

Políticas Públicas e o Desenvolvimento da Ciência

Karine Dalazoana
(Organizadora)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Karine Dalazoana

(Organizadora)

**Políticas Públicas
e o Desenvolvimento da Ciência**

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)

P769 Políticas públicas e o desenvolvimento da ciência [recurso eletrônico]
/ Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-95-6

DOI 10.22533/at.ed.956180512

1. Ciência – Estudo e ensino – Brasil. 2. Ciência – Aspectos
sociais. 3. Ciência – Política e governo. I. Dalazoana, Karine.

CDD 303.483

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

A presente obra reúne modernos textos acerca da temática políticas públicas e desenvolvimento da ciência, traduzindo os resultados de pesquisas que vem sendo desenvolvidas em instituições de ensino superior e pesquisa por todo o Brasil.

Por se tratar de um tema amplo, dotado de uma infinidade de vieses, optou-se por utilizar seções temáticas, as quais facilitam a apresentação dos temas em áreas do conhecimento.

A primeira seção trata das diversas acepções e representações acerca da educação pública, com destaque especial ao ensino de ciências. Os textos versam sobre temáticas que vão da experimentação científica, permeando pelas aulas em campo e visitas técnicas, práticas vivenciais até findar no aspecto do aproveitamento escolar e na intervenção pedagógica.

A segunda seção concentra estudos de caráter experimental relacionados à microbiologia. Os temas englobam estudos de comportamento microbiano, antibiose e a utilização dos microrganismos no monitoramento ambiental.

A terceira seção se ocupa de estudos em bioquímica, especialmente voltados ao consumo e manufatura de alimentos, assim como finaliza com um estudo sobre o comportamento físico-químico de materiais naturais e sintéticos.

Na quarta seção tem-se um apanhado sobre as diversas estratégias em saúde coletiva desenvolvidas nos setores públicos e privados do País. Desse modo, têm-se discussões sobre saúde ocupacional e posteriormente acerca da saúde mental, voltadas para o aspecto da depressão e da ansiedade.

A quinta seção versa sobre estudos em ecobiologia e estratégias de gestão sustentável do meio ambiente, na qual os capítulos permeiam os aspectos mais diversos da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Trazendo estudos em entomologia, conservação da natureza, impactos socioambientais, agroecologia, ecologia vegetal e construções sustentáveis.

Na sexta seção são apresentados textos sobre tecnologia da informação e inovação tecnológica. Os capítulos tratam sobre o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas inovadoras para facilitar tanto o aprendizado científico quanto as atividades cotidianas em áreas diversas do conhecimento.

A sétima seção traz um compêndio sobre gestão democrática e participação popular, na qual são apresentados textos sobre gestão escolar democrática, gestão em saúde, participação popular e gestão de custos.

Na oitava seção têm-se alguns estudos sobre representação visual, políticas públicas e o discurso racional. Os textos permeiam entre a autorrepresentação, iconografia, razão, direito e literatura.

Por fim, na nona seção, são apresentados estudos sobre mobilidade urbana, de modo a demonstrar diagnósticos e estratégias de melhoria à mobilidade em cidades brasileiras.

Espera-se que o leitor encontre informações atuais, contextualizadas com a realidade das diversas regiões brasileiras e, além disso, estudos modernos que contribuam para o desenvolvimento das políticas públicas e da ciência no Brasil.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

SEÇÃO I

POLÍTICAS PÚBLICAS, REPRESENTAÇÕES E ENSINO DE CIÊNCIAS

CAPÍTULO 1	1
VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Evandro Bacelar Costa</i>	
<i>Sárvia Rafaelly Nunes Santos</i>	
<i>Thaciane Lareska Vaz Sousa</i>	
<i>Alberto Alexandre de Sousa Borges</i>	
<i>Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805121	
CAPÍTULO 2	10
CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO	
<i>Clemilda Figueredo Nascimento Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805122	
CAPÍTULO 3	16
HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA	
<i>Ítala Lorena de Lima Ferreira</i>	
<i>Raildo de Souza Torquato</i>	
<i>Juliana Ferreira Calfas</i>	
<i>Vanesse do Socorro Martins de Matos</i>	
<i>Augusto Izuka Zanelato</i>	
<i>Ademir Castro e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805123	
CAPÍTULO 4	23
O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE	
<i>Honório Pereira da Silva Neto</i>	
<i>Yara Maria Resende da Silva</i>	
<i>Miguel Henrique Barbosa e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805124	
CAPÍTULO 5	30
DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Julia Carneiro Romero</i>	
<i>Wesley Nascimento Guedes</i>	
<i>Fábio Alan Carqueija Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805125	
CAPÍTULO 6	47
A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES	
<i>Juliana Pereira Fadul</i>	
<i>Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva</i>	
<i>Ineval Borges dos Santos Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805126	

CAPÍTULO 7 54

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM
RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio

Rodrigo Maciel Lima

DOI 10.22533/at.ed.9561805127

CAPÍTULO 8 70

PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Ana Cristina de Sousa

Ana Luísa Santos de Carvalho

Giulia de Oliveira Pinheiro

Glêvia Ferraz Bezerra

Kelly Karoline Sena dos Santos

Lorena Savazini

Mateus Santos Carapiá

Ubiratam Gomes dos Santos Júnior

Wallace Rezende Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.9561805128

CAPÍTULO 9 83

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

Janis Helen Vettorazzo

DOI 10.22533/at.ed.9561805129

SEÇÃO II

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM MICROBIOLOGIA

CAPÍTULO 10 94

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM
AMBIENTE NOSOCOMIAL

Jéssica Karine Távora de Sousa

Gleciane Costa de Sousa

Francilene de Sousa Vieira

Gizelia Araújo Cunha

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051210

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRES DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Karine Barbosa de Menezes

Rodrigo César de Moura Castro Alves

Milena de Castro Fernandes

Laudilse de Moraes Souza

Maria Cristina Delgado da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051211

CAPÍTULO 12 109

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE β - LACTAMASES DE
ESPECTRO ESTENDIDO

Gizelia Araújo Cunha

Francilene de Sousa Vieira

Gleciane Costa de Sousa

João Alberto Santos Porto

Jéssica Karine Távora de Sousa

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051212

CAPÍTULO 13..... 123

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura
Antônio Nascimento Duarte
Lucianna Helene Silva dos Santos
Adriana Sotero-Martins

DOI 10.22533/at.ed.95618051213

SEÇÃO III

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM BIOQUÍMICA

CAPÍTULO 14..... 136

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE COIX LACRYMA-JOBI

Maurício Oliveira Paixão
Silvana Braga da Silveira
Wagner Pereira Félix

DOI 10.22533/at.ed.95618051214

CAPÍTULO 15..... 141

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

Tatielly de Jesus Costa
Josilene Rosa Sobral
Lilian Karla Figueira da Silva
Alexandre Boleira Lopo

DOI 10.22533/at.ed.95618051215

CAPÍTULO 16..... 146

AValiação dos Índices de Acidez e Peróxidos do Óleo de Soja Utilizado em Frituras de Alimentos Comercializados no Centro da Cidade de Ilhéus-BA

Marina Santos de Jesus
Luana Santos Moreira
Floriatan dos Santos Costa
Clissiane Soares Viana Pacheco
Fábio Alan Carqueija Amorim

DOI 10.22533/at.ed.95618051216

CAPÍTULO 17..... 159

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

Marcos Lopes Leal Júnior
Marcos Massao Shimano

DOI 10.22533/at.ed.95618051217

SEÇÃO IV

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EM SAÚDE

CAPÍTULO 18..... 171

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

José Tenório dos Santos Neto
Ana Virgínia Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051218

CAPÍTULO 19..... 182

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

Tatiana Rosa do Carmo

Thaís Almeida de Paula

Sebastião Ezequiel Vieira

DOI 10.22533/at.ed.95618051219

CAPÍTULO 20..... 186

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Gabriela Sales dos Santos

Samara Carolina Rodrigues

Alessandra Santos Sales

Paulo da Fonseca Valença Neto

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Icaro José Santos Ribeiro

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051220

CAPÍTULO 21..... 194

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Samara Carolina Rodrigues

Gabriela Sales dos Santos

Alessandra Santos Sales

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051221

SEÇÃO V

ESTUDOS EM ECOBIOLOGIA E ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

CAPÍTULO 22..... 203

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

Adriana Gonçalves Barbosa

Juliana Luiz dos Santos

Diany dos Santos Ibiapina

Greice Ayra Franco-Assis

DOI 10.22533/at.ed.95618051222

CAPÍTULO 23..... 208

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE CAMB.)

Amanda Ferreira Andrade

Humberto Ângelo

DOI 10.22533/at.ed.95618051223

CAPÍTULO 24 216

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE
GUANAMBI-BA

Ana B. M. Guimarães

Nicole S. Malheiros

Vitoria L. Fernandes

Indira T. L. Rego

Hudson A. Costa

DOI 10.22533/at.ed.95618051224

CAPÍTULO 25 219

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Rafael Dantas Dias

DOI 10.22533/at.ed.95618051225

CAPÍTULO 26 236

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO,
CANDIBA-BA

Brisa Ribeiro de Lima

Elcivan Pereira Oliveira

Enok Pereira Donato Júnior

Felizarda Viana Bebé

Priscila Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.95618051226

CAPÍTULO 27 241

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

Francisco Almeida Ângelo

Davi Rodrigues Silva

Barbara Rodrigues Gusmão

Ivanildo Antônio dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051227

CAPÍTULO 28 249

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE
POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto de Sousa Mol

Brenda Fernanda Araújo Maia

Bruno Dutra Vidigal

Helton Gonçalves Silva Junio

DOI 10.22533/at.ed.95618051228

SEÇÃO VI

POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTUDOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 29 258

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

Fernanda da Silva Vieira

Beatriz Bezerra De Souza

Emídio José de Souza

Gustavo Soares Vieira

Wilza Carla Moreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051229

CAPÍTULO 30 265

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXILIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior

Fabio Luiz Sant'Anna Cuppo

DOI 10.22533/at.ed.95618051230

CAPÍTULO 31 274

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Roberto Simoni

DOI 10.22533/at.ed.95618051231

CAPÍTULO 32 288

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

Edinaldo Gaspar da Silva

Fabricia Roos Frantz

Rafael Z. Frantz

DOI 10.22533/at.ed.95618051232

SEÇÃO VII

POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO DEMOCRÁTICA E PARTICIPAÇÃO POPULAR

CAPÍTULO 33 299

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

Kleonara Santos Oliveira

André Lima Coelho

Martha de Cássia Nascimento

Arthur Prado Netto

DOI 10.22533/at.ed.95618051233

CAPÍTULO 34 304

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

Thayna Karoline Sousa Silva

Mariana Sodario Cruz

Danylo Santos Silva Vilaça

DOI 10.22533/at.ed.95618051234

CAPÍTULO 35 315

10ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Valéria Cristina da Costa

Leonel de Oliveira Pinheiro

Luís Ricardo de Souza Corrêa

Patrícia Jeane Queiroz de Souza

Anne Raquel Queiroz Souza

Artemiza Oliveira Souza

Carlos Daniel Ribeiro Santos

Deliene Fracete Gutierrez

Eliana Batista dos Santos

Eliete Ramalho Gomes

Gresiane Soares Lima
Juliana Lemes da Cruz
Kátia Maria da Silva
Leonardo de Oliveira Pinheiro
Mayne Luísa Silva Veronesi
Nacip Mahmud Láuar Neto

DOI 10.22533/at.ed.95618051235

CAPÍTULO 36 331

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

Lucas Silva De Amorim
Lílian Gabriela Pontes Rolim
Anderson De Barros Dantas

DOI 10.22533/at.ed.95618051236

SEÇÃO VIII

REPRESENTAÇÃO VISUAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E O DISCURSO RACIONAL

CAPÍTULO 37 342

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

Virgínia De Fátima De Oliveira E Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051237

CAPÍTULO 38 344

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

Mayelle da Silva Costa
Alexandre Silva dos Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.95618051238

CAPÍTULO 39 359

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

Adolfo Miranda Oleare

DOI 10.22533/at.ed.95618051239

CAPÍTULO 40 369

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

Conceição Aparecida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.95618051240

SEÇÃO IX

POLÍTICAS PÚBLICAS E MOBILIDADE URBANA

CAPÍTULO 41 384

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

Anamaria Miguez Martinez de Souza
Jancarlos Menezes Lapa
Lavínia Carmo
Júlia Nunes Ramos
Naiara Epitáfio Silva
Lorena Rocha Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.95618051241

CAPÍTULO 42 393

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Karla Rocha Carvalho Gresik Renato Barreto

Gonzaga

Bruno Raí Santos Silva

Getílio Pereira Dias Junior Catilene Souza

Florêncio Sampaio Mariana de Oliveira Neres

DOI 10.22533/at.ed.95618051242

SOBRE A ORGANIZADORA 406

AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE ACIDEZ E PERÓXIDOS DO ÓLEO DE SOJA UTILIZADO EM FRITURAS DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NO CENTRO DA CIDADE DE ILHÉUS-BA

Marina Santos de Jesus

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

Luana Santos Moreira

Universidade Federal do Paraná, Departamento
de Química, Centro Politécnico
Curitiba - Paraná

Floriatan dos Santos Costa

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

Clissiane Soares Viana Pacheco

Universidade Federal da Bahia, Instituto de
Química
Salvador - Bahia

Fábio Alan Carqueija Amorim

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

RESUMO: O óleo de soja é amplamente empregado no ramo alimentício por ter um custo relativamente baixo e por apresentar um importante valor nutricional. No entanto, quando submetido ao aquecimento térmico sofre reações hidrolíticas e oxidativas que podem alterar as suas características físico-químicas, tornando-o inapropriado para o consumo. Diante disso, este estudo teve como objetivo

avaliar o estado de degradação do óleo de soja utilizado em frituras descontínuas de alimentos em lanchonetes do centro da cidade de Ilhéus-Ba. Para isso, utilizou-se como parâmetros o índice de acidez, expresso em gramas de ácido oléico/100g da amostra de óleo, e o índice de peróxidos, expresso mEq/kg, que de acordo com a ANVISA devem ser no máximo 0,3% e 10 mEq/Kg, respectivamente. Para a determinação do índice de acidez foram avaliadas 10 amostras do óleo já usado em frituras de alimentos e as respectivas amostras in natura. Para o índice de peróxidos apenas as amostras de fritura foram analisadas. Os resultados obtidos indicaram que todas as amostras de óleo, exceto as amostras in natura, tiveram índice de acidez acima do valor máximo estabelecido pela ANVISA (0,4-0,9%). No entanto, o índice de peróxidos das amostras de frituras ficou abaixo do valor máximo estabelecido pela legislação ($2,85 \pm 0,03$ - $8,30 \pm 0,48$ mEq/kg).

PALAVRAS-CHAVE: índice de acidez, índice de peróxidos, óleo de soja.

ABSTRACT: Soybean oil is widely used in the food industry because it has a relatively low cost and because it has an important nutritional value. However, when subjected to thermal heating it undergoes hydrolytic and oxidative reactions, which can modify its physico-chemical characteristics, making it inappropriate

for consumption. Therefore, the objective of this study was to evaluate the state of degradation of soybean oil used in discontinuous frying of food in snack bars in the city center of Ilhéus-Ba. For this, the acid value, expressed as grams of oleic acid/100 g of the oil sample, and the peroxide index expressed mEq/kg, which according to ANVISA should be at most 0.3% and 10 mEq/kg, respectively. To determine the acidity index, 10 samples of the oil already used in food frying and the respective in natura samples. For the peroxide index only the frying samples were analyzed. The results indicated that all oil samples, except in natura samples, had an acid value above the maximum value established by ANVISA (0.4-0.9%). However, the peroxide content of the fry samples was below the maximum value established by the legislation (2.85 ± 0.03 - 8.30 ± 0.48 mEq/kg).

KEYWORDS: acidity index, peroxide index, soybean oil.

1 | INTRODUÇÃO

A fritura de alimentos é uma operação bastante apreciada por diferentes grupos populacionais por ser uma alternativa relativamente econômica e rápida, que proporciona aos alimentos odor e sabor agradáveis (DEL RÉ & JORGE, 2006).

No entanto, durante o processo térmico, os lipídios (óleos e gorduras) são expostos a uma série de fatores que levam a diferentes reações químicas. Eles podem hidrolisar formando ácidos graxos livres, e/ou oxidar formando peróxidos e outros subprodutos (hidroperóxidos, epóxidos, cetonas, hidróxidos, e outros compostos). Essas substâncias podem alterar as suas propriedades físicas-químicas, sensoriais e nutricionais (CAMILO et al., 2010).

O nível de alteração dos óleos durante o processamento térmico depende das características do alimento, da absorção de ar, da temperatura empregada, além de outros fatores, e, conseqüentemente, os níveis de alterações será tanto maior quanto mais prolongado for o tempo de utilização (DEL RÉ; JORGE, 2006; MACHADO, 2008).

Quantidade elevada de ácidos graxos livres no óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sofrendo processo de degradação, o que pode ser avaliado pelo parâmetro químico índice de acidez. A presença de peróxidos também é um indicativo de que o óleo está sendo deteriorado, podendo ser avaliado pelo parâmetro químico índice de peróxidos (CELLA, REGITANO-D'ARCE, SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

O óleo de soja refinado é um dos óleos mais popular e consumido no mundo, é amplamente empregado no ramo alimentício, tanto industrial como doméstico. Parte de sua popularidade se deve ao custo relativamente baixo, além do mais, é um óleo rico em gordura poliinsaturada, ômega 3, ômega 6 e vitamina E. Assim, se consumido da forma adequada pode ser um importante aliado para uma dieta saudável (BRAVARESCO et al., 2018).

Segundo Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, o índice de acidez

máximo para o óleo de soja, expresso em gramas de ácido oléico/100g da amostra de óleo, deve ser 0,3% e o índice de peróxidos 10 mEq/kg (BRASIL, 2004).

Diante do que foi exposto, este estudo objetivou avaliar a qualidade do óleo usado em frituras de alimentos em estabelecimentos comerciais da cidade de Ilhéus/BA, através dos parâmetros químicos índice de acidez e índice de peróxidos, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento de conhecimentos que possam repercutir para o bem-estar da população local.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Óleos e gorduras

Os lipídios (óleos e gorduras) são um conjunto de substâncias orgânicas resultantes da reação de esterificação de moléculas de ácidos graxos com o glicerol, como mostra a Figura 1. Diferem entre si, principalmente, pela forma física: os óleos são líquidos e as gorduras sólidas ou pastosas à temperatura ambiente (25°C) (FIGUEIREDO, 2009). Estas substâncias são essenciais para o desenvolvimento do metabolismo humano, uma vez que fornecem ácidos graxos essenciais, auxiliam no transporte de vitaminas lipossolúveis como A, D e K, atuam como hormônios, participam da constituição de membranas celulares, e são importantes fontes e reservas de energia (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

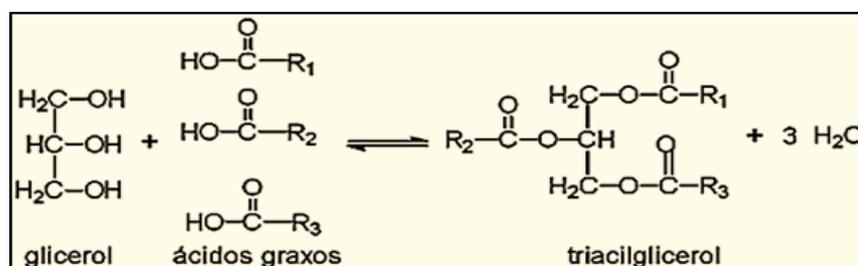


Figura 1- Formação da molécula de triacilglicerol. Fonte: Merçon, 2010.

Os triacilgliceróis são vistos como os componentes mais expressivos dos lipídios, diferindo entre si, principalmente, em função da cadeia carbônica dos ácidos graxos que formam a estrutura de cada molécula. Os ácidos graxos mais comuns, na maioria das vezes, apresentam cadeia carbônica linear (saturada ou insaturada) e com um número par de átomos de carbono (14,16 ou 18 átomos de carbono). Os insaturados podem sofrer isomeria *cis* e *trans*, sendo a forma *cis* mais facilmente encontrada na natureza (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010; FIGUEREDO, 2009). A Tabela 1 apresenta os teores de ácidos graxos saturados e insaturados em alguns óleos vegetais comestíveis mais comuns.

Óleos vegetais	Ácido graxo Saturado (%)	Ácido graxo monoinsaturado (%)	Ácido graxo poliinsaturado (%) linoleico/linolênico
Canola	6	58	26/10
Girassol	11	2	69/-
Milho	13	25	61/< 1
Oliva	14	77	8/1
Soja	15	245	54/7

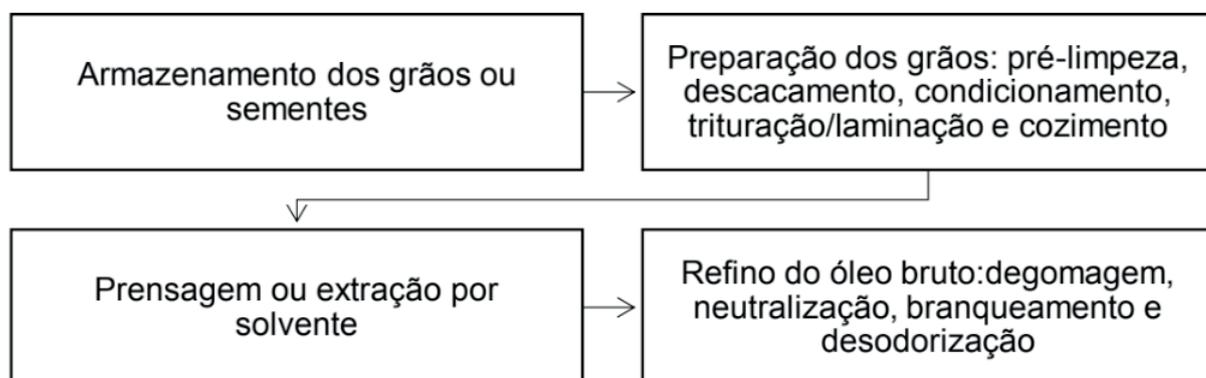
Tabela 1- Teores de ácidos graxos saturados e insaturados em óleos vegetais comestíveis.

Fonte: adaptada de Food Ingredients Brasil, 2014.

2.2. Óleo soja: características e obtenção

Os óleos vegetais representam um dos principais produtos extraídos de plantas. O óleo de soja refinado apresenta cor levemente amarelada, límpida, com odor e sabor suave característico. Dentre os óleos vegetais comestíveis, é visto como o mais popular e utilizado, sendo amplamente empregado no ramo alimentício, tanto doméstico como industrial. Parte de sua popularidade se deve ao preço relativamente baixo, e por apresentar um importante valor nutricional, já que é rico em gordura poliinsaturada, ômega 3, ômega 6 e vitamina E (BRAVARESCO et al., 2018).

O processo de extração dos óleos das sementes ou grãos é realizado, na maioria das vezes, através de prensagem a frio ou extração por solvente. O óleo bruto extraído, em sua maioria, tende a passar por um processo de refino, com exceção do óleo de oliva virgem, cujo o objetivo principal é remover materiais indesejáveis, tais como: monoacilglicerol, diacilglicerol, ácidos, cor e pigmentos, componentes aromáticos, traços de metais e componentes sulfurosos; mas pode também excluir componentes de valor, como fosfolipídios, tocoferóis, carotenos, esteróis e esqualeno (ABOISSA, 2003; NETTO, 2013). As etapas necessárias para a obtenção de óleo de soja refinado são apresentadas abaixo no fluxograma da Figura 2.



No período que antecede o processo da produção do óleo bruto, deve-se enfatizar a necessidade de boas condições de armazenamento para os grãos da soja, a eficiência dos processos de trituração dos cotilédones e laminação das partículas obtidas, uma vez que tendem a influenciar a ativação de enzimas celulares, especialmente a lipase e a lipoxigenases, as quais, podem ter um efeito negativo na

qualidade do óleo, causando alterações como o aumento da acidez, em virtude da formação de ácidos graxos livres, e alterações sensoriais, influenciando no sabor do produto acabado (EMBRAPA, 2001).

2.3. Reações de degradação de óleos e gorduras

Os produtos lipídicos podem sofrer transformações químicas durante o armazenamento, processamento e quando submetidos ao aquecimento térmico. As alterações mais significativas são denominadas de hidrólise, ou rancidez hidrolítica, e oxidação, ou rancidez oxidativa. Em ambos os casos, ocorre a formação de substâncias químicas que interferem na qualidade do produto lipídico (FIGUEREDO, 2009; FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.1. Oxidação (*rancidez oxidativa*)

A depender do meio em que ocorre e também dos agentes catalizadores, a degradação de óleos e gorduras por oxidação pode ocorrer pela ação de enzimas lipoxigenases, por autooxidação e/ou fotooxidação. Alternativamente, alguns metais como, por exemplo, o ferro e o cobre, podem atuar no processo inicial de deterioração via oxidação (FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.1.1. Autooxidação

A autooxidação é vista como a reação mais comum que leva à deterioração oxidativa de óleos e gorduras. Os ácidos graxos insaturados, especialmente os poliinsaturados, apresentam potencial de decomposição deste processo (ADITIVOS & INGREDIENTES).

Trata-se de um processo que envolve uma série de reações químicas entre os ácidos graxos insaturados do óleo e o oxigênio atmosférico. Ocorre em temperaturas relativamente baixas (abaixo de 100°C) produzindo peróxidos, os quais induzem a formação de alguns compostos secundários (radicais, aldeídos, cetonas, álcoois, polímeros, ácidos graxos cíclicos, e outros compostos) que são considerados responsáveis pela formação de sabor e odor desagradáveis do óleo (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016; FIGUEREDO, 2009). O mecanismo da autooxidação é apresentado abaixo na Figura 3.

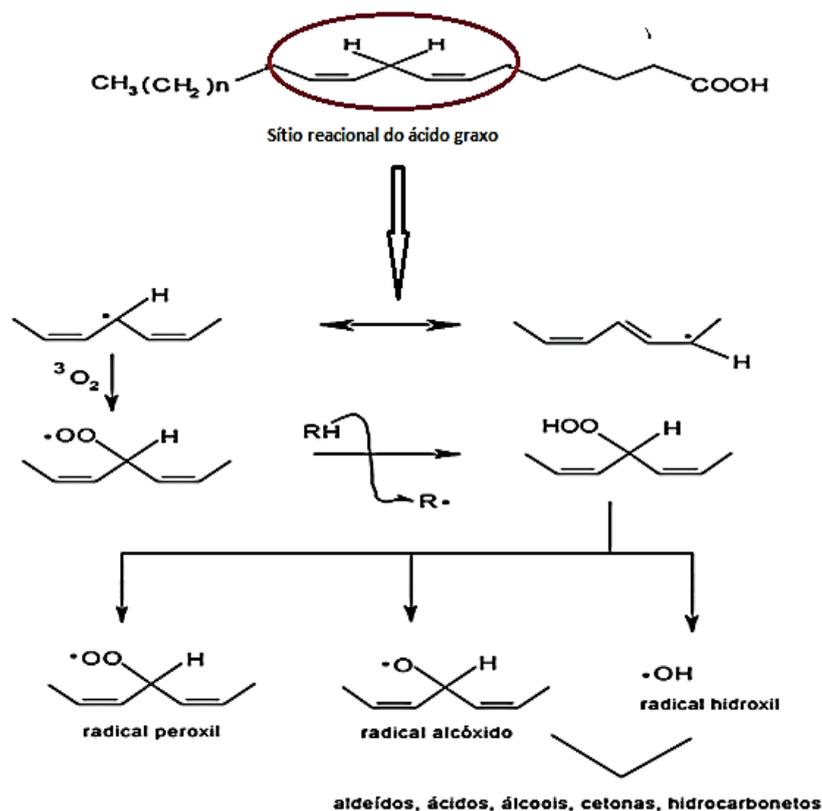


Figura 3 - Reação de autooxidação de lipídios. Fonte: adaptado de Choe; Min, 2006.

O mecanismo da autooxidação é dividido em três etapas distintas, indução (ou iniciação), propagação e terminação (FILHO; VASCONCELOS, 2011), as quais são detalhadas a seguir.

A etapa inicial é caracterizada pela formação de radical alquila reativo. Isso ocorre quando um hidrogênio do carbono alfa-metilênico do ácido graxo insaturado do óleo é abstraído por ação de agentes como luz, calor, metais, ou mesmo outros radicais livres. Em seguida, o radical alquila formado é atacado pelo oxigênio atmosférico produzindo radical peróxido. Este, por sua vez, abstrai um hidrogênio do ácido graxo formando radical alquila e também hidroperóxido, induzindo a propagação da reação.

A etapa de propagação é caracterizada pela formação de radicais peróxidos e outros radicais livres em uma sequência paralela de reações. Os radicais peróxidos podem formar dímeros e polímeros ao reagirem com outros radicais livres. A ligação oxigênio-oxigênio dos hidroperóxidos é relativamente fraca, sofre ruptura homolítica formando novos radicais hidroxila e alcóxila, que dão origem a outros produtos, ácidos, aldeídos, cetonas, álcoois, dentre outros. A etapa final é caracterizada pelas reações dos radicais livres entre si, com a consequente formação de compostos estáveis não voláteis.

2.3.1.2. Fotoxidação

Segundo Filho e Vasconcelos (2011), a fotoxidação ocorre na presença de luz e grupos fotossensíveis (ou cromóforos), como a clorofila, riboflavina e mioglobina, que

podem estar presentes nos tecidos dos próprios vegetais, e com o oxigênio singlete ($^1\text{O}_2$) como um intermediário reativo.

Na fotoxidação, não há período de indução como na autoxidação, assim o oxigênio singlete age diretamente na dupla ligação do ácido graxo insaturado do óleo formando hidroperóxido *trans* (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016), como descrito no mecanismo da Figura 4.

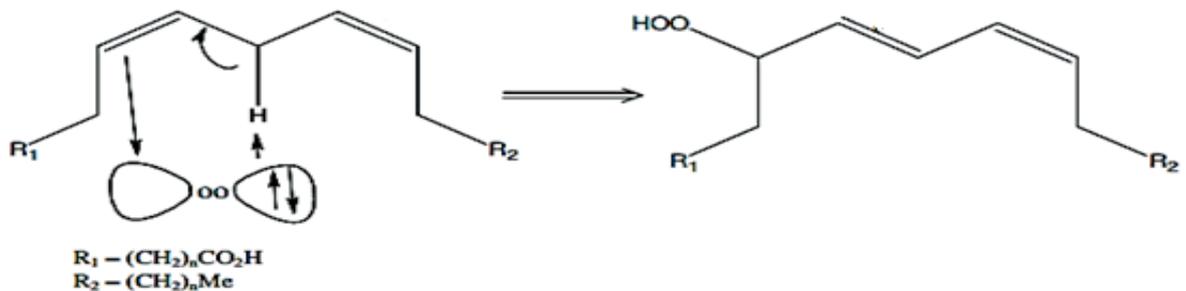


Figura 4 - Reação do oxigênio singlete com uma molécula de ácido graxo. Fonte: adaptada de Tolentino, 2008.

Na presença de luz, grupos cromóforos absorvem energia e a transfere para a molécula de oxigênio tripleto ($^3\text{O}_2$), convertendo-a em oxigênio singlete ($^1\text{O}_2$). Este, por ter afinidade por regiões de densidade eletrônica, reage com os ácidos graxos insaturados do óleo produzindo hidroperóxidos *trans* (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016; FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.2. Hidrólise (rancidez hidrolítica)

Segundo Filho e Vasconcelos (2011), na hidrólise, as ligações éster do triacilglicerol são rompidas e os ácidos graxos tornam-se livres, sendo a acidez do óleo influenciada pela formação desses ácidos graxos. Naturalmente, a hidrólise pode ser ocasionada por ação de enzimas lipolíticas. A reação química da hidrólise de lipídios é representada abaixo pela Figura 5.

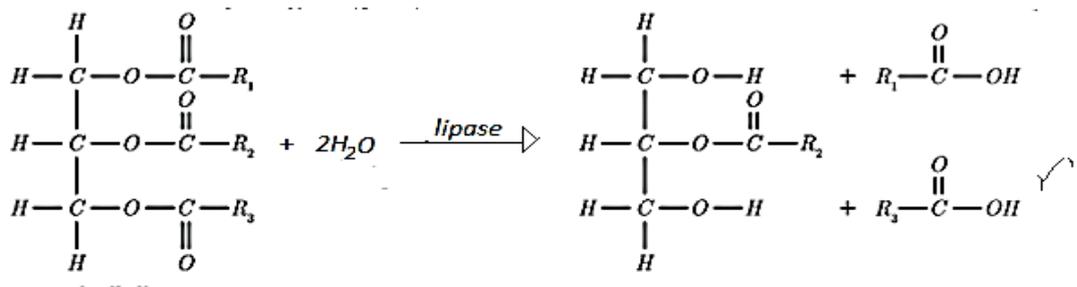


Figura 5 - Reações de hidrólise de lipídios. Fonte: adaptada de Filho; Vasconcelos, 2011.

2.4. Óleos vegetais como meio de transferência de calor: influência da temperatura e outros fatores no processo de degradação

A fritura consiste em uma operação térmica rápida e muito simples que confere aos alimentos características especiais como sabor, odor, cor e textura, tornando-se mais saborosos e atraentes para o consumo. Além disso, é muito importante a incorporação dos óleos vegetais na alimentação, primordialmente como recursos ricos em energia (CAMILO et.al., 2010; DEL RÉ; JORGE, 2006).

No entanto, no decorrer do processamento térmico, o óleo fica bem mais susceptível a reações de hidrólise e/ou oxidação. Nas altas temperaturas usadas em frituras de alimentos, geralmente 180°C, o processo de oxidação do óleo é acelerado, e será tanto maior quanto mais prolongado for o período de utilização do mesmo (CAMILO et.al., 2010; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

Conseqüentemente, os radicais livres podem chegar a concentrações nas quais as combinações formando polímeros favorece o aumento da viscosidade do óleo. Além disso, o escurecimento, e o aumento da formação de espuma e fumaça também pode ocorrer durante o processamento térmico e inferir na qualidade do óleo (MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

As taxas de hidrólise também tendem a aumentar durante a fritura, sendo influenciada, principalmente, pela água presente no alimento, pela temperatura, tipo de aquecimento (descontínuo ou contínuo), pelo grau de mudança do meio de fritura, reposição e substituição por óleo novo. Podendo chegar a níveis em que não é mais possível obter alimentos apropriados para o consumo humano (AZEREDO, 2012; CELLA; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2002; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008, OSAWA; GONÇALVES; MENDES, 2010).

Estudos já apresentaram evidências de que o consumo contínuo de alimentos fritos pode causar danos à saúde, provavelmente, devido aos efeitos tóxicos de alguns compostos formados no meio da fritura (AMARAL et al., 2013).

Em processos descontínuos de frituras por imersão, que normalmente são utilizados em residências, restaurantes e lanchonetes, as alterações dos óleos usados como meio de transferência de calor geralmente são altas. Os motivos estão relacionados, em grande parte, à ocorrência de ciclos de aquecimento e resfriamento e ao baixo grau de mudança do meio de fritura (AMARAL et al., 2013; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

Ademais, ainda não há no Brasil uma regulamentação específica que estabeleça limites para alterações em óleos de fritura. No entanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sugere algumas recomendações para os serviços de alimentação que diz respeito às boas práticas de frituras. Dentre as quais estão: evitar o uso contínuo de um mesmo óleo de fritura, ou empregar temperatura de no máximo 180°C no aquecimento do mesmo, e substituí-lo assim que for percebido alterações

nas suas características físicas-químicas ou sensoriais (BRASIL, 2004).

Quantidade elevada de ácidos graxos livres e peróxidos no óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sofrendo processo de degradação, estes fatores podem ser avaliados pelos parâmetros químicos índice de acidez e índice de peróxidos, respectivamente. Assim, avaliar alterações sofridas pelo óleo após ter sido usado em frituras de alimentos, pode ajudar a estimar se os serviços de alimentação estão respeitando as recomendações no que diz respeito às boas práticas de frituras (CELLA, REGITANO-D'ARCE, SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

2.5. Índice de acidez e índice de peróxidos de óleos vegetais comestíveis

O índice de acidez e o índice de peróxidos são parâmetros químicos utilizados para estimar a qualidade de produtos lipídicos em geral. O índice de acidez é um parâmetro químico importante para avaliar o estado de conservação dos óleos, já que, com o tempo, os ácidos graxos podem ser desprendidos da molécula de triacilgliceról por hidrólise, sendo a acidez sempre influenciada pela formação desses ácidos graxos livres. O índice de peróxidos mede a quantidade de peróxidos provenientes da oxidação dos ácidos graxos insaturados do óleo (FIGUEREDO, 2009; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Valores altos para os índices de acidez e peróxidos de um determinado óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sendo degradado, e, por isso, deve-se evitar o seu consumo, pois pode ser prejudicial à saúde em decorrência da presença de substâncias tóxicas (CELLA; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

3 | METODOLOGIA

3.1. Amostragem

Dez amostras de óleo de soja, já utilizadas em frituras de alimentos no período da manhã, foram adquiridas em algumas lanchonetes localizadas no Centro da cidade de Ilhéus-Ba. Para cada amostra de óleo usada na fritura, foi adquirida uma amostra *in natura* do mesmo. As amostras coletadas em tubos falcon foram encaminhadas ao laboratório de química para a determinação dos índices de acidez e peróxidos.

3.2. Determinação do índice de acidez do óleo de soja utilizado em frituras de alimentos comercializados na cidade de Ilhéus-BA

Para a determinação do índice de acidez das amostras, pesou-se cerca de 1,0000 g de cada amostra adquirida (em triplicata), em seguida realizou-se a homogeneização em solução de éter-álcool (2:1) v/v e a posterior titulação com solução padronizada de

hidróxido de potássio a 0,0100 mol/L. A fenoftaleína foi utilizada como indicador. Esta metodologia foi adaptada dos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A acidez das amostras de óleo em ácido oléico foram calculadas através da Equação 1.

$$\frac{V \times F \times M \times 28,2}{P} = \text{acidez em ácido oléico:} \quad (1)$$

V = n° de ml de solução de hidróxido de potássio 0,1000 mol gasto na titulação

F = fator de correção da solução de hidróxido de potássio 0,1000 mol

P = número de gramas da amostra

3.3. Determinação do índice de peróxidos do óleo de soja utilizado em frituras de alimentos comercializados na cidade de Ilhéus-BA

O índice de peróxido é determinado por titulação indireta. No processo, o iodeto é oxidado a iodo pelos peróxidos decorrentes da oxidação do óleo. Sendo a quantidade de peróxidos expressa em miliequivalentes de oxigênio ativo por 1000 g de amostra (mEq/kg) que oxidam o iodeto de potássio.

Para a determinação do índice de peróxidos, pesou-se cerca de 5,00 g de cada amostra adquirida (em triplica), em seguida realizou-se a homogeneização em ácido acético-clorofórmio (3:2) e a adição de 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio. A amostra foi mantida em repouso por 1 minuto, e logo após, acrescentou-se 30,0 mL de água destilada e 0,5 mL de solução indicadora de amido, e procedeu-se com a titulação com solução padronizada de tiosulfato de sódio 0,0100 mol/L. Esta metodologia foi baseada nos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Os dados obtidos de cada titulação foram aplicados na Equação 2, para expressar o índice de peróxidos das amostras em termos de miliequivalentes/kg.

$$\frac{(A - B) \times N \times F \times 1000}{P} = \text{Índice de peróxidos, onde:} \quad (2)$$

A = n° de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1000 mol gasto na titulação da amostra

B = n° de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1000 mol gasto na titulação do branco

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio

F = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio

P = n° de gramas da amostra

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de acidez, expresso em g ácido oleico/100g de óleo, e o índice de peróxidos, expresso em mEq/kg, de todas as amostras de óleo de soja coletadas nas lanchonetes são apresentados abaixo na Tabela 2.

Amostras	Acidez ((%ácido oléico))	Índice de peróxidos (mEq/kg)
Amostras padrão (in natura)	0,27 - 0,30	-
A1	0,7	8,30 ± 0,48
A2	0,4	4,48 ± 0,40
A3	0,5	6,82 ± 0,05
A4	0,7	5,98 ± 0,10
A5	0,4	6,78 ± 0,10
A6	0,5	5,98 ± 0,01
A7	0,5	5,00 ± 0,12
A8	0,9	2,85 ± 0,03
A9	0,8	7,75 ± 0,13
A10	0,5	4,78 ± 0,10

Tabela 2– Índice de acidez e índice de peróxidos das amostras de óleo de soja utilizadas em frituras de alimentos nas lanchonetes da cidade de Ilhéus-Ba.

De acordo com os resultados contidos na Tabela 2, o índice de acidez das amostras de óleo de soja padrão (*in natura*) variaram de 0,27 - 0,30%, assim estão no padrão aceitável pela ANVISA (0,3%). No entanto, todas as amostras de óleo utilizadas nas frituras de alimentos estão com índices de acidez acima do valor máximo estabelecido.

O índice de acidez acima do permitido pela ANVISA além de apontar que o óleo está inadequado para consumo, indica que todas as amostras analisadas, possivelmente, estavam sendo reutilizadas. Este processo não é recomendável, pois, conforme se aumenta o número de frituras, maior é a incidência de hidrólise do óleo devido à alta temperatura e troca de umidade do alimento para o meio de fritura, o que favorece o aumento da acidez do óleo (CORSINI; JORGE, 2006; CUESTA, 1991; FILHO; VASCONCELOS, 2011; LIMA, 1994; MASSON et al; 1997).

Quanto ao índice de peróxidos, todas as amostras utilizadas em fritura de alimentos ficaram com valor de peróxidos abaixo do valor máximo permitido pela legislação. No entanto, este parâmetro não é considerado o melhor indicador do estado de oxidação de produtos lipídicos porque não distingue entre os ácidos insaturados os que sofreram oxidação, e nem fornece informações precisas sobre os produtos secundários resultantes do processo oxidativo. Além disso, em vista da grande instabilidade dos peróxidos, o índice de peróxido tende a apresentar evolução bastante irregular, apresentando períodos de alta e baixa concentração no decorrer do processamento térmico (CORSINI; JORGE, 2006; CUESTA, 1991; FILHO; VASCONCELOS, 2011; LIMA, 1994; MASSON et al; 1997).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que todas as amostras de óleo de soja usadas em frituras de alimentos estão com índices de acidez acima do valor máximo estabelecido pela ANVISA, é fundamental a realização do controle da qualidade do óleo utilizado em frituras nas lanchonetes da cidade de Ilhéus, devendo haver mais atuação fiscal para melhor administrar o processamento desse óleo, e outros produtos lipídicos. Isso, considerando que resultados da falta de controle adequado do processamento térmico pode afetar a qualidade sensorial e nutricional do óleo e, conseqüentemente, a qualidade do alimento frito, tornando-o inadequado para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

ABOISSA ÓLEOS VEGETAIS. **Palm & Lauric Oils**. 2003. Disponível em <http://www.aboissa.com.br/produtos/view/609/oleo-de-palma.html>. Acesso em julho de 2018.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **A rancidez oxidativa em alimentos. Insumos**. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/209.pdf. Acesso em: julho de 2016.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Óleos vegetais e o estresse térmico. Insumos, 2010. Disponível em: www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/180.pdf. Acesso em: julho de 2018.

AMARAL, D.A. et al. **Degradação de óleos e gorduras de fritura de pastelarias da região centro-sul de Belo Horizonte**, MG.HU Revista, Juiz de Fora, v. 39, n. 1 e 2, p. xx-xx, 2013.

AZEREDO, H. M. C. DE. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 326 p, 2012.

BAVARESCO, C. et al. **Coprodutos do óleo de soja na dieta de codornas: impactos sobre a qualidade durante o armazenamento**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 21, e2016168, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico nº216 de 15 de setembro de 2004. Boas **Práticas para Serviços de Alimentação**. 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: julho de 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº 11, 05 de outubro de 2004. **Óleos e gorduras utilizados em frituras**. 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: julho de 2018.

CAMILO, V.M.A, et al. **Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 69, n. 1, p, 91-98, 2010.

CELLA, R. C. F.; REGITANI-D'ARCE, M.; SPOTO, M. H. F. **Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal**. Ciências e Tecnol. Aliment., v. 22, n. 2, p. 111–116, 2002.

CHOE, E.; MIN, D. **Chemistry of Deep-Fat Frying Oils**. Journal of Food Scienc., v. 72, n. 5, p. 10, 2006.

CORSINI, M. S.; JORGE, N. **Estabilidade oxidativa de óleos vegetais utilizados em frituras de mandioca palito congelada**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 26, n.1, 2006.

- CUESTA, C. et al. **Modificaciones de un aceite de oliva durante las frituras sucesivas de patatas. Correlaciones entre distintos índices analíticos y de evaluación global de La degradación.** R. Agroquím. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Valencia. España, v.31, n. 4, p.523-531,
- DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. **Comportamento de óleos vegetais em frituras.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n.1, p. 56-63, 2006.
- FIGUEIREDO, P. **Introdução à química alimentar.** [S.l: s.n.], 2009.
- FILHO, A. B. DE M.; VASCONCELOS, M. A. DA S. **Química de alimentos.** Recife: [s.n.], v. 70, 2011.
- FOOD INGREDIENTES BRASIL. **Dossiê óleos.** Revista-fi, n. 31, 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de Alimentos. São Paulo, 4. ed, cap.16, 2008.
- MACHADO, B. A. S. et al. **Composição em ácidos graxos e estabilidade lipídica em acarajé da Bahia.** Brazilian. Journal of Food and Nutrition, v. 24, n. 3, p. 265–274, 2013.
- MACHADO, E.R, et al. **Alterações dos óleos de palma e de soja em fritura descontínua de batatas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n.4, p. 786-792, 2008.
- MACHADO, E.R. et al. **Alterações dos óleos de palma e de soja em fritura descontínua de batatas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, p. 786-792, 2008.
- MANDARINO, J.G. et al. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos.** Embrapa, 40p, n. 171, 2001.
- MASSON, L. et al. **Comportamiento de aceites poliinsaturados em preparación de batatas fritas para consumo inmediato: formación de nuevos compuestos y comparación de métodos analíticos.** Sevilla, España, v.48, n. 5, p. 273-281, 1997.
- MERÇON, F. **O que é gordura trans?** Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 78-82, 2010.
- NETTO, C. G. Óleo de palma. Jornal da Unicamp. Campinas, n. 563, p. 1, 2013.
- OSAWA, C. C.; GONÇALVES, L.; MENDES, F. M. **Avaliação dos óleos e gorduras de fritura de estabelecimentos comerciais da cidade de Campinas/SP. As boas práticas de fritura estão sendo atendidas? Alimento e Nutrição.**, v. 21, n. 1, p. 47–55, 2010.
- TOLENTINO, M.C. **Avaliação da qualidade de óleos vegetais sobre estresse fotooxidativo e termoxidativo por espectroscopia de UV e RMN de ¹H.** 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2008.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956