

# Adulterações em Alimentos

Simone Alves da Silva

Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo

1

## Adulterações em Alimentos

- ❖ Introdução
- ❖ Categorias de alimentos e exemplos de adulterações
- ❖ Análises para detectar as adulterações
- ❖ Ações contra adulterações

2



## Primeiras adulterações



“A globalização trouxe mudanças e certa complexidade à cadeia de abastecimento de alimentos e gerou, como consequência, novos riscos e desafios nessa área. Um destes riscos é a fraude alimentar”

*Sarti e Torres, 2017*

El Sheikha et al., 2018; Sarti e Torres, 2017; Bansal et al., 2015  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Swill\\_milk\\_scandal](https://en.wikipedia.org/wiki/Swill_milk_scandal)

3

## Tipos de adulterações

Adição	Substituição	Remoção
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplos:</li> <li>água no leite</li> <li>areia no sal</li> <li>substâncias no café (milho, cevada, etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplo:</li> <li>óleo de soja sendo comercializado como azeite de oliva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplo:</li> <li>descafeinização do café</li> </ul>

  
 Evangelista, 2009;  
 Oetterer, 2014

4

## Categorias

Divisões segundo Bansal et al. (2015):

Intencional	Inclusão de substâncias inferiores que tem propriedades similares ao alimento  Exemplos: adição de água no leite ou sementes de mamão em pimenta preta
Não intencional	Inclusão de substâncias por falta de conhecimento, ou falta de controle durante o processamento de alimento  Adulterantes naturais: variedades tóxicas de cogumelos, vegetais, frutos do mar, etc
Contaminação metálicos	Inclusão intencional ou não de metais e compostos metálicos  Alguns podem ser considerados tóxicos: chumbo, arsênio, mercúrio, cádmio
Contaminação microbiológica	Deterioração dos alimentos devido a diferentes micro-organismos de várias fontes durante o processamento dos mesmos  Bactérias ( <i>Salmonella</i> spp), Fungos (Aflatoxinas), Parasitas ( <i>Ascaris lumbricoides</i> )

Bansal et al., 2015

5

## Riscos relacionados

### 3 riscos para a saúde pública:

Direto	Indireto	Técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocorre quando o consumidor é colocado em risco imediato ou iminente</li> <li>• Ex: a inclusão de um contaminante altamente tóxico ou letal. Uma exposição pode causar efeitos adversos imediatos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocorre quando o consumidor é colocado em risco devido à exposição a longo prazo</li> <li>• Ex: formação de um contaminante tóxico no organismo, através da ingestão de pequenas doses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É não-material</li> <li>• Ex: omissão ou retirada de informações da rotulagem sobre o conteúdo do produto ou sobre o país de origem.</li> </ul>

Quando se adultera o alimento, ocorre modificação de sua pureza e identidade

Bansal et al., 2015; Sarti e Torres, 2017

6

# Banco de dados

RASFF  
DATABASE

SEARCH CONSUMERS TRACES

## 563 NOTIFICATIONS

Ref.	Category	Type	Subject	Date	Country	Class.	Decision
2021 4296	Food contact materials	food contact material	Drinking mugs made of a mixture of bamboo fiber and melamine	11-08-2021 16:16:21	Estonia	information notification for follow-up	not serious
2021 4294	Feed materials	feed	Salmonella spp. in lamb head skin (feed material) from Poland	11-08-2021 16:08:48	Germany	alert notification	serious
2021 4293	Herbs and spices	food	Ethylene oxide in organic ginger powder	11-08-2021 15:57:55	Denmark	alert notification	serious
2021 4291	Fats and oils	food	High level of 3-MCPD in Palm oil	11-08-2021 15:25:05	Denmark	alert notification	serious
2021 4289	Prepared dishes and snacks	food	2-Chloroethanol in instant noodles from the Netherlands	11-08-2021 15:11:09	Germany	alert notification	serious
2021 4288	Food additives and flavourings	food	Ethylene oxide in calcium carbonate from Germany	11-08-2021 14:49:34	Germany	alert notification	undecided
2021 4287	Milk and milk products	food	Listeria monocytogenes in raw milk cheese from France	11-08-2021 14:09:02	Denmark	alert notification	serious
2021 4286	Nuts, nut products and seeds	food	Aflatoxins in U.S.A. peanuts	11-08-2021 13:40:13	Netherlands	border rejection notification	serious
2021 4285	Dietetic foods, food...	food	2-Chloroethanol (ethylene oxide) in food supplements from Austria	11-08-2021 13:35:54	Germany	alert notification	serious
2021 4284	Nuts, nut products and seeds	food	Aflatoxins in pistachios from the United States	11-08-2021 13:17:41	Germany	border rejection notification	serious

7



Journal of Clinical Toxicology

Hung et al., J Clin Toxicol 2016, 6:4  
DOI: 10.4172/2161-0495.1000314

Case Report

Open Access

## The Last Dinner: Fatality of 2-Chloroethanol Intoxication

Dong Zong Hung<sup>1,2</sup>, Hon-Pin Lee<sup>3</sup> and Chun Fa Huang<sup>4,5\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate Institute of Clinical Medical Science, China Medical University, Taichung 40402, Taiwan

<sup>2</sup>Division of Toxicology, China Medical University Hospital and China Medical University, Taichung 40402, Taiwan

<sup>3</sup>Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufong, Taichung 41358, Taiwan

<sup>4</sup>School of Chinese Medicine, College of Chinese Medicine, China Medical University, Taichung 40402, Taiwan

<sup>5</sup>Department of Nursing, College of Medical and Health Science, Asia University, Taichung 41354, Taiwan

\*Corresponding author: Chun Fa Huang, School of Chinese Medicine, College of Chinese Medicine, China Medical University, No.91 Hsueh-Shih Rd., Taichung 40402, Taiwan. Tel: +886-4-22053366; Fax: +886-4-22333641; E-mail: cfhuang@mail.cmu.edu.tw

Received date: June 16, 2016; Accepted date: August 30, 2016; Published date: August 31, 2016

Copyright: © 2016 Hung DZ, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

### Abstract

**Objective:** 2-Chloroethanol (2-CE) is a solvent with a LD50 of 58 mg/kg orally in rats. In rare condition, grape farmers in Taiwan apply it on grapevines to hasten sprouting and can land themselves in potentially lethal conditions. Severe intoxication presenting with hypotension, respiratory failure, seizure, coma or mortality can occur in 24 hours even only skin or inhalational exposure. It is hard to make the correct diagnosis in cases of unknown contamination history due to lack of specific clinical signs/symptoms or availability of routine laboratory tests.

**Cases report:** In July 2011, two couples (2 males 2 females, 40-58 years old) in Nantou County of Taiwan suffered from nausea, vomiting, shortness of breath, consciousness change and suspected convulsions 6-12 hours after dining and drinking together. One case was noted to be dead on arrival in the emergency room, and the other three rapidly progressed to coma, hypotension, cardiac arrest in 1-3 hours, and dead eventually after resuscitation. The most important laboratory finding was metabolic acidosis with blood pH value 7.223 to 7.261. This lethal outbreak caused disquiet in the public with respect to food and drink. The grape sprouting agent, 2-CE was proved to be the offender with high concentrations of 2-CE (2 to 15.3 mg/L in heart blood) and its metabolite (chloroacetate 232.6 to 590.5 mg/L in heart blood) detected in patients' samples by Gas chromatography-mass spectrometry two weeks later.

**Conclusion:** These cases demonstrated that 2-CE might be listed in table of deliberate poisons and should be ruled out in cases of mass poisoning.

Vinho adulterado

8



Download full issue



Food Control

Volume 95, January 2019, Pages 135-141



## Occurrence of 3-MCPD, 2-MCPD and glycidyl esters in extra virgin olive oils, olive oils and oil blends and correlation with identity and quality parameters

Kamille Kamikata <sup>a</sup>, Eduardo Vicente <sup>a</sup>, Adriana Pavesi Arisseto-Bragotto <sup>b</sup>, Ana Maria Rauen de Oliveira Miguel <sup>a</sup>, Raquel Fernanda Milani <sup>a</sup>, Sílvia Amelia Verdiani Tfouni <sup>a</sup>

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.07.051>

[Get rights and content](#)

Uso do MCPD (Monochloropropane-1,2-diol) para identificação de adulteração de óleos vegetais



9

## Publicações sobre adulterações

### ○ Adulterações na China entre 2004-2014

Categoria de alimentos	% de incidentes
1. Alimentos de origem animal	38
2. Alimentos contendo grãos	23
3. Bebidas	13
4. Condimentos e Especiarias	5
5. Óleos e gorduras	5
6. Frutas	4
7. Vegetais	4
8. Amêndoas e sementes	2
9. Açúcares e doces	1
10. Outros alimentos	3
TOTAL INCIDENTES - 1567	



Zhang et al, 2016

10

## Publicações sobre adulterações

### o Adulterações no Brasil entre 2007-2017

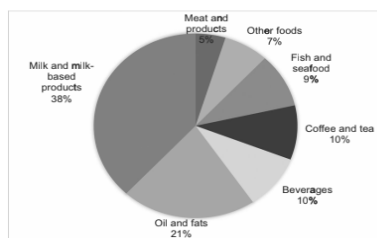


Figure 1—Food items involved in frauds and adulterations in Brazil from 2007 to 2017.

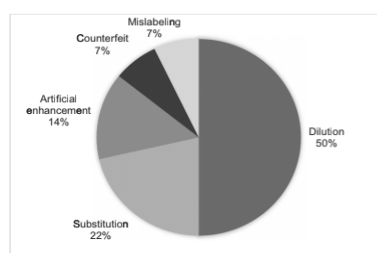


Figure 2—Types of fraud reported in food products in Brazil from 2007 to 2017.



Tibola et al, 2018

11

## PRODUTOS CÂRNEOS



- o Principais fraudes:
  - Espécies eram outras daquelas indicadas no rótulo
  - Alteração no rótulo do local de origem
  - Uso de outros ingredientes (aditivos e água)
- o Exemplos:

Produto	Adulterante
Carne crua ou processada (seca, hambúrguer, presunto, nuggets, almôndega, salsicha)	Espécies diferentes: Porco, cachorro, cavalo, veado, cabrito, peru
Carne bovina Frango	Diferente região geográfica da descrita no rótulo
Carne bovina moída	Proteína de soja

Everstine et al, 2013;  
Hong et al, 2017

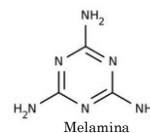


12

## PRODUTOS LÁCTEOS

### Principais fraudes:

- Adição de água
  - aumentar volume
- Desnate - retirada de gordura
- Adição de alcalinos
  - aumentar conservação
  - intencional ou falhas da higienização
- Adição de conservantes
  - Bicarbonatos, formol, ácido bórico, peróxido de hidrogênio, hipocloritos e ácido salicílico Adição melamina
- Adição de melamina
  - Utilizada na fabricação de plásticos, adesivos e resinas sintéticas
  - China (2008): contaminação de leites e fórmulas infantis - 6 mortes e 300 mil doentes
- Etc...



Abrantes et al, 2014; Everstine et al, 2013;  
www.anvisa.gov.br

13

## MEL E DERIVADOS



### Adição de açúcares

- Milho ou cana (xarope)
- Arroz, trigo e beterraba
- Análise por espectrometria de massa por razão isotópica

### Fermentação

- Mel com maior teor de água é suscetível à fermentação

### Super aquecimento

- Impacto negativo no valor nutritivo
- Aumenta concentrações de hidroximetilfurfural (HMF)

- **Brasil:**
  - ❖ 30 amostras da região metropolitana de Belo Horizonte
  - ❖ 56,7% adulteradas. Adição de amido de cana ou xarope de milho



Zábrodská et al, 2014; Veiga 2017;  
Carvalho et al. 2020

14

## ÓLEOS E GORDURAS



- Relatos sobre óleos vegetais adulterados são comuns
  - Causa: alta demanda e/ou valor agregado e/ou possibilidade de margem de lucro potencial

Produto	Adulterante
Azeite de oliva	Outros óleos vegetais (ex: girassol, milho e soja)
Azeite de oliva extra virgem	Azeites de menor qualidade (refinados, óleo de bagaço de oliva ou lampante)
Óleo de cozinha (China, 2012)	Óleo reciclado era refinado, e revendido por menor preço para comerciantes

Brasil:  
65% azeites analisados no Adolfo Lutz estavam fraudados  
(2014-2016)



Everstine et al, 2013; Hirashima et al, 2013; Aued-Pimentel et al, 2017

15

## CAFÉS



Arabica

Robusta

- Cerca de 100 espécies. Mais comercializadas: arábica e café robusta.
- Principais adulterações:
  - ❖ Qualidade dos grãos: espécies, origem geográfica e grãos defeituosos.
  - ❖ Adição de outras substâncias ao café (cascas e caules de café, milho, cevada, chicória, farelo de trigo, açúcar mascavo, soja, centeio, triticale e açaí)



Toci et al., 2016

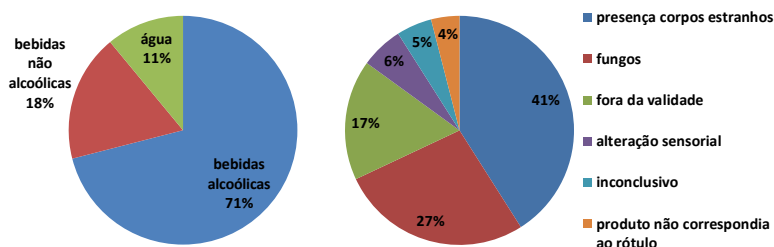
16



## BEBIDAS



○ Laudos (n=295) do ICPAS – Recife (2010-2014):



- ❖ Adulterações causadas por falhas de produção ou pessoas agindo com más intenções
- ❖ Exemplos de corpos estranhos: pedra, palha, material plástico, pequenos animais ou partes deles

Neto et al., 2016

17

## ESPECIARIAS

Artigo Original/Original Article  
<https://doi.org/10.53393/rial.2021.v.80.37287>



Revista do  
Instituto Adolfo Lutz



### Verificação de adulterações em cúrcuma, gengibre, noz-moscada, páprica, pimenta-do-reino e colorífico, comercializados no estado de São Paulo, Brasil. (Parte II)

Sonia de Paula Toledo PRADO<sup>1\*</sup>, Matheus Leandro RODRIGUES<sup>1</sup>, Cinthia Iara de AQUINO<sup>1</sup>, Isaura Akemi OKADA<sup>1</sup>, Maria Helena IHA<sup>1</sup>

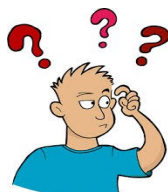
**Tabela.** Distribuição das amostras adulteradas e o tipo de elemento histológico estranho encontrado nas especiarias, no período de maio de 2018 a maio de 2020

Especiarias	Amostras adulteradas	Presença de elementos histológicos estranhos à composição	
		Amido de <i>Zea mays</i>	Amido de <i>Zea mays</i> e <i>Bixa orellana</i>
Cúrcuma (n = 31)	10	7	3
Gengibre (n=25)	2	2	0
Noz-moscada (n=29)	3	3	0
Páprica (n = 32)	11	1	10
Pimenta do reino (n=30)	3	3	0

18

## Técnicas para avaliar adulterações

- Técnicas físicas, químicas, bioquímicas e moleculares
- Em alguns casos, a adulteração é muito sutil, e não é possível de ser detectada com um único ensaio. Geralmente é necessária a combinação de diferentes técnicas



Importância da escolha adequada da(s) metodologia(s)

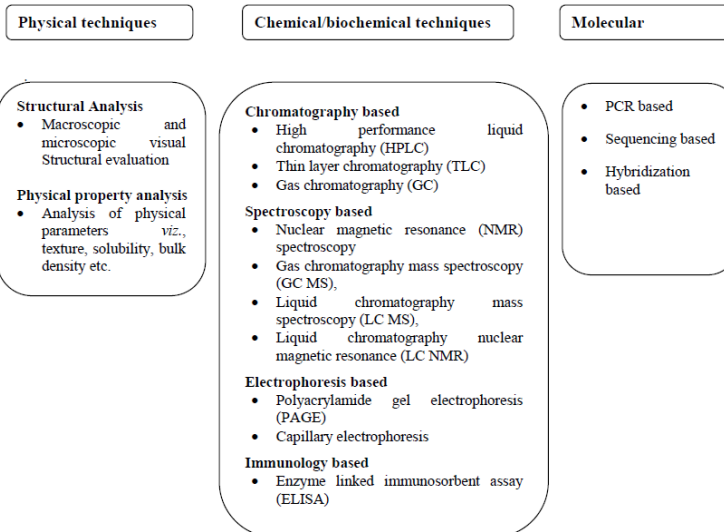


Bansal et al., 2015

19

## Técnicas para avaliar adulterações

### Different Techniques for detection of Adulterants



Bansal et al., 2015

20

# Técnicas para avaliar adulterações



Review

## Selected Instrumental Techniques Applied in Food and Feed: Quality, Safety and Adulteration Analysis

Graciela Artavia <sup>1,\*</sup>, Carolina Cortés-Herrera <sup>1</sup> and Fabio Granados-Chinchilla <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica, San José 11501-2060, Costa Rica; carolina.cortesherrera@ucr.ac.cr

<sup>2</sup> Independent Researcher, Suite 23C, C115A Street, Curridabat, San José 11801, Costa Rica; fabio.granados@ucr.ac.cr

\* Correspondence: graciela.artavia@ucr.ac.cr; Tel.: +506-2511-7215

**Abstract:** This review presents an overall glance at selected instrumental analytical techniques and methods used in food analysis, focusing on their primary food science research applications. The methods described represent approaches that have already been developed or are currently being implemented in our laboratories. Some techniques are widespread and well known and hence we will focus only in very specific examples, whilst the relatively less common techniques applied in food science are covered in a wider fashion. We made a particular emphasis on the works published on this topic in the last five years. When appropriate, we referred the reader to specialized reports highlighting each technique's principle and focused on said technologies' applications in the food analysis field. Each example forwarded will consider the advantages and limitations of the application. Certain study cases will typify that several of the techniques mentioned are used simultaneously to resolve an issue, support novel data, or gather further information from the food sample.



**Citation:** Artavia, G.; Cortés-Herrera, C.; Granados-Chinchilla, F. Selected Instrumental Techniques Applied in Food and Feed: Quality, Safety and Adulteration Analysis. *Foods* **2021**, *10*, 1081. <https://doi.org/10.3390/foods>

**Keywords:** food and feed research; food chemistry; instrumental food analysis; nutritional quality; safety; authenticity; adulteration



21

# Técnicas não destrutivas e adulterações

## Técnicas convencionais

- Destrutivas
- Demorado
- Trabalhoso
- Procedimentos complexos

## Técnicas não destrutivas

- Rápidas
- Não destrutivas
- Monitoramento em tempo real

### Técnicas não destrutivas usadas para produtos cárneos

Imagem de cor

Espectroscopia Raman

Espectroscopia vibracional (NIR, FTIR)

Imagem de raio-x e tomografia computadorizada

Imagem hiperespectral



<https://doi.org/10.3390/foods10020448>

22



## Isolamento e identificação microscópica de elementos histológicos vegetais: contribuições para o controle de qualidade e segurança dos alimentos

Laís Fernanda de PAULI-YAMADA<sup>1</sup> , Márcia Nogueira DIMOV<sup>1</sup> , Augusta Mendes da SILVA<sup>1</sup> , Regina Sorrentino Minazzi RODRIGUES<sup>2</sup> , Maria Aparecida Moraes MARCIANO<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Núcleo de Morfologia e Microscopia, Centro de Alimentos, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Centro de Alimentos, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, Brasil.

- ⦿ **Laudos (n=4189) de alimentos e água (2016-2020). Entre as amostras insatisfatórias nas categorias:**
  - ❖ Mel: elementos histológicos de cana-de-açúcar, amido de milho, não apresentarem grãos de pólen
  - ❖ Açúcar de coco: elementos histológicos de cana-de-açúcar
  - ❖ Páprica: outros ingredientes adicionados, incluindo amido de milho e urucum
  - ❖ Suplementos alimentares: adição de amido, principalmente de milho e mandioca, adição trigo, milho, soja
  - ❖ Farinha de mandioca contendo arroz triturado
  - ❖ Pó para o preparo de gelatina com amido de mandioca
  - ❖ Molho barbecue, achocolatado em pó e creme de avelã com amido de milho
  - ❖ Café torrado e moído com cascas e paus



23

## Ações contra adulterações

**Legislação para alimentos****Ações fiscalizadoras das autoridades****Código de defesa do consumidor****Código penal****Associações e grupos contra fraudes**

24

## Legislação para alimentos

- Servem para fiscalizar e registrar os produtos que são comercializados
- Tem como objetivo definir, classificar, dar características, estabelecer normas de rotulagem e normas sanitárias de alimentos e bebidas
- A legislação é dinâmica e deve ser constantemente acompanhada e revista
- Órgãos brasileiros:
  - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)
  - Ministério da Saúde (ANVISA)
- Órgãos internacionais:
  - *Codex Alimentarius*
  - Comissão Europeia



[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br), [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)

25

## Ações fiscalizadoras

- Exercida pelas autoridades federais, estaduais ou municipais
  - **Programas de monitoramento** e coletas de amostras em feiras livres, supermercados e comércios de ruas
- Amostras são encaminhadas para laboratórios credenciados para análise e avaliadas de acordo com as legislações
  - LACENs (Laboratório Central de Saúde Pública)
  - LANAGRO (Laboratório Nacional Agropecuário)
- Laudos são emitidos e encaminhados para autoridades
- Se constatadas alterações nos produtos, alimentos são recolhidos e empresas podem ser interditadas

LACEN SP – Instituto Adolfo  
Lutz

Av. Doutor Arnaldo, 355 - São Paulo - SP



26



# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO



Publicado em: 11/06/2018 | Edição: 110 | Seção: 1 | Página: 46

Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria de Controle e Monitoramento Sanitários/Gerência-Geral de Inspeção e Fiscalização Sanitária

## RESOLUÇÃO-RE Nº 1.493, DE 7 DE JUNHO DE 2018

A Gerente-Geral de Inspeção e Fiscalização Sanitária, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Portaria nº 749, de 04 de junho de 2018, aliado ao disposto no art. 54, I, § 1º do Regimento Interno aprovado nos termos do Anexo I da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 61, de 3 de fevereiro de 2016;

considerando os arts. 28, 29 e 48 do Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969;

considerando o inciso XV, art. 7º e o inciso II, § 1º, art. 8º da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999;

considerando a Resolução - RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005;

considerando a Instrução Normativa MAPA n. 1, de 30 de janeiro de 2012;

considerando o Laudo de Análise Fiscal Definitivo 1809.1P.0/2017, emitido pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL-LACEN/SP), com resultado insatisfatório para os parâmetros: características sensoriais, perfil de ácidos graxos, determinação de ácidos graxos polinsaturados, absorção no ultravioleta, determinação de acidez e análise de rotulagem;

considerando o Comunicado CVS-13/18 - GT Alimentos/DITEP, de 03 de março de 2018, publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo n. 43, que proibiu o comércio e o consumo de lote de Azeite de Oliva Extra Virgem, por meio de interdição cautelar, resolve:

Art. 1º Proibir, em todo o território nacional, a distribuição e comercialização do lote 12DZ16TM do produto "Azeite de Oliva Extra Virgem", marca TORRES DE MONDEGO, data de fabricação 02/2016, data de validade 12/2018, importado por Trust Trade Importação e Exportação Eireli (CNPJ 24.110.284/0002-18), situada na Av. Carlos Gomes, 2651, Sala 15, São Cristóvão, Porto Velho-RO, CEP 76.804-021, e distribuído por Paladar Indústria, Comércio e Representações de Produtos Alimentícios Eireli (CNPJ 52.239.654/0001-76), situada na R. Rubem Braga, 58, Sala 203, Barueri-SP, CEP 06.485-365.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARIÂNGELA TORCHIA DO NASCIMENTO



27

## Considerações

- Adulterações em alimentos e bebidas são riscos emergentes que podem trazer graves consequências para a saúde pública.
- Pesquisas indicam que produtos como óleos, leite, mel e especiarias foram as adulterações mais comuns.
- Para evitar que as adulterações ocorram são necessários: melhoria e verificação da rastreabilidade e qualidade ao longo de toda a cadeia produtiva e de abastecimento de alimentos, desenvolvimento de novas metodologias para detecção de fraudes, elaboração e revisão constante das legislações.



28

## Referências

- Aued-Pimentel et al. *Visa em debate*, v. 5 (3), p.84-91, 2017.
- Barbosa, J.M. *Acta of Fisheries Aquatic Resources*, v. 3(2), 2015.
- Carvalho et al. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9(7), 2020
- El Sheikha et al. *Trends in Food Science & Technology*, 2018.
- Evangelista, J. *Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2000.
- Everstine, K.; Spink, J.; Kennedy, S. *J. Food Protection*, v. 76(4), p. 723-735, 2013.
- Hirashima, K. et al. *Food Sci. Technol.*, v. 33(1), p. 107-115, 2013.
- **Hong et al. *J Sci Food Agric* v. 97, p. 3877-3896, 2017.**
- Moore, J. C.; Spink, J.; Lipp, M. *J. Food Science*, v. 77(4), p. R118-R126, 2012.
- Neto et al. *Braz. J Forensic Sciences*, v. 5(2), p. 133-45, 2016.
- Robson, K. et al. *Food Control*, v. 116, 107310, 2020
- Sarti, FM; Torres, EAFS. *Nutrição e Saúde Pública*. São Paulo: Manole, 2017.
- Souza-Kruliski et al. *Ciência e Agrotecnol.*, v. 34(2), p. 434-439, 2010.
- Spink, J.; Moyer, D. C. *J. Food Science*, v. 76(9), p. R157-R163, 2011.
- **Tibola, C. et al. *Journal of Food Science*, v. 83 (8), p. 2028-2038, 2018.**
- Toci et al. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, v. 46(2), p. 83-92, 2016.
- Zábrodská, B.; Vorlová, L. *Acta Vet. Brno*, v. 83, S85-S102, 2014.
- Zhang, W.; Xue; J. *Food Control*, v. 67, p. 192-198, 2016.
- Sites: Anvisa, Agricultura, Globo, Band, ABIC, ABICAB, Idec, Planalto, Rasff Portal, etc.



29

# Obrigada!

Simone Alves da Silva  
E-mail: [simone.silva@ial.sp.gov.br](mailto:simone.silva@ial.sp.gov.br)



30