

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)

EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 2



 **Atena**
Editora
Ano 2019

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)

Educação, Meio Ambiente e Território 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 Karine de Lima

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)

E24	Educação, meio ambiente e território 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-143-5 DOI 10.22533/at.ed.435192102 1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de. CDD 320.60981
-----	---

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O meio ambiente é o “*locus*” onde se desenvolve a vida na Terra. Resumidamente é a natureza com todos elementos que nela habitam/interagem e inclui os elementos vivos e não vivos que estão intimamente conectados com o planeta. O meio ambiente deveria ser foco prioritário de ações locais, regionais, nacionais e mesmo internacionais para a permanência de uma boa qualidade de suas características em prol das gerações futuras. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu segundo volume, com 26 capítulos, enfatizamos a importância do ambiente e sua homeostase. Logo a exposição de experiências de como manejar produtos e subprodutos de origem animal, vegetal ou mineral; e seu posterior tratamento e avaliação de aspectos básicos são de fundamental importância para esse equilíbrio.

Para tanto primeiramente apresentamos experiências de reutilização de elementos para o estabelecimento de uma relação harmônica entre produtos manufaturados, sociedade e meio ambiente em via de diminuir custos de vida e favorecer o desenvolvimento sustentável. Em sequência há capítulos que destacam percepção ambiental “*in locu*” de comunidades ribeirinhas e aspectos físico-químico-biológicos de resíduos líquidos e sólidos que são negligenciados pelas diferentes esferas governamentais e que despejados em ambientes urbanos alteram o equilíbrio ambiental. Porém, esse equilíbrio (ou desequilíbrio) não está restrito ao local de despejo, mas também aos espaços não urbanos (rurais e florestais) adjacentes.

Finalizamos este volume com uma abordagem sobre a junção de pesquisas e a modernização da tecnologia compõem um contexto da gestão ambiental, gestão ambiental e tecnologia de alimentos, e, enfim, apresentação de parâmetros em nível de comunidade, destacando primeiramente os fitoplânctons, diatomáceas, e organismos dos reinos *Metaphyta* e *Metazoa*.

A organização deste volume destaca a importância do meio ambiente tanto para o entusiasta quanto para estudiosos de diferentes níveis educacionais, da educação básica ao superior, com intuito de formar personalidades cientes dos problemas ambientais atuais, com o caráter de orientar e capacitar para preservar e conservar as várias paisagens e comunidades que formam o meio ambiente. Por fim, esperamos que a crescente demanda por conceitos e saberes que possibilitam um estudo de melhoria no processo de gestão do ambiente aliada a necessidade de recursos e condições possa fortalecer o movimento ambiental, colaborando e instigando professores, pedagogos e pesquisadores a prática de atividades relacionadas à Sustentabilidade que corroboram com a formação integral do cidadão. Ademais, esperamos que o conteúdo aqui presente possa contribuir com o conhecimento sobre o meio ambiente e com artífices ambientais para a sua preservação.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BENEFICIAMENTO DE PEÇAS CONFECCIONADAS EM JEANS PROCESSO E SUSTENTABILIDADE EM LAVANDERIAS DE CARUARU – PE	
Jacqueline da Silva Macêdo Andréa Fernanda de Santana Costa	
DOI 10.22533/at.ed.4351921021	
CAPÍTULO 2	9
APROVEITAMENTO DA CASCA DA BANANA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO BRIGADEIRO	
Marilui Santos Dal’Mas Marian Silvana Licodiedoff	
DOI 10.22533/at.ed.4351921022	
CAPÍTULO 3	16
UTILIZAÇÃO DE CANECAS PERSONALIZADAS DE FIBRA DE COCO COMO PROPOSTA PARA REDUZIR O USO DE COPOS DESCARTÁVEIS NAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DO BATALHÃO DE POLÍCIA AMBIENTAL DO PARÁ	
Antônio Rodrigues da Silva Júnior Ivon Gleidston Silva Nunes André Cutrim Carvalho Marilena Loureiro da Silva Emerson de Jesus Nascimento Siqueira Júlio Ildefonso Damasceno Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4351921023	
CAPÍTULO 4	26
PRÁTICAS E PERCEPÇÕES DE FAMÍLIAS RIBEIRINHAS SOBRE RESÍDUOS DOMICILIARES E/OU COMERCIAIS PRODUZIDOS NAS ILHAS TEM-TEM, CACIRI, ILHA GRANDE E JUABA: NECESSIDADE DE COLETA E TRANSPORTE FLUVIAL	
Maria de Fátima Miranda Lopes de Carvalho Maria de Valdivia Norat Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4351921024	
CAPÍTULO 5	50
PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA REGIÃO AMAZÔNICA BRASILEIRA	
Flávia Gonçalves Vasconcelos Fábio Fernandes Rodrigues Vivian da Silva Braz	
DOI 10.22533/at.ed.4351921025	
CAPÍTULO 6	65
ESTUDO DA REMOÇÃO DE COR DE EFLUENTE PROVENIENTE DE SERIGRAFIA EMPREGANDO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO	
Luciano André Deitos Koslowski Edésio Luiz Simionatto Ana Flavia Costa Jonathan Davide de Abreu Dionivon Gonçalves Eduardo Müller dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4351921026	

CAPÍTULO 7 73

TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO EMPREGANDO INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO E PROCESSO FOTO-ELETRO-FENTON

Daiana Seibert
Fernando Henrique Borba
Alexandre Luiz Schäffer
Carlos Justen
Natan Kasper
Jonas Jean Inticher

DOI 10.22533/at.ed.4351921027

CAPÍTULO 8 83

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO RESIDUAL: UM PERFIL COMPARATIVO ENTRE TEMPO E FORMAS DE ARMAZENAMENTO DO MATERIAL, UMA BUSCA DE MELHORAR A QUALIDADE DO RESÍDUO

Manuele Lima dos Santos
Gyselle dos Santos Conceição
Davi do Socorro Barros Brasil
Nayara Maria Monteiro da Silva
Rafaela Oliveira Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.4351921028

CAPÍTULO 9 92

PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE LOUÇA SANITÁRIA COMO AGREGADO

Diego Henrique de Almeida
Ana Cláudia Moraes do Lago
Rodolfo Henrique Freitas Grillo
Sylma Carvalho Maestrelli
Carolina Del Roveri

DOI 10.22533/at.ed.4351921029

CAPÍTULO 10 96

INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOECONÔMICOS NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO FEDERAL

Mikaela Soares Silva Cardoso
Elimar Pinheiro do Nascimento
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti
Francisco Javier Contreras Pineda

DOI 10.22533/at.ed.43519210210

CAPÍTULO 11 104

PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE UM LISÍMETRO EM ESCALA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Natália Miranda Goulart
Rafael César Bolleli Faria
Gilcimar Dalló
Luiz Flávio Reis Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.43519210211

CAPÍTULO 12	109
GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DO PANORAMA NO BRASIL	
Maria Amélia Zazycki	
DOI 10.22533/at.ed.43519210212	
CAPÍTULO 13	119
INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS ADAPTADAS A ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS – CASO PMRR DO GUARUJÁ	
Marcela Penha Pereira Guimarães	
Eduardo Soares de Macedo	
Fabrício Araújo Mirandola	
Alessandra Cristina Corsi	
DOI 10.22533/at.ed.43519210213	
CAPÍTULO 14	128
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES	
Jéssica Stefanello Cadore	
Fernanda Cantoni	
Daniele Kunde	
Angelica Tasca	
Jessica de Oliveira Demarco	
DOI 10.22533/at.ed.43519210214	
CAPÍTULO 15	138
PROCESSO SAÚDE E DOENÇA E DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO NOVO PARAÍSO, ANÁPOLIS – GO	
Gislene Corrêa Sousa de Aquino	
Giovana Galvão Tavares	
France de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.43519210215	
CAPÍTULO 16	150
AS INTERFACES ENTRE GESTÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	
Cadidja Coutinho	
Cisnara Pires Amaral	
Fernanda Saccomori	
DOI 10.22533/at.ed.43519210216	
CAPÍTULO 17	157
EROSÃO CULTURAL ALIMENTAR: A URBANIZAÇÃO DO RURAL E SUA INTERFERÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM ASSENTAMENTOS DE MARTINÓPOLIS, SP	
Márcia Carvalho Janini	
DOI 10.22533/at.ed.43519210217	
CAPÍTULO 18	171
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM PIPA	
Stanislav Tairov	
Daniel Agnoletto	
Atílio Pinno Fetter	
DOI 10.22533/at.ed.43519210218	

CAPÍTULO 19 181

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON DO RIO URIBOCA (BELÉM, PARÁ) DURANTE O PERÍODO DE MAIOR PRECIPITAÇÃO

Rubney da Silva Vaz

Aline Lemos Gomes

Celly Jenniffer da Silva Cunha

Samara Cristina Campelo Pinheiro

Vanessa Bandeira da Costa Tavares

Eliane Brabo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.43519210219

CAPÍTULO 20 195

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS DIATOMÁCEAS DO RESERVATÓRIO DE BELÉM (LAGO BOLONHA)- PA

Paola Vitória Brito Pires

Aline Lemos Gomes

Celly Jenniffer da Silva Cunha

Samara Cristina Campelo Pinheiro

Eliane Brabo de Sousa

Vanessa Bandeira da Costa-Tavares

DOI 10.22533/at.ed.43519210220

CAPÍTULO 21 207

COMPARAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO DA DENSIDADE E MACROSCOPICIDADE DAS ESPÉCIES *Dipteryx alata* VOG. (CUMARU-VERMELHO) E *hymenaea courbaril* L. (JATOBÁ)

Welton dos Santos Barros

Ariel Barroso Monteiro

Daniel André Azevedo Souto

Jamily Moraes Costa

Marcela Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43519210221

CAPÍTULO 22 217

OBTENÇÃO DE FLOCULANTE VEGETAL CATIÔNICO A PARTIR DE TANINOS EXTRAÍDOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NO ESTADO DO PARÁ

Márcio de Freitas Velasco

Davi do Socorro Barros Brasil

DOI 10.22533/at.ed.43519210222

CAPÍTULO 23 226

TEOR DE UMIDADE, DENSIDADE BÁSICA E VARIAÇÃO DIMENSIONAL DA MADEIRA DA ESPÉCIE DE *Vouacapoua Americana* AUBL

Nubia Ribeiro Maria

Maria Francinete Sousa Ferreira

Cinthia Manuella Pantoja Pereira

Bruna Maria da Silva Bastos

Mônica Trindade Abreu de Gusmão

Washington Olegário Vieira

DOI 10.22533/at.ed.43519210223

CAPÍTULO 24	235
THERMAL DECOMPOSITION OF FAST GROWING WOODY SPECIES WITH POTENTIAL FOR FIREWOOD PRODUCTION	
Júlio César Gonçalves de Souza Eyde Cristianne Saraiva	
DOI 10.22533/at.ed.43519210224	
CAPÍTULO 25	248
A EVOLUÇÃO DOS DIREITOS INERENTES AO BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	
Thiago Alexandre de Oliveira Leite Jorge José Maria Neto	
DOI 10.22533/at.ed.43519210225	
CAPÍTULO 26	256
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE GIRINOS EM CORPOS D'ÁGUA TEMPORÁRIOS EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO ESTADO DA PARAÍBA	
Fernanda Rodrigues Meira Leonardo Lucas dos Santos Dantas Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
DOI 10.22533/at.ed.43519210226	
CAPÍTULO 27	272
COMPARATIVO ENTRE TENSOATIVOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS EM PROCESSO DE FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO UTILIZANDO EFLUENTE DE LAGOA DE ALTA TAXA PARA CULTIVO DE MICROALGAS (LAT) ALIMENTADA COM EFLUENTE SANITÁRIO	
José Carlos Alves Barroso Júnior Nestor Leonel Muñoz Hoyos Luiz Olinto Monteggia Eddie Francisco Gómez Barrantes Gabielli Harumi Yamashita	
DOI 10.22533/at.ed.43519210227	
SOBRE OS ORGANIZADORES	286

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO RESIDUAL: UM PERFIL COMPARATIVO ENTRE TEMPO E FORMAS DE ARMAZENAMENTO DO MATERIAL, UMA BUSCA DE MELHORAR A QUALIDADE DO RESÍDUO

Manuele Lima dos Santos

Universidade Federal do Pará, Instituto de
Tecnologia, Faculdade de Engenharia Química
Belém – Pará

Gyselle dos Santos Conceição

Universidade Federal do Pará, Instituto de
Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-
Graduação em Ciências e Meio Ambiente
Belém – Pará

Davi do Socorro Barros Brasil

Universidade Federal do Pará, Instituto de
Tecnologia, Faculdade de Engenharia Química
Belém – Pará

Nayara Maria Monteiro da Silva

Universidade Federal do Pará, Instituto de
Tecnologia, Faculdade de Engenharia Química
Belém – Pará

Rafaela Oliveira Pinheiro

Universidade Federal do Pará, Instituto de
Tecnologia, Faculdade de Engenharia Química
Belém – Pará

RESUMO: O óleo vegetal é um dos materiais mais utilizados, pela sua praticidade no preparo de alimentos, no entanto, o seu descarte inadequado tem prejudicado o meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi analisar como os fatores: ambiente, temperatura e forma de armazenamento podem alterar as propriedades físico-químicas dos óleos residuais provenientes

da feira do Vero-Peso e do Restaurante Universitário da UFPA. Foram realizadas as análises de índice de acidez em ácido oleico, e com o método instrumental Ressonância Magnética Nuclear (RMN) foram determinados o índice de saponificação, índice de iodo, índice de acidez e peso molecular. Para a análise de acidez foi possível observar que, os óleos encontram-se em estado de decomposição acima do permitido para o consumo de óleos refinados, devido aos processos de degradação causados pela sua utilização no preparo de alimentos. Para os parâmetros calculados a partir do espectro de RMN, constatou-se que os valores do índice de acidez das amostras estudadas não se encontram de acordo com o padrão estabelecido para óleos vegetais, e para o índice de saponificação nenhum dos óleos estudados encontrou-se dentro das especificações, e para o índice de iodo calculado, apenas o óleo coletado no RU/UFPA encontra-se dentro das especificações. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que a presença e ausência de luz influenciam diretamente no material analisado, e constatou-se a importância da padronização na estocagem do óleo residual, pois se feita de forma adequada o material terá potencial de se tornar um bom produto secundário.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo residual. Meio ambiente. Degradação.

ABSTRACT: Vegetable oil is one of the materials most used, due to its practicality in the preparation of food, however, its improper disposal has been damaged the environment. The objective of this work was to analyze how the factors: environment, temperature and form of storage can change the physico-chemical properties of the residual oils from the Ver-o-Peso fair and the University Restaurant of UFPA. Analysis of acid value on oleic acid were performed, and the saponification number, iodine number, acid number and molecular weight were determined using the instrumental Nuclear Magnetic Resonance (NMR) method. For the analysis of acidity on oleic acid, it was possible to observe that the oils are in a state of decomposition above that allowed for the consumption of refined oils, due to the degradation processes caused by their use in the preparation of food. For the parameters calculated from the NMR spectrum, it was verified that the values of the acid number of the samples studied did not meet the established standard for vegetable oils, and for the saponification number none of the oils studied was found within the specifications, and for the calculated iodine number, only the oil collected in the RU/UFPA is within specifications. According to the results obtained, it can be observed that the presence and absence of light directly influence the material analyzed, and it was verified the importance of the standardization in the storage of the residual oil, because if done properly, the material will have the potential to become a good secondary product.

KEYWORDS: Residual Oil. Environment. Degradation.

1 | INTRODUÇÃO

No atual panorama das discussões sobre o meio ambiente, vem se destacando como os materiais residuais da população afetam direta e indiretamente o equilíbrio entre o homem e a natureza. Em busca de apresentar alternativas para esses enclaves, diversos grupos de pesquisas estudam formas de reutilizar o material que comumente vem sendo descartado pela sociedade, lhes dando maneiras de transformar resíduos em outros materiais, com um novo olhar sobre o que antes era descartado.

Nesse olhar tem-se a educação ambiental, que busca integrar o conhecimento aplicado em espaço escolar e o cotidiano do aluno, tornando o uso e descartes de materiais uma discussão recorrente, pois mesmo com a divulgação em vários meios de comunicação, uma parcela da população ainda não sabe como descartar boa parte do material que produz como resíduos em residências, empresas de pequeno e médio porte, entre outros espaços em que há produção de alimentos.

Sendo assim, neste processo há um produto que demonstra um volume cada vez maior na realidade da sociedade, o óleo vegetal, pois segundo Pinho e Andrade (2017), este vem sendo um dos materiais mais utilizados, devido ser um atuante na praticidade de se preparar alimentos com seu uso, reduzindo o tempo de cozimento e preparo, além de resultar no alimento um atrativo para os sentidos de quem consome.

Com essa produção significativa desse produto, ainda se observa que seu descarte é um dos mais prejudiciais ao ambiente, pois mesmo com a divulgação de resultados alarmantes sobre sua presença em esgotos e lagos, ele ainda é despejado na rede de esgoto por pias, em quantidade agravante, pela população em geral.

As consequências disso são a perda de oxigenação da água reduzindo a quantidade de micro-organismos no ambiente aquático, os peixes se afastam da região, alteração das propriedades bioquímicas da água (SALLES,2010), afetando de forma significativa a fauna e flora de rios e lagos.

Como todo material que se submete a aumento ou redução de temperatura, este resíduo apresenta diferentes propriedades de acordo como são acondicionados, neste trabalho analisa-se como o ambiente, temperatura e forma de armazenamento alteram as propriedades do óleo residual e como isso pode ser feito para que se tenha um produto residual dentro das propriedades adequadas para produção de outros produtos, dando um novo uso a ele.

2 | METODOLOGIA

- Coleta dos óleos

As amostras dos óleos comestíveis residuais utilizados para esse estudo foram coletadas no mês de dezembro de 2017, as mesmas estavam armazenadas em duas instituições de ensino que desenvolvem projetos e pesquisas com esse tipo de material. Os óleos contidos na Bombona Azul e Bombona Branca provenientes da Feira do Ver-o-Peso foram coletados inicialmente no ano de 2011, e o óleo proveniente do Restaurante Universitário da Universidade Federal do Pará – RU/UFGPA foi coletado no ano de 2014.

- Índice de acidez em ácido oleico

O índice de acidez em ácido oleico expressa a quantidade de ácidos graxos livres, expresso em g de ácido oleico/100g de óleo (%m/m). Os regulamentos técnicos costumam adotar esta forma de expressão da acidez (NORMAS, 2008). O índice de acidez em ácido oleico foi realizado em duplicata e foi obtido através da dissolução de amostras de 2g dos óleos degradados coletados, em 25 mL de solução Éter-Álcool 2:1 utilizando 2 gotas de solução Etanólica de Fenolftaleína a 1 % como indicador. Em seguida, titulou-se com solução aquosa de Hidróxido de Sódio 0,1 M, até coloração rosa claro persistente por 30 segundos (NORMAS, 2008).

- Espectrometria RMNq H1

A ressonância magnética nuclear (RMN) é um método instrumental mais preciso, sendo feito o uso do espectro de RMN de H1 integrado, para obter a medida direta do

grau de insaturação, assim como o peso molecular médio do triacilglicerol e o índice de saponificação do óleo (REDA & CARNEIRO, 2006). Para o cálculo do índice de acidez, o método de RMN H1 é compatível com o método oficial e pode ser utilizada para tal (REDA; COSTA; SOSSELA, 2007).

Para os cálculos do índice de iodo, peso molecular médio e índice de saponificação dos óleos degradados foi utilizado as equações segundo Reda e Carneiro (2006) e o índice de acidez foi calculado segundo Reda, Costa e Sossela (2007), os quais utilizam os dados obtidos dos espectros integrados de RMN de H1.

As medidas de RMN H1 dos óleos coletados foram feitas em um espectrômetro Varian 300 MHz, utilizando TMS como padrão interno

LEGENDA:

- a = prótons metílicos;
- b = prótons metílicos do ácido linolênico;
- c = prótons metilênicos dos ácidos graxos do triacilglicerol;
- d = prótons β -carboxílicos;
- e = prótons alílicos externos;
- f = prótons α -carboxílicos;
- g = prótons alílicos internos;
- h + i = prótons metilênicos do glicerol;
- j = próton H-2 metilênico do glicerol;
- k = prótons olefínicos;

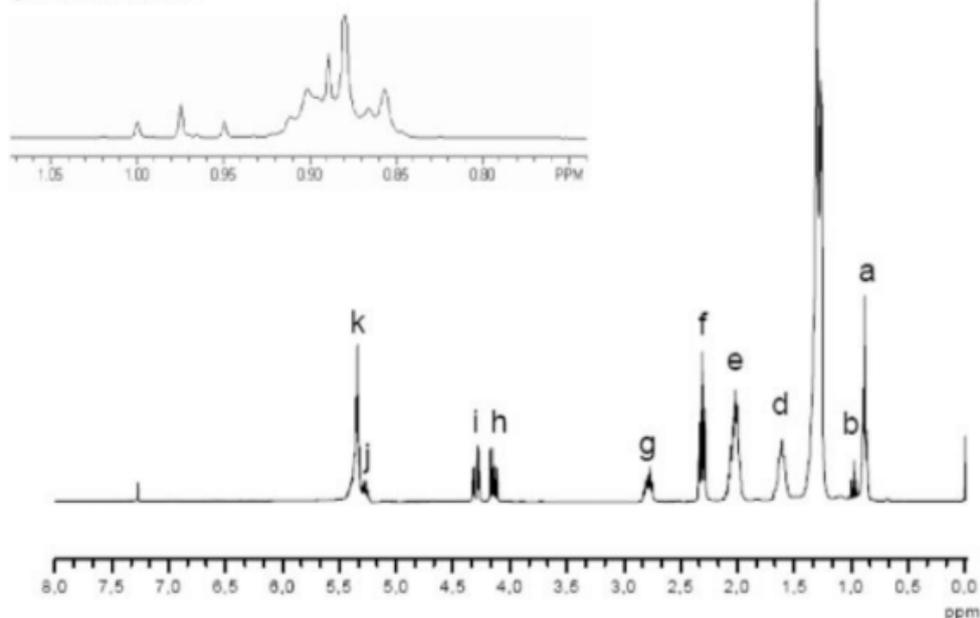


Figura 1 - Espectro de RMN de H1 genérico de um óleo vegetal

Fonte: REDA & CARNEIRO (2006)

3 | RESULTADOS

- Índice de acidez

Os resultados das análises de acidez em ácido oleico dos óleos degradados coletados na Feira do Ver-o-Peso e do RU/UFPA e o padrão dessa análise para óleos e gorduras refinados, segundo a ANVISA (2004), são apresentados na tabela 1.

Parâmetro Avaliado	Óleo degradado (Bombona Branca)	Óleo degradado (Bombona Azul)	Óleo degradado RU/UFGA	Padrão óleos e gorduras refinados
Índice de acidez em ácido oleico (%m/m)	1,9914±0,0510*	5,4771±0,0,1399*	4,6072±0,0114*	0,30001

*Desvio padrão; ¹ANVISA (2004)

Tabela 1 – Índice de acidez em ácido oleico obtidos dos óleos degradados.

É possível observar que, como o esperado, os óleos encontram-se em estado de decomposição muito acima do permitido para o consumo de óleos refinados, devido aos processos de degradação causados pela sua utilização no preparo de alimentos. O óleo residual coletado na Feira do Ver-o-Peso no ano de 2011 contido na Bombona Azul apresentou o valor mais alto do índice de acidez, enquanto o óleo contido na Bombona Branca apresentou o menor valor, já o óleo coletado no RU da UFGA no ano de 2014 mostrou resultados intermediários entre os dois óleos da Feira do Ver-o-Peso. Cada óleo coletado apresentou coloração diferente, essas diferenças podem ser observadas na Figura 2.



Figura 2 – Coloração dos óleos residuais coletados utilizados no preparo de alimentos

- Espectro de RMN H1

Os valores encontrados da área das curvas de integração dos espectros de RMN H1 são apresentados na Tabela 2. Pode-se notar nos espectros de RMN H1 das amostras de óleo analisadas (Figuras 3, 4 e 5) que os sinais dos espectros característicos aos triacilgliceróis foram facilmente identificados.

Faixas de deslocamento químico (δ) dos espectros (ppm)	0,80	1,00	1,15	1,50	1,90	2,22	2,70	4,10	5,25
Óleo Residual (azul)	-1,00	-1,10	-1,40	-1,70	-2,10	-2,34	-2,80	-4,32	-5,40
	9,36	4,20	51,70	5,88	8,63	5,24	2,50	3,44	8,47

Óleo Residual (branca)	7,73	1,88	48,99	9,58	8,59	6,38	3,41	4,23	7,95
Óleo Residual – RU UFPA	7,90	0,96	51,61	7,18	9,68	6,00	3,67	3,70	9,30

Tabela 2 – Valor da área do espectro integrado RMN H1

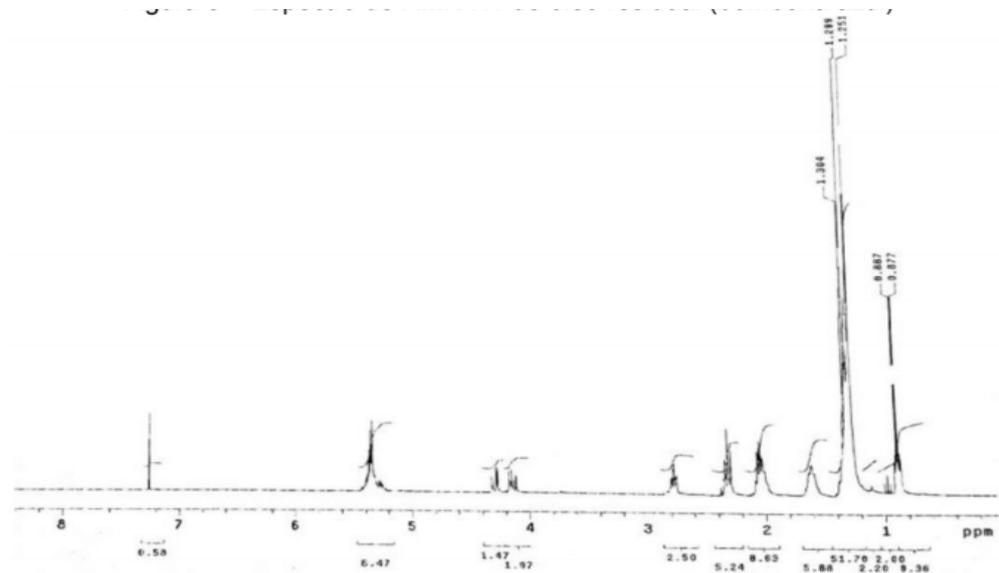


Figura 3 – Espectro de RMN H1 do óleo residual (bombona azul)

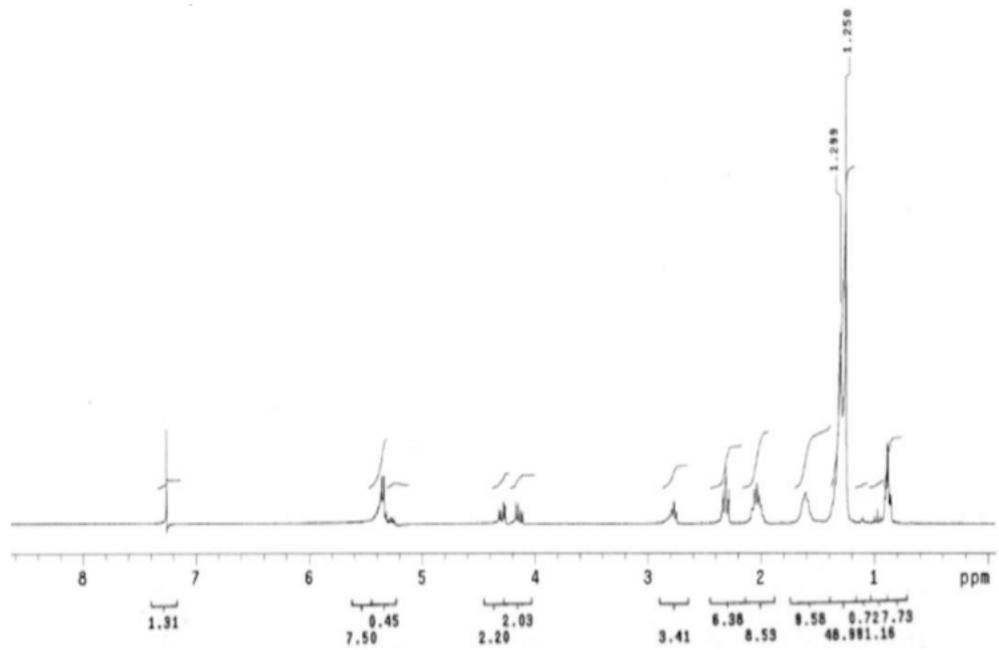


Figura 4 – Espectro RMN H1 do óleo residual (bombona branca)

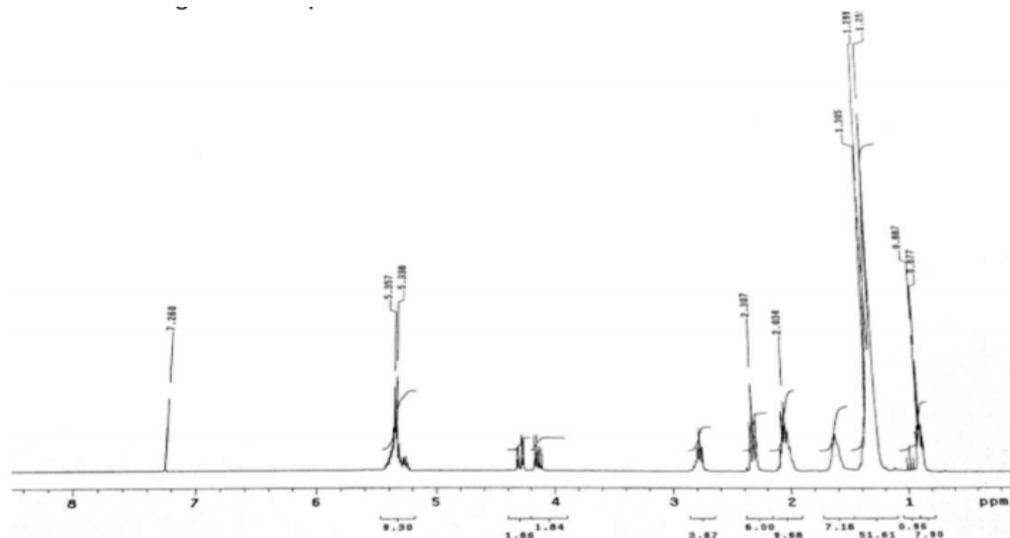


Figura 5 – Espectro de RMN H1 do óleo residual do RU UFPA

As propriedades físico-químicas dos óleos, calculadas utilizando os valores das curvas de integração dos espectros de RMN H1, através das equações de Reda & Carneiro (2006) e Reda, Costa e Sossela (2007), estão apresentadas na Tabela 3.

Parâmetros Calculados	Óleo degradado (Bombona Branca)	Óleo degradado (Bombona Azul)	Óleo degradado – RU/UFPA	Padrão óleo de soja refinado¹
Índice de acidez (mg KOH/g de óleo)	0,7597	0,7634	0,7812	0,6000
Peso molecular	815,2245	986,7968	934,5186	-
Índice de saponificação (mg KOH/g de óleo)	206,1900	165,7968	178,0605	189-195
Índice de Iodo (g I ₂ /g de óleo)	101,4882	113,8607	122,9847	120-143

¹Codex Alimentarius (2003)

Tabela 3 – Parâmetros calculados através dos espectros de RMN H1 integrados.

Os parâmetros calculados a partir dos espectros de RMN H1 foram comparados com os padrões de qualidade recomendados pelo Codex Alimentarius (2003). Os valores dos índices de acidez (mg de KOH/g de óleo) foram um pouco acima do padrão para óleos de soja refinados, apresentando resultados próximos um do outro. Segundo Reda, Costa e Sossela (2007) os índices de acidez calculados através dos espectros de RMN H1 apresentam valores próximos aos calculados pelo método Ca 5-40 AOCS, além de poder ser realizado em menos de 4 segundos cada.

Para o índice de saponificação nenhum dos óleos estudados encontrou-se dentro

das especificações, sendo que o óleo da Bombona Branca apresentou valor acima do padrão, enquanto que para os outros óleos os valores foram abaixo do padrão. Os valores encontrados pelo método clássico (SMAOFD 2.202) utilizado pela Codex Alimentarius (2003) pode sofrer a influência dos ácidos graxos livres, o que provoca um aumento do valor real a ser determinado, neste sentido o método espectroscópico (RMN) torna-se mais preciso.

Quanto aos índices de iodo calculados, apenas o do óleo coletado do RU/UFPA encontra-se dentro das especificações da Codex Alimentarius (2003), enquanto que para os outros óleos estes valores são menores que os encontrados como padrão de qualidade. Reda (2004) afirma que o método iodométrico de Wijs (IUPAC 2.205/1), o qual é a metodologia usual e utilizada nas análises padrões do Codex Alimentarius (2003), não é tão preciso na determinação deste parâmetro, podendo explicar o motivo dos valores dos óleos obtidos na Feira do Ver-o-Peso não terem apresentados valores dentro dos padrões.

4 | CONCLUSÃO

Após análise dos resultados obtidos de índice de acidez em ácido oleico, foi possível observar que os óleos coletados no Ver-o-Peso e no Restaurante Universitário da UFPA, apresentaram valores acima do recomendado, segundo a ANVISA (2004), para a reutilização no preparo de alimentos. Quanto ao período de armazenamento dos óleos, o óleo da bombona branca, que está armazenado desde o ano de 2011, apresentou índice de acidez menor que o óleo coletado no RU/UFPA no ano de 2014, devido às diferenças na forma como foram utilizados no momento do preparo de alimentos e do método de armazenamento desses óleos.

Os valores encontrados para índice de acidez, índice de saponificação e índice de iodo, obtidos a partir dos espectros de RMN H1, quando comparados com as especificações da Codex Alimentarius (2003) não apresentaram valores dentro dos parâmetros. Entretanto, é possível afirmar que o método de espectrometria RMNq H1 utilizado para a avaliação dos parâmetros físico-químicos dos óleos residuais coletados, revelou-se muito útil e de fácil aplicação, agilizando as análises dos dados, além de ser um método instrumental que apresenta resultados mais precisos.

Sob a perspectiva ambiental podemos avaliar que os valores obtidos e comparados dão indício de que a estocagem do óleo residual necessita de uma padronização, visto que se o resíduo for mantido em local de armazenamento fabricado de material opaco e em menores temperaturas, este apresentará características mais adequadas para o seu reuso, não elevando os níveis de acidez e saponificação do produto. Esse acondicionamento do óleo residual é de extrema importância, pois, se feita de forma adequada, este terá potencial de se tornar um bom produto secundário para sabão e outros produtos que podem ser produzidos com a utilização de óleos residuais,

diminuindo significativamente o despejo desses resíduos no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004.

_____. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº. 270, de 22 de setembro de 2005.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Standards for Fats and Oils from Vegetable Sources**, 2003. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/004/y2774e/y2774e04.htm#TopOfPage>>. Acesso em 13/01/2018.

NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed., v. 1. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

REDA, S. Y. **Estudo comparativo de óleos vegetais submetidos a estresse térmico**. Dissertação de Mestrado em Avaliação Tecnológica de Matérias-Primas. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2004.

REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. I. B. “Parâmetros físico-químicos do óleo de milho in natura e sob aquecimento calculado pelo programa PROTEUS RMN H1”. **UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 31-36, 2006.

REDA, S. Y.; COSTA, B.; SOSSELA, R. Determinação do índice de Acidez por RMN-H1 do Biodiesel Etílico de Milho. **IN: 2º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**, Brasília, 2007.

PROGRAMA NACIONAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Disponível em: www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica...educacao-ambiental/programa-nacio... Acessado em : 13/01/2018

PINHO, M. J. S. ANDRADE, D. D. Educação Ambiental através da reciclagem de óleos residuais em escolas na cidade de Itiúba-BA. **Revista Educação Ambiental em Ação**. Número 61, Ano XVI, Setembro-novembro/2017. Disponível em <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2896>. Acessado em 13/01/2018

SANIBAL, E.A.A., FILHO, J.M. **Alterações Físicas, Químicas e nutricionais de óleos submetido ao processo de fritura.** **Caderno de Tecnologia de Alimentos & Bebidas**. USP.2002 . Disponível em <http://hygeia.fsp.usp.br/~eatorres/gradu/frituras.pdf>. Acessado em 14/01/2018.

SALLES, F. S. F. **Impacto ambiental causado por óleo vegetal**. 2010. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Gestão Ambiental, Instituto A Vez do Mestre, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k214339.pdf>. Acesso em 14/01/2018

SOBRE OS ORGANIZADORES

Felipe Santana Machado



Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

Aloysio Souza de Moura



Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-143-5

