é realizado somente no resíduo do Grupo A1, uma vez que os resíduos desse grupo não podem deixar a unidade geradora sem tratamento prévio. Assim, são inicialmente acondicionados em recipientes compatíveis com o processo de tratamento a ser utilizado. O tratamento aplicado no laboratório é o processo de autoclavação, indicado para a redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos. Após o tratamento, são acondicionados em sacos plásticos pretos resistentes, caracterizando-se como resíduos do Grupo D.

O armazenamento externo, denominado de abrigo de resíduos, foi construído em ambiente exclusivo, com acesso externo facilitando o transporte e a coleta dos resíduos ali armazenados. Possui dois ambientes separados para atender o armazenamento de recipientes de resíduos do Grupo B e da Classe I. Este abrigo foi dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerados, com capacidade de armazenamento compatível e com a periodicidade de coleta do sistema de limpeza. Além disso, é um abrigo externo, anexo ao laboratório, fechado, com piso impermeável e com ventilação natural. Não necessitando, então, de modificações.

Assim, o Quadro 3 apresenta de maneira sintetizada as modificações necessárias na atual forma de manejo dos resíduos gerados no laboratório.

| Setor | Etapas | Proposta de melhoria |
|---|---------------|---|
| Todos | Segregação | 1. Treinamento para os colaboradores sobre as normas utilizadas no manejo dos resíduos gerados. |
| Administração Interna | Segregação | 2. Aquisição de recipientes para o descarte de resíduos de pilhas e baterias. |
| Análises Microbiológicas de Amostras de Águas | Identificação | 3. Os recipientes que acondicionam os resíduos do Grupo A1 para o transporte interno até o setor de tratamento devem receber a identificação de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos acrescido da inscrição de RESÍDUO INFECTANTE. |
| Análises Físico-Químicas de Água e Efluente | Identificação | 4. Os resíduos do Grupo B e da Classe I devem ser identificados por meio do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco, de acordo com a FISPQ de cada substância química; 5. Os resíduos do Grupo E devem receber a inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTE. |

Quadro 3. Proposta de melhoria no manejo dos resíduos.

Fonte: Autores do Trabalho.

5 | CONCLUSÕES

Diante das análises dos resultados obtidos foi possível identificar os resíduos gerados em cada setor do laboratório estudado, sendo os mais impactantes aqueles identificados no setor de Análises Físico-Químicas, pois no início das análises,

têm-se soluções e reagentes apresentando constituições conhecidas; entretanto, após os procedimentos analíticos, estes são transformados em resíduos químicos, caracterizando-se como uma mistura dos reagentes, soluções e das amostras, formando compostos de mistura reacional desconhecida. A caracterização desses resíduos será objeto de estudo futuro.

Assim, gradualmente, esse trabalho será refinado, ao realizar um estudo mais aprofundado dos resíduos químicos gerados pelo laboratório, uma vez que, dependendo do tipo de resíduo gerado (composição e concentração), o mesmo pode ser disposto na rede de esgoto comum, não sendo necessária sua segregação.

Além disso, foi possível realizar a classificação dos resíduos segundo as normas Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 e ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004 e, a partir dessa classificação, realizou-se uma proposta de manejo ambientalmente adequada, de forma a contribuir com elementos e informações para a melhoria do PGR atual do laboratório. E a partir dessa identificação e classificação preliminar, será possível realizar a quantificação de cada resíduo gerado e propor medidas de redução da geração de resíduos.

Outro ponto de análise futura trata-se da análise das etapas de manejo realizadas pela empresa terceirizada, pois até o presente momento sabe-se que ela é responsável pelo encaminhamento dos resíduos de toda a instituição de ensino superior e que esse manejo é feito de maneira adequada, entretanto, não foi realizado nenhum tipo de contato, nem um estudo para comprovar o correto manejo até a destinação final.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO/IEC 17025:2017: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração**. Rio de Janeiro, 2017.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14725-4:2009 -Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)**. Rio de Janeiro, 2009.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais**. Rio de Janeiro, 2001.

APHA – American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association & WPCF – Water Pollution Control Federation. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 21st ed. Washington, DC, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX - Dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, set. 2017.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004.

Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dez. 2004.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, mai. 2011.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, ago. 2010.

FIGUEIREDO, L. D. S. et al. **A Gestão de Resíduos de Laboratório nas Instituições de Ensino Superior – uma análise crítica**. Ciência Equatorial, Macapá, v. 1, n. 2, p.56-68, 2011.

FREITAS, P. R., SILVA JUNIOR, E. D., LONGHIN, S. R. **Caracterização dos Resíduos Químicos Gerados em Laboratório de Análises Ambientais**. Estudos, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 433-448, out/dez. 2015.

PENATTI, F. E.; GUIMARÃES, S. T. L. **Avaliação dos Riscos e Problemas Ambientais Causados pela Disposição Incorreta de Resíduos de Laboratórios**. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria, v. 15, n. 1, p.43-52, mar. 2011.

SILVA, A. F., SOARES, T. R. S.; AFONSO, J. C. **Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma Abordagem para o Ensino Médio**. Química Nova na Escola, 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/08-PE-9208.pdf>. Acesso em 26 de jul de 2018.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Gerenciamento de Resíduos Químicos em um Laboratório de Ensino e Pesquisa: A Experiência do Laboratório de Limnologia da UFRJ – Laboratórios**. Rio de Janeiro, 2011.

UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Plano de Gestão de Resíduos Químicos – Laboratórios**. Pato Branco, 2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-328-6

