



**Ana Margarida Neves Correia**

Licenciada em Eng.<sup>a</sup> Biotecnológica

## **Fraude Alimentar: fatores de risco e medidas de controlo e prevenção**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia  
e Segurança Alimentar

Orientador: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz  
Fernando, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutora Benilde Simões Mendes – FCT/UNL

Arguente: Mestre Ana Maria Ribeiro Marques Lopes – ASVM/CMA

Vogal: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando – FCT/UNL

“Fraude Alimentar: fatores de risco e medidas de controlo e prevenção” © Ana Margarida Neves Correia, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## AGRADECIMENTOS

Quero expressar a minha gratidão à Professora Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando, orientadora desta tese, pela transmissão de entusiasmo, pelo incentivo, compressão e confiança demonstrados ao longo deste ano de trabalho.

Quero também agradecer à Professora Doutora Benilde Mendes, coordenadora do Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar e aos restantes docentes deste Mestrado, pela simpatia, disponibilidade, por estimularem o interesse dos alunos e pelo entusiasmo na transmissão do conhecimento.

Quero agradecer à minha família, pelo apoio e incentivo ao longo destes três anos e por, ao longo da vida, me terem transmitido a importância de estudar e os valores, a educação, a determinação e a força que me fazem ser capaz de lutar pelos meus objetivos.

Por fim, dedico esta tese ao meu marido Pedro, pelo amor, companheirismo, paciência, generosidade, apoio e compreensão incondicionais, que contribuíram definitivamente para chegar ao fim deste percurso.

E claro, ao meu filho Martim, ao qual fiquei a dever muitas horas de partilha, acompanhamento e brincadeira e que espero compensar daqui para frente.

Aos dois, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A fraude alimentar é um tema de preocupação crescente para todos os intervenientes da cadeia alimentar. Ao nível da economia mundial, estima-se que a fraude alimentar tenha um custo anual global de 49 biliões de dólares e que 10% dos produtos alimentares que compramos estejam adulterados. A fraude alimentar baseia-se em atos intencionais por parte das empresas com a única motivação de gerar ganhos financeiros e não com o objetivo de causar prejuízos, ou denegrir a imagem da empresa alvo, característica que os distingue dos incidentes também intencionais do foro da Defesa Alimentar (*Food Defence*). Os atos de fraude alimentar podem incluir adulteração (substituição; diluição); falsa apresentação/rotulagem; contrafação; entre outros. Na maior parte dos casos não constituem um risco de segurança alimentar, tal como no caso da substituição da carne de vaca por carne de cavalo em 2013. Por outro lado, a utilização de adulterantes não convencionais, tem levado à deteção de fraudes devido ao impacto provocado em produtos distribuídos por vários países no mundo e por causarem graves repercussões na saúde pública, como é o caso da melamina no leite em 2008. Para as empresas, um incidente de fraude alimentar está associado a prejuízos significativos tais como: falência do negócio; destruição da imagem da marca; perda de credibilidade e redução do mercado entre outros e representa um fator de concorrência desleal entre produtores. A fraude alimentar ocorre geralmente quando a oportunidade para obter lucro é elevada e o risco de deteção da infração e as respetivas sanções são reduzidos. Os fatores que aumentam o risco de fraude alimentar bem como as oportunidades e a motivação dos fraudadores são: a globalização; as longas cadeias de abastecimento; o comércio através da Internet; a crise económica e os períodos de escassez de matérias-primas. A fraude normalmente incide em produtos de valor elevado ou que tenham muita procura e pouca oferta. Fatores como a criação de bases de dados partilhadas; a cooperação entre as várias autoridades oficiais; o aumento dos controlos ao longo da cadeia de abastecimento e na rastreabilidade dos produtos; o aumento das sanções; o desenvolvimento de métodos e tecnologia de autenticação; a introdução de metodologias de avaliação de vulnerabilidades e a criação de planos de mitigação na indústria são determinantes para a redução das oportunidades de fraude com vista à prevenção proativa da fraude alimentar e aumentar a confiança do consumidor na integridade dos alimentos que compra.

**TERMOS CHAVE:** fraude alimentar, atos intencionais, ganhos financeiros; fatores de risco, oportunidade; vulnerabilidade, prevenção.

## ABSTRACT

Food fraud is a significant and growing concern for all partners across the food supply chain. It is estimated that food fraud costs the world economy 49 billion dollars annually and it has been estimated that about 10% of the food we purchase is likely adulterated. Food fraud is a collective term used to encompass the deliberate acts of defrauding buyers only for economic gain. This feature distinguishes food fraud acts from those in the scope of food defence, which are also intentional but are motivated by harm with the main goal of causing damage to target company. The broad types of food fraud incidents include adulteration (including substitution; dilution); mislabeling and counterfeiting, among others. The vast majority of fraud incidents do not pose a public health risk, as in the case of horsemeat that was found to have been illegally substituted in beef in 2013. Otherwise, in some cases, the use of unconventional adulterants has led to fraud detection due to the great impact in products around the world and because of the serious public health consequences, as in the case of unapproved enhancement of infant formula with melamine in 2008. For companies, a fraud incident is associated with financial damages such as: failed business or bankruptcy; damaged brand; loss of credibility; reduced market size and also represents unfair competition between producers. Food fraud generally occurs when the opportunity for profit is high and there is a low risk of detection and leniency of punishment. Factors like globalization; distant supply chains; *e-commerce*; economical crisis and raw materials scarcity periods, increase the risk of food fraud, because the opportunities and the motivations of perpetrators are higher. Food fraud is more likely to occur in high market value products or in high demand and short supply products. Factors such as development of databases; cooperative approach between official authorities; increase of controls throughout the supply chain and in product traceability; increased sanctions; development of authenticity methods and technology; establish vulnerability assessments and mitigation plans in the food industry, are determinant for reducing the fraud opportunity and focus on a food fraud proactive prevention and increase the consumer confidence in food integrity.

**KEY WORDS:** food fraud; intentional acts; financial gain; risk factors; opportunity; vulnerability; prevention.

## ÍNDICE GERAL

1	Introdução.....	1
2	Capítulo I.....	3
2.1	O que é a fraude alimentar. Definições existentes.....	3
2.1.1	Contextualização da Fraude Alimentar na Legislação Europeia .....	3
2.1.2	Definição e Categorização da Fraude Alimentar pela GFSI .....	3
2.1.3	O Contributo de outras organizações europeias relevantes para a definição de Fraude Alimentar .....	6
2.1.4	Contextualização da Fraude Alimentar na legislação americana e contributo de organizações americanas relevantes para a definição de Fraude Alimentar .....	7
2.2	Enquadramento da fraude alimentar como risco alimentar.....	9
2.2.1	Proteção alimentar .....	9
2.2.2	Adulteração Intencional.....	10
2.2.3	Adulteração Não Intencional .....	11
2.2.4	Estratégia de Proteção Alimentar: A Prevenção.....	12
2.3	Identificação e Avaliação de Riscos Emergentes e a EREN - Emerging Risks Exchange Network.....	13
2.4	Centros de Informação e Bases de dados. A importância da sua utilização. ....	14
2.4.1	Centros de Informação e Bases de dados na Europa .....	15
2.4.2	Centros de Informação e Bases de dados nos EUA.....	15
2.5	Fatores que impulsionam a fraude alimentar .....	16
2.5.1	Fatores Motivacionais: a oportunidade e o potencial de lucro.....	16
2.5.2	Fatores socioeconómicos e socioculturais.....	17
2.6	Impactos económicos da fraude alimentar .....	18
2.7	A evolução dos casos de fraude na UE com base nos sistemas de alerta e de troca de informações existentes .....	20
2.7.1	RASFF - Rapid Alert System for Food and Feed.....	20
2.7.2	AAC - Administrative Assistance and Cooperation System .....	21
2.7.3	RASFF/ACC - Fluxo de Informação .....	22
2.7.4	Relatórios da Food Fraud Network .....	23
3	Capítulo II.....	27

---

3.1	Produtos alimentares mais vulneráveis à fraude alimentar: Casos de Estudo. ....	27
3.1.1	Azeite.....	28
a)	Fatores de risco que influenciam a suscetibilidade do azeite à fraude .....	28
b)	Caracterização dos tipos de azeite de acordo com as suas características de qualidade .....	29
c)	Tipos de fraude mais comuns no azeite e legislação aplicável .....	30
d)	O contributo da ASAE no combate à fraude no azeite em Portugal .....	31
e)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes no azeite .....	32
f)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude no azeite .....	33
3.1.2	Peixe.....	33
a)	A importância do setor do pescado à escala global .....	33
b)	Fatores de risco que influenciam a suscetibilidade do peixe à fraude .....	34
c)	Tipos de fraude mais comuns no peixe e legislação aplicável .....	34
d)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes no peixe .....	39
e)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude no peixe .....	40
3.1.3	Produtos Biológicos.....	42
a)	Conceito de produção biológica .....	42
b)	Evolução da agricultura biológica .....	42
c)	Fatores de risco que afetam a suscetibilidade dos produtos biológicos à fraude .....	43
d)	Tipos de fraude mais comuns nos produtos biológicos e legislação aplicável .....	44
e)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes nos produtos biológicos.....	45
f)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude nos produtos biológicos .....	46
3.1.4	Leite.....	46
a)	A importância do setor do leite à escala global .....	46
b)	A composição do leite e a sua variabilidade.....	47
c)	Fatores de risco que afetam a suscetibilidade do leite à fraude .....	47
d)	Tipos de fraude mais comuns no leite e legislação aplicável .....	47
e)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes no leite .....	51
f)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude no leite .....	52
3.1.5	Grãos.....	53
a)	A importância dos grãos na alimentação.....	53

---

---

b)	Tipos de fraude mais comuns nos grãos e legislação aplicável.....	54
c)	Fatores de risco que afetam a suscetibilidade dos grãos à fraude .....	56
d)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes nos grãos.....	57
e)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude nos grãos.....	58
3.1.6	Mel.....	58
a)	A importância do mel à escala global .....	58
b)	Definição e classificação do mel.....	59
c)	Composição do mel: fatores que a influenciam e legislação aplicável .....	60
d)	Fatores de risco que afetam a suscetibilidade do mel à fraude .....	62
e)	Tipos de fraude mais comuns no mel.....	62
f)	Técnicas utilizadas na deteção de fraudes do mel.....	63
g)	Medidas de controlo e mitigação dos riscos de fraude no mel.....	65
3.1.7	Outros produtos suscetíveis à fraude alimentar.....	67
i.	Café.....	67
ii.	Chá.....	67
iii.	Especiarias.....	68
iv.	Vinho .....	68
v.	Sumos de fruta.....	70
vi.	Carne.....	70
4	Capítulo III.....	73
4.1	A prevenção da Fraude alimentar na UE .....	73
4.1.1	O projeto da UE FoodIntegrity.....	74
4.2	Iniciativas da GFSI na prevenção da fraude alimentar.....	75
4.2.1	Requisitos de prevenção da fraude alimentar nos referenciais de segurança alimentar reconhecidos pela GFSI .....	75
4.3	Definir uma equipa de avaliação da fraude alimentar .....	76
4.4	Identificar potenciais riscos de fraude alimentar.....	76
4.5	Elaborar a Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar .....	77
4.5.1	SSAFE - Ferramenta de avaliação de vulnerabilidade .....	83
4.6	Elaborar o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar .....	85

---



4.7	Rever a Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar e o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar .....	88
5	Capítulo IV .....	89
5.1	Desafios para a UE e para as Autoridades Competentes .....	89
5.2	A importância da contribuição do <i>codex alimentarius</i> .....	91
5.3	A importância dos métodos de autenticação .....	92
5.4	Desafios para a indústria alimentar .....	95
6	Bibliografia .....	96
7	Anexos .....	127
	Anexo I .....	127
	Anexo II .....	128
	Anexo III .....	130
	Anexo IV .....	131
	Anexo V .....	132

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1:</b> Os vários conceitos que constituem o esquema geral de riscos alimentares e sua interação (GFSI, 2014).....	10
<b>Figura 2.2:</b> Estratégia de proteção alimentar (Spink J. e Moyer D.C., 2011). .....	12
<b>Figura 2.3:</b> Os fatores motivadores da fraude alimentar (GMA, 2010). .....	16
<b>Figura 2.4:</b> Fluxo de interligação entre as plataformas de comunicação de incidentes alimentares na Europa (CE, 2017i). .....	22
<b>Figura 2.5:</b> Número de casos registados na plataforma AAC-AA em 2016 e 2017 (CE, 2017i). .....	23
<b>Figura 2.6:</b> Número de casos registados na plataforma AAC-FF em 2015, 2016 e 2017 (CE, 2017i).....	24
<b>Figura 2.7:</b> Número de casos registados por EM na plataforma AAC-FF em 2017. Quanto maior o número de casos registados na plataforma, mais intensa é a tonalidade de vermelho do respetivo EM no mapa (CE, 2017i). .....	25
<b>Figura 2.8:</b> Número de casos registados na plataforma AAC-FF distribuidos por tipo de não conformidade (rotulagem enganosa; substituição/diluição/adição/remoção; fraudes na documentação; tratamentos e/ou processos não aprovados, em 2015 (a azul), 2016 (a laranja) e 2017 (a verde) (CE, 2017i). .....	26
<b>Figura 3.1:</b> Relação entre os incidentes de fraude alimentar documentados e o verdadeiro número de incidentes de fraude alimentar (USP, 2016). .....	27
<b>Figura 4.1:</b> Abordagem cooperativa entre os vários serviços da UE na prevenção da fraude alimentar (CE, sem data d). .....	73
<b>Figura 4.2:</b> Exemplo de uma matriz de avaliação de vulnerabilidade que relaciona a Probabilidade de Ocorrência com a Probabilidade de Detecção e indica os níveis de risco resultantes (IFS, 2018). .....	78
<b>Figura 4.3:</b> Estruturação em duas dimensões da ferramenta SSAFE (SSAFE, 2015).....	84
<b>Figura 5.1:</b> Evolução temporal do número de publicações no âmbito da autenticação dos produtos alimentares (Danezis G. P. <i>et al.</i> , 2016). .....	93

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 2.1:</b> Tipos de fraude alimentar, definição e exemplos (GFSI, 2018; SSAFE, 2015; Spink J. e Moyer D.C., 2011) .....	5
<b>Tabela 2.2:</b> Custos da fraude e custos da prevenção da fraude (GMA, 2010). .....	19
<b>Tabela 2.3:</b> Evolução do número de notificações sobre fraude alimentar efetuadas no RASFF e sua classificação quanto à decisão de risco (CE, 2016a; CE, 2017j; CE, 2018q). .....	21
<b>Tabela 3.1:</b> Exemplos comuns de substituição de espécies (Stiles M. <i>et al</i> , 2011). .....	35
<b>Tabela 4.1:</b> Exemplos de fontes e tipos de informação relevantes para a identificação dos fatores de risco (IFS, 2018). .....	77
<b>Tabela 4.2:</b> Probabilidade de Ocorrência: fatores de risco associados a produtos; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; FSSC22000, 2018; IFS, 2018). .....	79
<b>Tabela 4.3:</b> Probabilidade de Detecção: fatores de risco associados a produtos; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; FSSC22000, 2018; IFS, 2018). .....	80
<b>Tabela 4.4:</b> Fatores de risco associados a fornecedores; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; Nestec, 2016; IFS, 2018). .....	81
<b>Tabela 4.5:</b> Nível de confiança do fornecedor (IFS, 2018). .....	83
<b>Tabela 4.6:</b> Modelo exemplificativo de Plano de Mitigação da Fraude Alimentar (IFS, 2018). ..	86
<b>Tabela 4.7:</b> Exemplos de medidas que podem ser aplicadas para fazer face a atividades de fraude, em relação a produto e a fornecedor (IFS, 2018). .....	87

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAC	Administrative Assistance and Cooperation System
AAC-FF	Administrative Assistance and Cooperation System – Food Fraud
AAC-AA	Administrative Assistance and Cooperation System – Administrative Assistance
AELC	Associação Europeia de Livre Comércio
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
BPF	Boas Práticas de Fabrico
BPH	Boas Práticas de Higiene
BRC	British Retail Consortium
BSI	British Standards Institution
BTSF	Better Training for Safer Food
CAC	<i>Codex Alimentarius</i> Commission
CE	Comissão Europeia
CGF	Consumer Goods Forum
CO	Monóxido de carbono
COI	Conselho Oleícola Internacional
CPOs	Certification Programme Owners
DEG	Dietilenoglicol
DG SANTE	Directorate-General for Health and Food Safety
DGADR	Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural
DGAV	Direção Geral de Alimentação e Veterinária
DNA	Desoxyribonucleic Acid
DOP	Denominação de Origem Protegida
EEE	Espaço Económico Europeu
EFSA	European Food Safety Authority
EM	Estados-Membros
EMM	European Media Monitor
ENAB	Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica
EPRS	European Parliament Research Service
EREN	Emerging Risks Exchange Network
EUA	Estados Unidos da América
F.I.S.HUB	Fish Identification Software Hub
FAEE	Fatty Acid Ethyl Esters
FAIR	Food Adulteration Incidents Register
FAME	Fatty Acid Methyl Esters
FAO	Food and Agriculture Organization
FCC	Food Chemicals Codex
FDA	Food and Drug Administration
FFCP	Food Fraud Contact Points

FFI	Food Fraud Initiative
FFN	Food Fraud Network
FIBL	Research Institute of Organic Agriculture
FISH-BOL	Fish Barcode of Life Initiative
FPGI	Food Protection and Defense Institute
FSA	Food Standards Agency
FSAI	Food Safety Authority of Ireland
GA	Géneros Alimentícios
GC	Gas chromatography
GFSI	Global Food Safety Initiative
GMA	Grocery Manufacturers Association
GMP	Glicomacropéptido
GPP	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral
GTI	Gabinete de Trocas Intracomunitárias
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
HMF	Hidroximetilfurfural
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
ICP	Inductively Coupled Plasma
IFOAM	International Federation of the Organic Agriculture Movements
IFS	International Featured Standards
IGP	Indicação Geográfica Protegida
INFOSAN	Food Safety Authorities Network
IRMS	Isotopic Ratio Mass Spectrometry
ISO	International Standards Organization
IUCN	Union for Conservation of Nature
IUU	Illegal, Unreported and Unregulated
JRC	Joint Research Centre
KB	Knowledge Base
KCFFQ	Knowledge Centre for Food Fraud and Quality
LC	Liquid Chromatography
MAFDR	Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural
MS	Mass Spectrometry
MSC	Marine Stewardship Council
MSU	Michigan State University
NFCU	National Food Crime Unit
NGS	Next Generation Sequencing
NIR-HSI	Near-Infrared Hyperspectral Imaging
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
OCR	Official Controls Regulation

OGM	Organismo Geneticamente Modificado
OLAF	European Anti-Fraud Office
PCR	Polimerase Chain Reaction
PIB	Produto Interno Bruto
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed
RSS	Really Simple Syndication
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SQF	Safe Quality Food
SSAFE	Safe Secure and Affordable Food For Everyone
TTX	Tetrodotoxina
UE	União Europeia
USP	United States Pharmacopeial Convention
WHO	World Health Organization
IEF	Isoelectric Focusing

## 1 INTRODUÇÃO

Em toda a cadeia alimentar, a segurança dos produtos é um fator que merece constante atenção por parte dos respetivos intervenientes. Ao longo dos anos os organismos reguladores têm vindo a desenvolver sistemas de segurança alimentar baseados nos princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (*Hazard Analysis Critical Control Points - HACCP*), que, bem aplicados, se têm mostrado eficazes no combate às contaminações acidentais e na prevenção de intoxicações alimentares. No entanto, estes princípios não são eficazes na deteção e/ou mitigação de ações fraudulentas deliberadas sobre um processo ou produto, que na maior parte das vezes não são uma ameaça à saúde pública. Estas ações são designadas de fraudes alimentares (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A fraude alimentar é um tema emergente que preocupa cada vez mais todos os intervenientes da cadeia alimentar, as autoridades responsáveis pelo controlo dos géneros alimentícios (GA) e os próprios consumidores (De Lange E., 2013).

A fraude alimentar consiste em atos deliberados que podem incluir substituição; diluição; contrafação; roubo; falsa apresentação/rotulagem ou falsas alegações sobre o produto. Os atos de fraude alimentar não têm por base a intenção de causar danos na saúde pública, no entanto, podem ter implicações negativas na saúde dos consumidores e causar doenças ou mesmo a morte (GFSI, 2014). A motivação da fraude alimentar tem por base somente a obtenção de lucro para a empresa que a realiza e esta característica distingue este tipo de incidentes dos atos do foro da Defesa Alimentar (*Food Defence*). Estes têm como base motivacional a intenção de causar danos com o objetivo de denegrir a imagem da empresa alvo (BSI, 2014; GFSI, 2018a).

A fraude com alimentos acontece desde a antiguidade, existindo registos de casos que datam de há centenas de anos atrás e que envolvem alimentos como o vinho, azeite, mel, especiarias e chá (Wilson B., 2008; Foster S., 2011; Mueller T., 2012). Em alguns casos, espécies de elevado valor comercial são substituídas, parcial ou totalmente, por outras de menor valor. Outros casos envolvem rotulagem enganosa, como por exemplo, falsas declarações sobre a origem de um ingrediente, presença de alérgenos não declarados ou a substituição de espécies com menor potencial alergénico por outras de maior potencial, como são os casos de substituição de carne de vaca por carne de porco ou, em produtos lácteos, a substituição de leite de cabra por leite de vaca (Sol M. *et al.*, 2015).

O incidente da carne de cavalo, em 2013, foi um marco histórico da fraude alimentar. A identificação da fraude teve lugar na Irlanda onde inspetores alimentares detetaram que a carne de vaca pré-embalada vendida em supermercados continha carne de cavalo não declarada na lista de ingredientes. Esta situação fraudulenta levou à execução de milhares de testes de autenticidade efetuados nos Estados Membros (EM) e conseqüentemente ao aumento dos controlos oficiais e as sanções aplicadas sobre práticas fraudulentas com o objetivo de restituir a confiança dos consumidores e de dissuadir os fraudadores (CE, 2013).

Em Julho de 2013, constituiu-se a *Food Fraud Network* (FFN), composta pelos Pontos de Contacto nacionais (*Food Fraud Contact Points* - FFCP) dos 28 EM da UE, bem como da Noruega, da Suíça e da Islândia e a Comissão Europeia (CE) através da Direção-Geral da Saúde e da Segurança dos Alimentos (Directorate-General for Health and Food Safety - DG SANTE). A FFN permite a rápida e eficiente cooperação entre os EM, nas situações de importação de alimentos provenientes de países terceiros e trocas intracomunitárias, que violem a legislação no que respeita à fraublio: ude e constitui um fórum para discussão destes temas (ASAE, 2018; CE, 2018).

Os FFCP e a CE estão em contacto permanente, sendo trocadas informações em casos onde os resultados dos controlos oficiais de cada EM possam indicar a existência de uma possível violação dos requisitos legais, motivada pela perspectiva de ganho económico (ASAE, 2018).

As indústrias estão cada vez mais a desenvolver processos que minimizam a vulnerabilidade dos alimentos à fraude e mitigam as suas consequências. Estes processos passam cada vez mais pela identificação de potenciais ameaças com o objetivo de prevenir a fraude (Nestec, 2016; Souza V.G.L e Fernando A.L., 2016; Souza V.G.L. *et al.*, 2018d). O objetivo é assegurar que o consumidor não seja defraudado com a compra de produtos adulterados que não correspondem às suas expetativas de qualidade (Amaral J.S., 2015).

A prevenção da fraude alimentar é importante não só para aumentar a confiança dos consumidores naquilo que compram, mas também, para manter as práticas de negócio sustentáveis e justas, evitando a concorrência desleal entre produtores (Nestec, 2016).

O presente estudo tem como base uma revisão abrangente da literatura sobre o tema “Fraude Alimentar”, nomeadamente no que toca aos fatores de risco e medidas de controlo e prevenção.

No primeiro capítulo, pretende-se abordar o que é a fraude alimentar, o seu enquadramento como risco alimentar e a identificação de riscos emergentes; as bases de dados existentes e a importância da sua utilização; a evolução dos casos de fraude com base nos sistemas de alerta e de troca de informações existentes; as motivações que levam à fraude alimentar e os seus impactos económicos.

No segundo capítulo, são identificados os produtos mais vulneráveis à fraude alimentar e são analisados os produtos considerados mais fraudulentos pelo Parlamento Europeu em 2013. Para cada caso são considerados: a) fatores que influenciam a suscetibilidade à fraude; b) tipos de fraude mais comuns e legislação aplicável; c) técnicas utilizadas na deteção de fraudes d) medidas de controlo e mitigação dos riscos.

No terceiro capítulo, são abordados aspetos sobre a prevenção da fraude: a) iniciativas de prevenção pelas entidades relevantes; b) requisitos normativos; c) Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar; d) Plano de Mitigação da Fraude Alimentar.

No quarto capítulo, são retiradas conclusões sobre o estudo efetuado e são perspectivadas as tendências futuras no que toca à fraude alimentar de uma forma global.



## 2 CAPITULO I

### 2.1 O QUE É A FRAUDE ALIMENTAR. DEFINIÇÕES EXISTENTES.

O termo “Fraude Alimentar” é um termo genérico que se encontra definido por vários autores mas apesar da relevância socioeconómica deste fenómeno não existe uma definição harmonizada e formalmente descrita num documento legal (Resolução do Parlamento Europeu P7\_TA(2014)0011 de 14 de Janeiro de 2014).

#### 2.1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR NA LEGISLAÇÃO EUROPEIA

Em contexto europeu, a única referência à prevenção da fraude alimentar pode ler-se no Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (*European Food Safety Authority* - EFSA) e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. O artigo 8º do citado Regulamento define que “a legislação alimentar tem como objetivo a proteção dos interesses dos consumidores e fornece-lhes uma base para que façam escolhas em conhecimento de causa em relação aos géneros alimentícios que consomem”. Bem como, “visa prevenir as práticas fraudulentas ou enganadoras, a adulteração de géneros alimentícios e quaisquer outras práticas que possam induzir em erro o consumidor”.

O artigo 7º do Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, define a obrigatoriedade de fornecer informações que não devem induzir o consumidor em erro quanto a:

- Definir as características do género alimentício e, nomeadamente, no que se refere à sua natureza, identidade, propriedades, composição, quantidade, durabilidade, país de origem ou local de proveniência, método de fabrico ou de produção;
- Atribuir ao género alimentício efeitos ou propriedades que não possua;
- Sugerir que o género alimentício possui características especiais quando todos os géneros alimentícios similares possuem essas mesmas características evidenciando, especificamente, a existência ou inexistência de determinados ingredientes e/ou nutrientes.

#### 2.1.2 DEFINIÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR PELA GFSI

A Iniciativa Global de Segurança Alimentar (*Global Food Safety Initiative* - GFSI) é uma iniciativa voluntária, sem fins lucrativos, com uma abordagem colaborativa que junta um grupo

de trabalho de mais de 400 especialistas em segurança alimentar de toda a cadeia de abastecimento. A sua visão baseia-se no conceito de “*safe food for consumers everywhere*” e a sua missão é promover a melhoria contínua dos sistemas de gestão de segurança alimentar para garantir a confiança na distribuição de alimentos seguros em todo o mundo (GFSI, 2018a).

Foi fundada em 2000 e é gerida pela associação de comércio *The Consumer Goods Forum* (CGF) que é uma rede global de indústrias, membros desta associação. A GFSI tem uma abordagem de *benchmarking*, ou seja definiu uma série de critérios que são exigidos a um esquema de certificação para que seja reconhecido. Estes critérios determinam, por isso, a equivalência entre os vários programas de certificação reconhecidos, por exemplo: British Retail Consortium (BRC) - Global Standard for Food Safety; International Featured Standards (IFS) - Food; Food Safety System Certification (FSSC) 22000; Safe Quality Food (SQF), etc. (GFSI, 2018a).

Em Julho de 2014, a GFSI publicou um documento sobre a sua posição relativamente à mitigação dos efeitos da fraude alimentar na saúde pública. Este documento foi elaborado pelo *GFSI Guidance Document Working Group* com a participação do *GFSI Think Tank*, criado em 2012, constituído por uma equipa multidisciplinar de várias áreas, tais como, produção e retalho: Danone; Royal Ahold; Walmart; segurança na cadeia de abastecimento: Inscatech; testes analíticos e certificação: Eurofins e académica e criminologia: FFI da MSU (GFSI, 2014).

Neste documento, define o que considera ser o âmbito da fraude alimentar, do seguinte modo: “a fraude alimentar, incluindo a categoria de EMA (*Economically Motivated Adulteration*), é motivo de crescente preocupação. Trata-se de enganar os consumidores através dos produtos, ingredientes e embalagens com o objetivo de ganho económico e inclui substituição; aprimoramento não aprovado; rotulagem enganosa; contrafação; roubo ou outros.” (GFSI, 2014).

Em Fevereiro de 2017, pela primeira vez, a Versão 7.0 dos Requisitos de Benchmarking da GFSI incluiu uma definição formal de fraude alimentar. A definição surge da seguinte forma: “fraude alimentar: um termo abrangente que inclui a substituição, adição e falsa representação de alimentos, ingredientes ou embalagens, informações de produtos ou declarações falsas ou enganosas feitas sobre um produto, de forma deliberada e intencional com fins lucrativos que pode afetar a saúde do consumidor.” (GFSI, 2017; GFSI, 2018b).

Em Maio de 2018, a GFSI publicou um Documento Técnico sobre fraude alimentar intitulado: “*Tackling Food Fraud through Food Safety Management Systems*”, onde explica os requisitos definidos pela GFSI em relação à mitigação da fraude alimentar e categoriza os vários tipos de fraude alimentar com base em várias fontes e documentos publicados anteriormente, nomeadamente pela Organização *Safe Secure and Affordable Food For Everyone* (SSAFE) e pela FFI (Tabela 2.1).

---

**Tabela 2.1:** Tipos de fraude alimentar, definição e exemplos (GFSI, 2018; SSAFE, 2015; Spink J. e Moyer D.C., 2011)

<b>Tipo de Fraude Alimentar</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Diluição</b>	Mistura de um líquido de maior valor com um líquido de menor valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azeite diluído com óleo de sementes (alergénios)</li> <li>• Diluição de sumos de fruta</li> </ul>
<b>Substituição</b>	Substituição de um ingrediente ou parte de um produto de maior valor por outro ingrediente ou parte de um produto de menor valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição de espécies de carne ou peixe por espécies menos qualitativas</li> </ul>
<b>Ocultação</b>	Encobrimento da baixa qualidade de um produto ou ingredientes alimentares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de nitritos ou monóxido de carbono (CO) para alterar a cor do peixe</li> </ul>
<b>Aprimoramento não aprovado</b>	Adição de materiais desconhecidos e não declarados a produtos alimentares a fim de aprimorar os seus atributos de qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adição de melamina para aumentar o valor proteico</li> <li>• Adição de corantes artificiais, por exemplo, em especiarias</li> </ul>
<b>Rotulagem enganosa</b>	Inclusão de afirmações falsas em embalagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsa declaração de proveniência/origem ou de processo (por exemplo, biológico)</li> <li>• Azeite virgem rotulado como Azeite virgem extra</li> <li>• Venda de produtos excedentes não registados</li> </ul>
<b>Produção em Mercado paralelo</b>	Mercado no qual se utilizam métodos irregulares mas não ilegais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comércio por meio de canais de distribuição que embora legais não são oficiais, nem autorizados pelo fabricante original</li> </ul>
<b>Desvio</b>	A venda ou distribuição de produtos legítimos fora dos mercados apropriados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando alimentos para assistência humanitária são direcionados para outros mercados onde a ajuda não é necessária o que gera atrasos ou</li> </ul>

		falta de alimentos onde a ajuda é realmente necessária
<b>Roubo</b>	O produto legítimo é roubado e vendido como se fosse de origem legítima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os produtos são vendidos fora do mercado autorizado e misturam-se com produtos legítimos</li> </ul>
<b>Contrafação</b>	Cópia do nome da marca, conceito da embalagem, receita, método de processamento etc. de produtos alimentares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cópias de alimentos populares ou caros, por exemplo de vinhos (eventualmente produzidas sem garantias de segurança aceitáveis)</li> </ul>

### 2.1.3 O CONTRIBUTO DE OUTRAS ORGANIZAÇÕES EUROPEIAS RELEVANTES PARA A DEFINIÇÃO DE FRAUDE ALIMENTAR

A FFN define fraude alimentar como: “violação das regras definidas pelo Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais, que são aplicáveis à produção dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, motivada pela perspetiva de lucro” (CE, sem data d).

No *Codex Alimentarius* não existem definições para nenhum dos termos referidos anteriormente relacionados com a fraude alimentar. Também não existem Normas que façam recomendações sobre avaliação de risco; avaliação de vulnerabilidade; gestão de risco e comunicação do risco relacionados com a fraude alimentar (Spink J., 2016). Ainda assim, a *Codex Alimentarius Commission* (CAC) afirma que a essência do *Codex Alimentarius* é o estabelecimento de requisitos que têm como objetivo garantir ao consumidor alimentos seguros, não adulterados, com uma apresentação e rotulagem corretas (CAC, 2018).

O *Codex Alimentarius* foi estabelecido pela *Food and Agriculture Organization das Nações Unidas* (FAO) em conjunto com a *World Health Organization* (WHO) em 1962, com o propósito de “proteger a saúde dos consumidores e assegurar as práticas de comércio justas”. Através de reuniões anuais, a CAC verifica a necessidade de atualizar as Normas do *Codex*, o que é efetuado sempre que necessário. Estas Normas são importantes, porque apesar de serem de aplicação voluntária para os 189 países membros, servem muitas vezes como base para definir legislação obrigatória (*Codex Alimentarius*, 2018).

Nas Normas publicadas pela *International Standards Organization* (ISO), encontram-se definidos alguns termos relacionados com fraude alimentar (por exemplo: integridade; autêntico; autenticação; adulteração; adulterante; adulterado e fraude num produto). Em que um produto “autêntico” é aquele que não é falso, nem é uma imitação e que está sob controlo

do seu produtor legítimo; e “fraude num produto” é defraudar um produto de forma ilegal ou criminosa para obter mais-valias financeiras ou pessoais (Spink J., 2017).

O “PAS 96:2014”, publicado pela *British Standards Institution* (BSI) do Reino Unido, refere que se comete fraude alimentar quando o alimento é colocado no mercado com fins lucrativos financeiros e com o intuito de enganar o consumidor (BSI, 2014).

A BSI é uma associação sem fins lucrativos criada em 1931 no Reino Unido e que é reconhecida pelo governo inglês para criação de Normas nacionais. A BSI é um dos membros da ISO e equipara-se ao IPQ em Portugal.

A *Food Standards Agency* (FSA), mais propriamente a *National Food Crime Unit* (NFCU), define fraude alimentar como: “ato desonesto ou omissão relativamente à produção ou fornecimento de um produto com a intenção de ganho pessoal ou para causar dano a outra parte”. Define também crime alimentar como: “um ato desonesto ou omissão, relativamente à produção ou fornecimento de um produto, que pode ser prejudicial ao consumidor, a uma empresa ou ao interesse público em geral”. Defende ainda que uma fraude alimentar se torna crime alimentar quando a escala e o potencial impacto dos atos cometidos se tornam graves. O que pode significar que este impacto atingiu um alcance inter-regional, nacional ou internacional e que existe um risco significativo para a saúde pública ou uma perda financeira substancial para os consumidores ou empresas.

Chris Elliott, professor de Segurança Alimentar e fundador do *Institute for Global Food Security* na Queen’s University em Belfast, foi o autor de uma Revisão sobre a integridade alimentar na cadeia de abastecimento e estabelece o enquadramento da prevenção do crime alimentar no Reino Unido. Neste documento, afirma que a fraude alimentar se torna crime alimentar quando os atos fraudulentos deixam de ser aleatórios e passam a ser atividades organizadas por grupos, praticadas com pleno conhecimento para enganar ou prejudicar os consumidores (Elliott C., 2014).

A FSA representa a Inglaterra, a Irlanda e o País de Gales nos assuntos relacionados com a segurança alimentar e as Normas alimentares (FSA, 2018).

A NFCU é uma Unidade que pertence à FSA e trabalha no sentido de proteger os consumidores de atividades criminais graves e dos seus impactos na segurança e autenticidade dos alimentos e bebidas que estes consomem (FSA, 2016).

#### 2.1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR NA LEGISLAÇÃO AMERICANA E CONTRIBUTO DE ORGANIZAÇÕES AMERICANAS RELEVANTES PARA A DEFINIÇÃO DE FRAUDE ALIMENTAR

A FDA, fundada em 1930, é atualmente o organismo regulatório científico responsável pela segurança dos produtos alimentares produzidos nos EUA ou importados para este país.

Em 1938, entrou em vigor o *Federal Food, Drug and Cosmetic Act* (FD&C Act) em vigor atualmente (*U.S. Federal Government*, 2018a). A introdução desta lei foi influenciada pela morte por envenenamento de mais de cem pessoas que utilizaram o elixir de sulfanilamida preparado com dietilenoglicol (solvente tóxico para os humanos) (FDA, 2018a).

O FD&C Act divide a fraude alimentar em dois tipos: adulteração e rotulagem enganosa (Spink J., 2011).

Em Maio de 2009, numa conferência pública, a FDA adotou o termo EMA como definição de trabalho. Este termo é definido como: “substituição ou adição de uma substância num produto, intencionalmente, com o propósito de aumentar aparentemente o seu valor ou reduzir o seu custo de produção com vista a um ganho económico”. EMA é uma subcategoria da fraude alimentar e é um termo mais especificamente utilizado quando se fala de diluição e de substituição de ingredientes (Lutter R., 2009).

Em 2011, John Spink e Douglas C. Moyer, investigadores da Universidade do Estado de Michigan (MSU) nos EUA, líderes da *Food Fraud Initiative* (FFI), especialistas no domínio da segurança alimentar, com vários estudos publicados, nomeadamente no âmbito do combate à fraude alimentar, criaram uma definição para este termo. Descreveram fraude alimentar como: “um termo genérico utilizado para definir a intenção deliberada e intencional, de substituição, adição, adulteração, deturpação do alimento ou da embalagem, colocação de menções enganosas na rotulagem dos alimentos por motivação económica”. Estes investigadores defendem que o termo EMA é apenas uma parte do conceito global de fraude alimentar, porque se concentra essencialmente na diluição e na substituição. Sendo a fraude alimentar muito mais abrangente porque inclui vários outros tipos (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A *United States Pharmacopeial Convention* (USP) define EMA como: “adição fraudulenta de substâncias não autênticas; remoção ou substituição de substâncias autênticas sem o conhecimento do consumidor, com o objetivo de obter lucro económico para quem vende.” Esta definição distingue-se por incluir a indicação: “sem o conhecimento do consumidor”, que não é referido na definição de EMA da FDA. Moore J.C., 2011 realça a diferença que esta indicação faz na definição, pois sem ela, poderia pensar-se que estes atos se tratam de estratégias normais dos produtores para reduzirem os custos das suas formulações, ao invés de serem propositadamente efetuados para obter lucro, como na realidade acontece.

A USP é uma organização americana independente, não-governamental, sem fins lucrativos que, existe desde 1820, portanto antes da FDA, e que tem como funções documentar padrões para medicamentos, excipientes, suplementos nutricionais entre outros. Desde 2006, que estabelece estes padrões também para ingredientes alimentares, que são publicados no *Food Chemicals Codex* (FCC) – compêndio de métodos e de especificações de qualidade, pureza, consistência, entre outras características (USP, 2012). Estes documentos são utilizados pelas entidades reguladoras e também pelos produtores para garantir que os

produtos que utilizam se encontram caracterizados e são legalmente permitidos (Moore J.C., 2011).

De acordo com os investigadores do *Food Protection and Defense Institute* (FPDI), EMA é a venda intencional de produtos alimentares com um nível de qualidade abaixo do que é normal com a finalidade de obter ganhos económicos. É o caso da substituição intencional de um ingrediente autêntico por um mais barato; diluição com água ou outras substâncias; aumento de sabor ou de cor usando substâncias ilícitas ou não aprovadas pelas entidades oficiais ou substituição de uma espécie por outra (Johnson R., 2014).

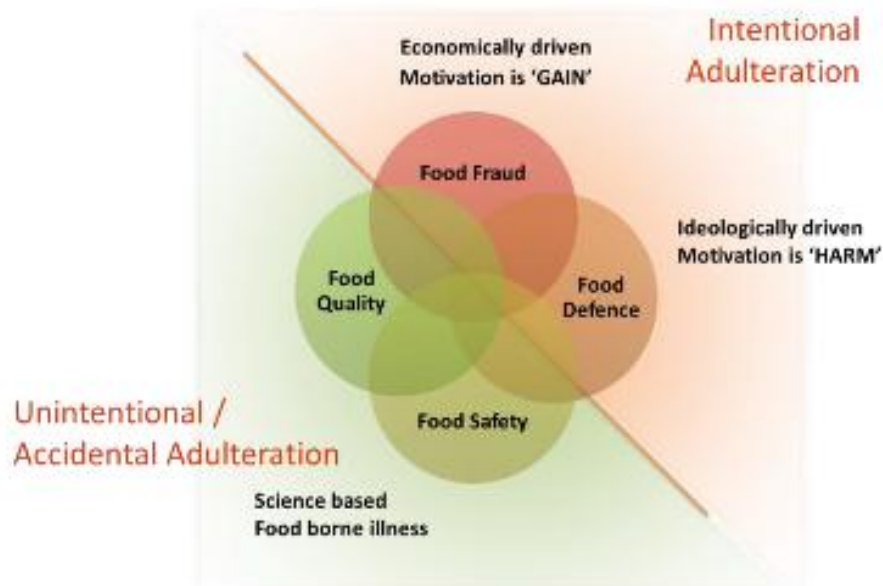
O FPDI é um Centro de Investigação multidisciplinar do Estado Americano que existe desde 2004 e que se encontra estabelecido na Universidade do Minnesota nos EUA. É um consórcio entre académicos; organizações de investigação privadas; associações de profissionais do setor alimentar; agências federais e governamentais e a indústria alimentar. Desenvolve programas de investigação e educação e propõe soluções inovadoras com o objetivo de redução de potenciais contaminações em qualquer ponto da cadeia alimentar e de mitigação de potenciais efeitos catastróficos na saúde pública. Desenvolve trabalhos numa grande variedade de disciplinas, incluindo gestão da cadeia de abastecimento; logística; epidemiologia; avaliação de riscos; biologia molecular; microbiologia; engenharia biomédica; partilha de informação entre outras (FPDI, 2018).

## 2.2 ENQUADRAMENTO DA FRAUDE ALIMENTAR COMO RISCO ALIMENTAR

### 2.2.1 PROTEÇÃO ALIMENTAR

A proteção alimentar tem como principal objetivo proteger o consumidor e através de legislação, reforçar a proibição da disponibilização ao consumidor de produtos não seguros, impuros, fraudulentos ou sem os requisitos de qualidade definidos de acordo com o seu uso previsto. (FAO/WHO, 2003; Souza V.G.L. *et al.*, 2018c).

A proteção alimentar inclui a prevenção, intervenção e resposta a incidentes, de Qualidade Alimentar (Food Quality), Segurança Alimentar (Food Safety), Fraude Alimentar (Food Fraud), e Defesa Alimentar (Food Defense). Estes conceitos diferem entre si, mas também têm algumas características em comum, como se evidencia na Figura 2.1.



**Figura 2.1:** Os vários conceitos que constituem o esquema geral de riscos alimentares e sua interação (GFSI, 2014).

## 2.2.2 ADULTERAÇÃO INTENCIONAL

A fraude alimentar foca-se nas situações com causa intencional, bem como a defesa alimentar. No entanto, a diferença entre elas é a motivação que lhes é atribuída. A fraude alimentar tem como objetivo o ganho económico para quem a realiza e não existe a intenção de provocar danos na saúde do consumidor, nem prejuízos a empresas. Quando um incidente de fraude alimentar tem consequências que afetam a saúde pública (quando pessoas ficam doentes ou morrem) este torna-se num incidente de segurança alimentar. As fraudes podem continuar indefinidamente no tempo até serem expostas, o que pode acontecer principalmente devido a negligência ou desconhecimento técnico por parte dos perpetradores ou efeitos adversos durante o consumo dos produtos defraudados (Spink J. e Moyer D.C., 2011). Esta situação nunca é conveniente para quem pratica a fraude pois aumenta a possibilidade de deteção, o que implica a perda do benefício económico (Lipp M., 2012). O risco associado à fraude alimentar aumenta quando são utilizados adulterantes não convencionais, que são utilizados de forma a não serem detetados em análises de rotina (Moore J.C. *et al*, 2012). As consequências, muitas vezes graves, levam à deteção da fraude. De acordo com o histórico existente, verifica-se que este tipo de incidentes são provocados por pessoas envolvidas na cadeia alimentar (por exemplo: produtores, distribuidores) (Jonhson R., 2014).

Já a defesa alimentar (*Food Defence*) diz respeito ao processo de garantir a segurança dos ingredientes, matérias-primas, auxiliares tecnológicos, materiais de embalagem e produtos acabados de contaminação intencional provocada por ataques maliciosos, incluindo os motivados por ideologias e que originam produtos não seguros ou insuficiência de fornecimento



---

(BSI, 2014; GFSI, 2018a; Souza V.G.L. *et al.*, 2018a e 2018b). Podem ser levados a cabo por pessoas internas à empresa (por exemplo: colaboradores descontentes e/ou ressentidos – atuais/antigos); ou outros que tenham informação privilegiada sobre os processos/produtos; ou por pessoas externas à empresa (por exemplo: grupos terroristas ou ativistas; subcontratados; motoristas; fornecedores; visitantes) (Teixeira I., 2018). Estes atos podem ter como objetivo denegrir a imagem da empresa (sabotagem) ou serem atos de vandalismo ou terroristas (Johnson R., 2014; BSI, 2014). Normalmente são atos únicos que têm um efeito imediato com forte impacto (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

Os efeitos destes dois tipos de atos são vastos e podem levar à perda de confiança do consumidor e à instabilidade política. Podem incluir: problemas de saúde pública (pessoas doentes, feridas ou mortes); implicações negativas ao nível da imagem da empresa e do produto envolvidos; se a produção for interrompida, empregos podem ser perdidos; retirada/recolhas do mercado; perdas financeiras a nível local ou mesmo nacional (Spink J. e Moyer D.C., 2011; Teixeira I., 2018).

### 2.2.3 ADULTERAÇÃO NÃO INTENCIONAL

Os conceitos de qualidade alimentar e segurança alimentar focam-se em situações de causa não intencional.

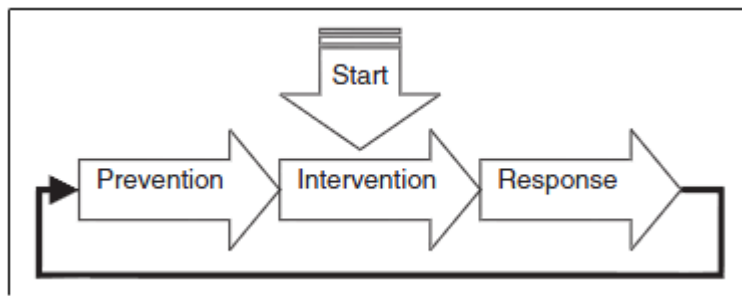
A qualidade alimentar é definida como o conjunto de atributos que fazem com que um produto tenha valor para o consumidor (FAO/WHO, 2003). Qualidade é a razão pela qual queremos comprar um determinado produto, o que varia de indivíduo para indivíduo. Os incidentes de qualidade alimentar estão relacionados com diferentes situações: más práticas que podem levar à deterioração de alimentos, como por exemplo, má manipulação; alteração das características do produto, nomeadamente dos seus atributos físicos, químicos ou organoléticos ou ainda, utilização de ingredientes qualitativos numa % inferior à declarada (CAFIA, 2015). Os efeitos são variados: perdas financeiras, devido a quebra de vendas, redução das margens, e/ou retirada/recolhas do mercado. Pode levar também a implicações negativas na imagem da empresa e do produto em causa e à falta de confiança do consumidor. Por outro lado, se um incidente de qualidade alimentar originar um produto não seguro, torna-se num incidente de segurança alimentar (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A segurança alimentar diz respeito ao processo de garantir a segurança dos ingredientes, matérias-primas, auxiliares tecnológicos, materiais de embalagem e produtos acabados de contaminação accidental, através de uma abordagem de HACCP (Teixeira I., 2018; Pires J.R.A *et al.*, 2018; Souza V.G.L. *et al.*, 2017). A segurança alimentar considera todos os perigos, agudos ou crónicos, que fazem com que um alimento seja prejudicial à saúde do consumidor (FAO/WHO, 2003). É o conceito de que um produto alimentar não irá causar danos na saúde do consumidor quando é consumido de acordo com a sua intenção de uso (GFSI, 2018b; Souza V.G.L. *et al.*, 2019). Os incidentes de segurança alimentar podem surtir efeitos graves na

saúde pública (pessoas doentes ou mortes) e provocar medo no consumidor (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

#### 2.2.4 ESTRATÉGIA DE PROTEÇÃO ALIMENTAR: A PREVENÇÃO

As diferenças que distinguem os conceitos que constituem o fundamento da proteção alimentar estão estreitamente relacionadas com as causas e os efeitos de cada um deles. Verifica-se que a estratégia que visa a proteção alimentar tem alterado o seu direcionamento, cada vez mais, da reação para a prevenção. Conforme demonstra a Figura 2.3, quando a saúde pública é ameaçada, são acionadas medidas de intervenção e resposta. A proteção alimentar evolui no sentido lógico da prevenção. Para promover a prevenção é importante o conhecimento aprofundado dos riscos alimentares emergentes com base no histórico de experiências de intervenção e resposta e também através do entendimento científico que está na base dos incidentes (Spink J. e Moyer D.C., 2011).



**Figura 2.2:** Estratégia de proteção alimentar (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

Os métodos tradicionais de prevenção relacionados com a segurança alimentar, como o HACCP, as Boas Práticas de Fabrico (BPF) ou as Boas Práticas de Higiene (BPH), não são os mais efetivos na deteção e combate à fraude alimentar, visto que o risco associado à fraude alimentar é baseado num conjunto de motivações totalmente diferente dos associados à segurança alimentar, defesa alimentar e qualidade alimentar. Os riscos associados à fraude alimentar tem por base motivações com características próprias e não é viável que possam ser prevenidas com base na avaliação tradicional dos perigos químicos, biológicos e físicos (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A redução das oportunidades de fraude implica um conhecimento aprofundado dos riscos para a saúde pública. Para o consumidor, os riscos podem ser: (Spink J. e Moyer D.C., 2011; FSSC 22000, 2018):

- Diretos: quando o incidente constitui um risco imediato para a saúde pública, ou seja, quando um produto tem um contaminante fortemente tóxico, ou seja, há uma exposição aguda ao tóxico.
- Indiretos: quando o consumidor é exposto a um contaminante tóxico em doses repetidas baixas, ou seja, quando há uma exposição crónica ao tóxico.

- Técnicos: quando os riscos são de natureza não material e não colocam em causa a segurança alimentar, nem direta nem indiretamente. Inclui os casos em que os produtos perdem a sua rastreabilidade (por exemplo, nos casos de rotulagem enganosa por falsa declaração do país de origem).

### 2.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RISCOS EMERGENTES E A EREN - EMERGING RISKS EXCHANGE NETWORK

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, a EFSA é a entidade responsável pela avaliação dos riscos na cadeia alimentar na UE. Fundada em 2002, tem como principais atribuições (EFSA, 2018):

- i. Avaliar e comunicar todos os riscos associados à cadeia alimentar,
- ii. Emitir pareceres científicos e recomendações para fundamentar as políticas e a legislação Europeias;
- iii. Apoiar as Instituições Europeias, tais como a CE e o Parlamento Europeu;
- iv. Apoiar os EM na tomada de decisões de gestão de risco eficazes;
- v. Comunicar recomendações de segurança alimentar às partes interessadas e à população em geral.

A identificação de riscos emergentes realizada na UE é considerada uma medida preventiva importante no sentido em que pode evitar situações que ponham em causa a saúde pública. A EFSA define risco emergente como sendo “um risco resultante da possibilidade de exposição a um novo perigo identificado ou a um aumento inesperado da exposição ou da suscetibilidade a um perigo já conhecido” (EFSA, 2007).

A introdução de novos riscos na cadeia alimentar, em relação à autenticidade dos alimentos é influenciada, não só por fatores externos sociais, económicos e ambientais, mas também pelo comportamento dos intervenientes da cadeia alimentar, nomeadamente as ações fraudulentas (Gallani B., 2017).

Em 2010, foi criada uma rede de troca de informações entre a EFSA e os EM em matéria de riscos emergentes, designada de Rede de Intercâmbio de Riscos Emergentes (*Emerging Risks Exchange Network* - EREN) (EFSA, 2018). A EFSA coordena as atividades de identificação de riscos emergentes (EFSA, 2018a).

Anualmente, a EFSA publica um relatório onde identifica os principais riscos emergentes. O último relatório divulgado em Novembro de 2017 identifica o arroz artificial produzido com plástico o principal risco emergente relacionado com a autenticidade dos alimentos (EFSA, 2017).

Entre 2011 e 2016 a comunicação social na Ásia divulgou que se estaria a produzir na China arroz a partir de batata e batata doce, que seriam misturadas e moldadas em forma de grãos de arroz e nesta fase seriam adicionadas resinas industriais sintéticas (plástico) como agente de ligação. Este arroz estaria a ser vendido a um preço muito mais baixo que o arroz

---

autêntico com a finalidade de ganho económico por parte dos fabricantes. Esta situação torna-se alarmante devido à toxicidade das resinas utilizadas que, a comprovar-se a sua utilização, representam um perigo para a saúde pública (FAO/WHO, 2016). A CE foi questionada em Julho de 2013, sobre esta suspeita, mais propriamente acerca das medidas em vigor para a prevenção da entrada de arroz artificial na UE e como se previa a salvaguarda da saúde dos consumidores que comem em restaurantes étnicos (Parlamento Europeu, 2014). A resposta foi dada pela CE em Setembro de 2013 e remete para a Decisão de Execução 2011/884/UE alterada pela Decisão de Execução 2013/287/UE que obriga a que cada remessa de produtos à base de arroz proveniente da China só possa ser liberada para circulação na UE quando acompanhada por um boletim analítico para cada lote e por um certificado sanitário assinado e verificado por um representante autorizado do gabinete de inspeção e quarentena de entrada e saída da República Popular da China, a atestar que o arroz foi produzido, selecionado, manipulado, transformado, embalado e transportado em conformidade com as BPH.

Em 2015, vários membros do *Food Safety Authorities Network* (INFOSAN) manifestaram preocupação com esta questão, nomeadamente ao nível das falhas existentes para monitorizar e analisar o arroz artificial. Além disso, existem dificuldades em caracterizar os potenciais riscos desta, não confirmada, fraude alimentar, mais particularmente porque as resinas supostamente utilizadas continuam a ser desconhecidas (FAO/WHO, 2016).

O INFOSAN é uma rede global de autoridades nacionais de segurança alimentar, gerida pela FAO e pela WHO. Autoridades de 186 países membros de todo o mundo fazem parte da rede, que, à semelhança do *Sistema de Alerta Rápido para os Géneros Alimentícios* e os Alimentos para Animais (*Rapid Alert System for Food and Feed - RASFF*) na UE, promove a rápida comunicação e troca de informações sobre (potenciais) incidentes de segurança alimentar (FAO/WHO, 2016).

## 2.4 CENTROS DE INFORMAÇÃO E BASES DE DADOS. A IMPORTÂNCIA DA SUA UTILIZAÇÃO.

Várias entidades, tanto nos Estados Unidos da América (EUA) como na Europa, têm direcionado esforços no sentido de construir bases de dados e criar repositórios sobre incidentes de fraude alimentar que tenham ocorrido ao longo das últimas décadas. Apesar da informação existente nas bases de dados não ser abrangente nem exaustiva, representa a melhor informação disponível e é um passo determinante para compreender o âmbito e a escala da fraude alimentar, sendo também um meio para a deteção, combate e prevenção de fraudes futuras (Johnson R., 2014).

### 2.4.1 CENTROS DE INFORMAÇÃO E BASES DE DADOS NA EUROPA

Na Europa, desde Setembro de 2016, o *Joint Research Centre* (JRC) disponibiliza todos os meses, um resumo dos artigos publicados na comunicação social sobre a fraude alimentar que tenham sido divulgados em todo o mundo (CE, 2018a). Os critérios utilizados pelo JRC para efetuar esta pesquisa encontram-se bem definidos. As fontes de informação credíveis utilizadas, são essencialmente o *Medical Information System* (MedISys) e o RASFF. O MedISys é um portal de acesso gratuito que monitoriza informações emitidas na comunicação social. Através de pesquisa por palavras-chave e da seleção do idioma e área geográfica de interesse, é possível encontrar notícias e artigos relacionados com fraudes em diversos bens alimentares (CE, 2018b). A informação processada pelo MedISys é derivada do *European Media Monitor* (EMM) desenvolvido pelo JRC. Esta ferramenta monitoriza mais de 7000 páginas na internet, *feeds RSS*, comunicação social e *blogs* de forma a encontrar novos artigos na internet (mais de 250.000 artigos diariamente). O sistema lê e analisa os artigos, extrai informação relevante e agrupa artigos semelhantes (Bouzembrak Y. e Marvin H., 2017).

O JRC conta com mais de 60 anos de experiência em investigação ao serviço da CE. Os trabalhos que desenvolvem constituem a base científica que sustenta o desenvolvimento da legislação europeia. Também participam no desenvolvimento de *standards* e incentivam a inovação e competitividade na Europa. Encontram-se localizados em cinco EM: Bélgica; Holanda; Alemanha; Itália e Espanha (JRC, 2018). Tem um longo histórico de especialização em ciência alimentar incluindo investigação sobre a autenticidade, desenvolvimento e validação de métodos analíticos de deteção da fraude na cadeia alimentar (CE, 2018c).

Em resposta à crescente preocupação dos consumidores sobre a qualidade alimentar e as práticas fraudulentas no diz respeito à alimentação, a CE, lançou a 13 de Março de 2018, o Centro de Conhecimento para a Fraude Alimentar e Qualidade (*Knowledge Centre for Food Fraud and Quality* - KCFFQ), operacionalizado pelo JRC. Este Centro vai produzir *newsletters*, bases de dados e relatórios regulares que vão ser disponibilizados publicamente. Será um complemento à FFN e estabelecerá um interface entre a ciência e o desenvolvimento de políticas na UE (CE, 2018c). Através do KCFFQ, o JRC pretende utilizar a informação já disponível sobre deteção de fraudes alimentares e criar novas ferramentas para deter os fraudadores, incentivando a colocação em prática de ações regulamentares contra quem pratica este atos com motivações económicas (JRC, 2018).

### 2.4.2 CENTROS DE INFORMAÇÃO E BASES DE DADOS NOS EUA

Nos EUA, existem dois grandes centros de informação e bases de dados sobre fraude alimentar:

- 1) *Food Fraud Database*, que se encontra em permanente atualização e à qual se pode ter acesso através da compra de licenças anuais. Esta base de dados é um repositório de artigos científicos; publicações da comunicação social; relatórios regulamentares; registos judiciais e

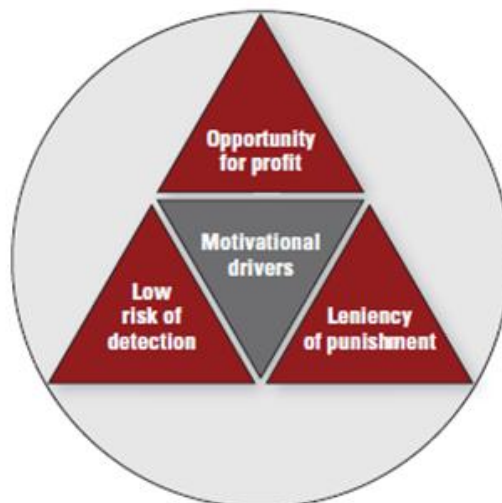
de associações de comércio de todo o mundo. É particularmente útil porque disponibiliza relatórios de incidentes e identifica o histórico de fraude por tipo de ingrediente (mais de 4.000). Fornece ainda informações sobre os métodos analíticos associados à deteção dos respetivos adulterantes (Decernis, 2018). Reporta incidentes de fraude alimentar ocorridos desde 1980 e já conta com mais de 8500 registos (Decernis, 2018a). Foi criada e mantida pela USP e foi adquirida em Junho de 2018 pela Decernis (USP, 2018).

2) *Food Adulteration Incidents Register (FAIR)*, desenvolvida pelo FPDI, também é permanentemente atualizada e à qual se pode ter acesso através da compra de licenças anuais. Os incidentes que ocorreram há mais de cinco anos atrás encontram-se disponíveis gratuitamente, através de registo prévio. Esta base de dados descreve casos únicos de incidentes de fraude alimentar em 16 categorias alimentares diferentes. Atualmente conta com mais de 730 registos desde 1980. A informação é pesquisável por tipo de produto alimentar; de adulterante; local de produção; efeitos na saúde pública (morbidez/mortalidade) e data (FDPI, 2018b).

## 2.5 FATORES QUE IMPULSIONAM A FRAUDE ALIMENTAR

### 2.5.1 FATORES MOTIVACIONAIS: A OPORTUNIDADE E O POTENCIAL DE LUCRO

Como acontece na maioria dos crimes, as fraudes podem ser explicadas pela coexistência de três fatores primários: existência de fraudadores motivados, disponibilidade de vítimas vulneráveis (consumidores) e ausência de um controlo rigoroso e eficaz (Parodi L., 2008; Spink J. e Moyer D.C., 2011; SSAFE, 2015). Como ilustra a Figura 2.3, a fraude alimentar ocorre geralmente quando a oportunidade para obter lucro é elevada e o risco de deteção da infração e as respetivas sanções são reduzidos, o que leva a um aumento da motivação e da tentação para cometer fraude alimentar (GMA, 2010).



**Figura 2.3:** Os fatores motivadores da fraude alimentar (GMA, 2010).

Há autores que afirmam que os lucros da fraude alimentar são comparáveis aos do tráfico de cocaína mas com menor risco (Smith R. *et al*, 2017).

## 2.5.2 FATORES SOCIOECONÓMICOS E SOCIOCULTURAIS

A economia global incita a atividade criminosa pois as cadeias de abastecimento caracterizam-se cada vez mais por serem anónimas e distantes (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A globalização, caracterizada pela liberalização do comércio, através da remoção generalizada das barreiras permitem mais facilmente a comercialização de bens e serviços, capital e trabalho (FAO, 2018).

A expansão da UE leva à criação de mais pontos de entrada de produtos alimentares vindos do resto do mundo, o que leva a um aumento da variação na efetividade dos controlos efetuados, no que respeita à conformidade com os padrões de segurança alimentar europeus (Morse A., 2013; De Lande E., 2013).

A urbanização e outras tendências de larga escala como as cadeias de abastecimento mais longas e diversificadas que incluem cada vez mais intervenientes, habilitadas pelos avanços das tecnologias logísticas e pela proliferação de cadeias multinacionais facilitam a ocorrência de fraudes nos alimentos (Morse A., 2013).

Outros fatores económicos incentivadores da fraude alimentar são: a crise económica, as medidas de austeridade e a pressão feita pelo setor do retalho para produzir alimentos cada vez mais baratos muitas vezes à conta da redução da qualidade dos ingredientes (De Lande E., 2013).

A crise alimentar também está estreitamente relacionada com a fraude. Os períodos de escassez de matérias-primas são propícios a provocar picos de fraude, por exemplo quando há quedas da produção agrícola e os preços das matérias-primas sobem (GMA, 2010; CAC, 2017a). Numa perspetiva global, prevê-se que a produção agrícola mundial deve aumentar 70% para alimentar a população do planeta que deverá passar de 6,8 biliões para 9,1 biliões até 2050 (Alexandratos N. e Bruinsma J., 2012). No setor das pescas verificam-se sinais de sobre-exploração dos recursos pesqueiros e desde 2015 que a percentagem de pesca excessiva de algumas populações de peixes representa mais de 33% (FAO, 2018).

O *e-commerce* ou seja, as transações comerciais através da Internet, são um canal no qual se tem verificado o aumento da contrafação de bens. Este tipo de comércio abrange uma gama de negócios cada vez maior, desde *sites* de retalho destinado a consumidores, a sites de leilões, passando pelo comércio de bens e serviços entre organizações. É atualmente um dos mais importantes fenómenos da Internet em crescimento. O *e-commerce* permite que os consumidores transacionem bens e serviços eletronicamente sem barreiras de tempo ou

distância e por isso, os fraudadores conseguem alcançar consumidores que não conseguiriam no comércio tradicional, mantendo o anonimato e por isso vêm a probabilidade de serem apanhados e julgados reduzida. Além disso, as transações pela internet são mais difíceis de monitorizar devido às diferentes regras que operam nas diferentes zonas geográficas (GMA, 2010).

Verifica-se também a necessidade de aumentar a rastreabilidade dos produtos em toda a cadeia alimentar e de controlar mais os bens importados de países fora da UE e a sua conformidade com os padrões europeus (De Lange E., 2013).

Os aspetos socioculturais também são relevantes porque ditam o sentido de ética e afetam a forma como se percebe o que é visto como aceitável, independentemente das considerações para com a saúde pública (Moore J.C., 2011).

Outra agravante reside no facto dos fraudadores serem: indivíduos inteligentes e resilientes; cada vez mais sofisticados e criativos; aplicarem técnicas fraudulentas cada vez mais evoluídas e serem capazes de escapar furtivamente às mais recentes técnicas de deteção (Spink J. e Moyer D.C., 2011).

A fraude alimentar tem uma natureza oportunista e representa um desafio tanto para as entidades competentes como para a indústria. A sua deteção e intervenção são complexas pois os casos de fraude são isolados ou aleatórios e não se inserem numa distribuição estatística normal (De Lange E., 2013).

Desde 2013 que a fraude alimentar tem vindo cada vez mais a ser encarada como prioritária nas estratégias da UE para o combate de crises no setor alimentar. Sendo a maioria das fraudes de difícil perceção para o consumidor, cabe às entidades competentes a responsabilidade de elaborar e aplicar legislação, de efetuar controlos oficiais eficazes, em todas as fases da cadeia alimentar e de aplicar sanções pesadas (De Lange E., 2013).

## 2.6 IMPACTOS ECONÓMICOS DA FRAUDE ALIMENTAR

Ninguém conhece ao certo o impacto económico da fraude alimentar, mas sabe-se que é significativo, especialmente para a indústria. Ao nível da economia mundial, estima-se que a fraude alimentar tenha um custo anual global de 49 biliões de dólares e que 10% dos produtos alimentares que compramos estejam adulterados (GMA-SEF, 2018). De acordo com a FAO/WHO, 2003, 60-70% do rendimento das famílias de classe média nos países desenvolvidos são gastos em alimentação. Assim, a fraude alimentar pode ter um grande impacto no orçamento familiar e pode afetar o estado de saúde de vários membros da família.



Em 2010, a *Grocery Manufacturers Association* (GMA), em colaboração com a *Science and Education Foundation* (SEF) e com a consultora empresarial ATKearney, publicou um estudo sobre o combate e a deteção da fraude alimentar.

A GMA, fundada em 1908, é uma associação americana que conta com mais de 250 empresas associadas na área de alimentos, bebidas e outros bens de consumo. A associação tem um papel ativo junto das empresas associadas, disponibilizando suporte técnico e regulamentar no sentido de ajudar a garantir a segurança alimentar dos produtos produzidos e distribuídos e a cumprir com a legislação federal, estatal e local aplicável (GMA, 2018).

A SEF, fundada em 2007, faz parte da GMA e é uma fundação sem fins lucrativos que desenvolve investigação inovadora e programas de educação e formação na área de alimentos e bens de consumo. Pretende contribuir para o aumento da qualidade e segurança alimentar, para a melhoria da saúde pública e para a estabilidade económica das empresas, nomeadamente da indústria alimentar (GMA-SEF, 2017).

O estudo referido, indica que a fraude alimentar custa à indústria 10 a 15 biliões de dólares por ano. O custo de um incidente deste tipo custa a uma empresa entre 2% a 15% do total das suas receitas anuais. Significa que quanto for a empresa maior será o impacto económico derivado da ocorrência de uma fraude (GMA, 2010).

Estes prejuízos são associados também a consequências estratégicas, tais como: falência do negócio; destruição da imagem da marca; perdas de receita/lucro ou cota de mercado; aumento dos custos com retirada/recolha de produto; perda de credibilidade e redução do mercado (GMA, 2010).

Os custos podem estar associados a duas situações distintas: reativa ou proativa. Os custos reativos resultam da ocorrência de um incidente, os custos proativos são aqueles que suportam um programa preventivo dentro da empresa (GMA, 2010).

A tabela 2.2 resume as diferenças entre os custos da fraude e os custos da sua prevenção.

**Tabela 2.2:** Custos da fraude e custos da prevenção da fraude (GMA, 2010).

<b>Custos da Fraude</b>	<b>Custos da Prevenção da Fraude</b>
- Retiradas e recolhas de produto	- Proteção do produto
- Investigação do incidente	- Embalagem
- Imputabilidades relacionadas com os consumidores ou outras partes afetadas pelo incidente	- Monitorização e testes
- Perda de vendas	- Investigação e desenvolvimento no sentido de detetar novos adulterantes
- Queda do valor de ações	

Os custos da prevenção, podem variar de acordo com a dimensão da empresa; natureza dos produtos; tipo de operações realizadas; complexidade da cadeia de abastecimento; capacidade de adaptação às alterações regulamentares. Assim, as estratégias de prevenção variam de empresa para empresa. Cada organização deve analisar as suas características e as suas operações com base em níveis de risco, de forma a determinar quanto deve ser investido em programas de prevenção. Estes programas geram uma grande variedade de benefícios, tais como: melhoria da imagem da marca e da confiança do consumidor; redução dos custos com retiradas/recolhas de produto e com seguros e reforço da confiança dos investidores (GMA, 2010).

## 2.7 A EVOLUÇÃO DOS CASOS DE FRAUDE NA UE COM BASE NOS SISTEMAS DE ALERTA E DE TROCA DE INFORMAÇÕES EXISTENTES

### 2.7.1 RASFF - RAPID ALERT SYSTEM FOR FOOD AND FEED

O RASFF é um Sistema de Alerta lançado em 1979, onde os seus membros partilham informação sobre GA e alimentos para animais que possam representar riscos para a saúde dos consumidores (ASAE, 2016).

Os membros do RASFF são todos os EM da EU; os países do Espaço Económico Europeu (EEE) (Noruega, Liechtenstein e Islândia) e a Associação Europeia de Livre Comércio (AELC), a EFSA; a CE, na qualidade de gestora do sistema e a Suíça, que na sequência de um acordo que entrou em vigor em 1 de janeiro de 2009, é um membro parcial do sistema no que respeita às rejeições na fronteira de produtos de origem animal (CE, 2017).

O artigo 50º do Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, estabeleceu este sistema de alerta rápido em rede para a notificação de riscos diretos ou indiretos para a saúde humana, ligados a GA ou a alimentos para animais. O ponto de contacto em Portugal é a Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), no Gabinete de Trocas Intracomunitárias (GTI) (ASAE, 2016).

O n.º 2 do artigo 50º do mesmo diploma, estabelece que sempre que um membro da rede dispuser de informações relacionadas com a existência de um risco grave, direto ou indireto, para a saúde humana, ligado a um género alimentício ou a um alimento para animais, essas informações serão imediatamente comunicadas à CE através do sistema de alerta rápido. A CE transmite de imediato essas informações aos restantes membros da rede, para os mesmos agirem em conformidade (ASAE, 2016).

A ASAE ao receber notificações (via DGAV) que digam respeito a produtos a ser comercializados em Portugal procede à elaboração de Ordens de Operações, com vista à retirada dos mesmos do circuito comercial (ASAE, 2016).

No RASFF, as situações que podem ser resultado de fraude alimentar são registadas na categoria de perigo “Adulteração/Fraude”. Quanto à decisão de risco podem ser classificadas

---

de “Não Grave”, “Grave” ou “Não decidido” (CE, 2018q). O número de notificações efetuadas pelos EM tem vindo a aumentar desde 2015 até 2017, como se apresenta na Tabela 2.3:

**Tabela 2.3:** Evolução do número de notificações sobre fraude alimentar efetuadas no RASFF e sua classificação quanto à decisão de risco (CE, 2016a; CE, 2017j; CE, 2018q).

Ano	N.º de Notificações			
	Total	Não Graves	Graves	Não decidido
2015	99	77	9	13
2016	111	98	4	9
2017	184	178	4	2

Através da plataforma RASFF é possível obter ainda informações sobre o motivo associado a cada caso, bem como quais os produtos mais afetados e os países onde tiveram origem as irregularidades (CE, 2018q).

### 2.7.2 AAC - ADMINISTRATIVE ASSISTANCE AND COOPERATION SYSTEM

Desde Novembro de 2015 foi colocada à disposição de todos os EM uma plataforma informática que permite o acesso ao Sistema de Assistência e Cooperação Administrativa (*Administrative Assistance and Cooperation System* - AAC). Esta plataforma dá cumprimento às regras sobre a Assistência e Cooperação Administrativa dispostas nos artigos 36º a 40º do Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho (CE, sem data c).

O Sistema AAC permite que os países da UE troquem dados de forma estruturada em relação aos incumprimentos com a legislação em matéria de GA e alimentos para animais (ASAE, 2018).

Desde Agosto de 2016, esta plataforma encontra-se dividida em dois tipos (CE, sem data c):

- Administrative Assistance and Cooperation System – Administrative Assistance (AAC-AA);
- Administrative Assistance and Cooperation System – Food Fraud (AAC-FF).

No AAC-AA são reportadas situações que não apresentem risco para a saúde humana ou animal (ou seja, não abrangidos pelo RASFF). No AAC-FF são reportados casos de suspeita de fraude alimentar que cumpram simultaneamente os 4 critérios seguintes (ASAE, 2018; CE, 2017i):

- a) Violação da legislação alimentar europeia;
- b) Intenção (fatores que levem a crer que o incidente não aconteceu por acaso);

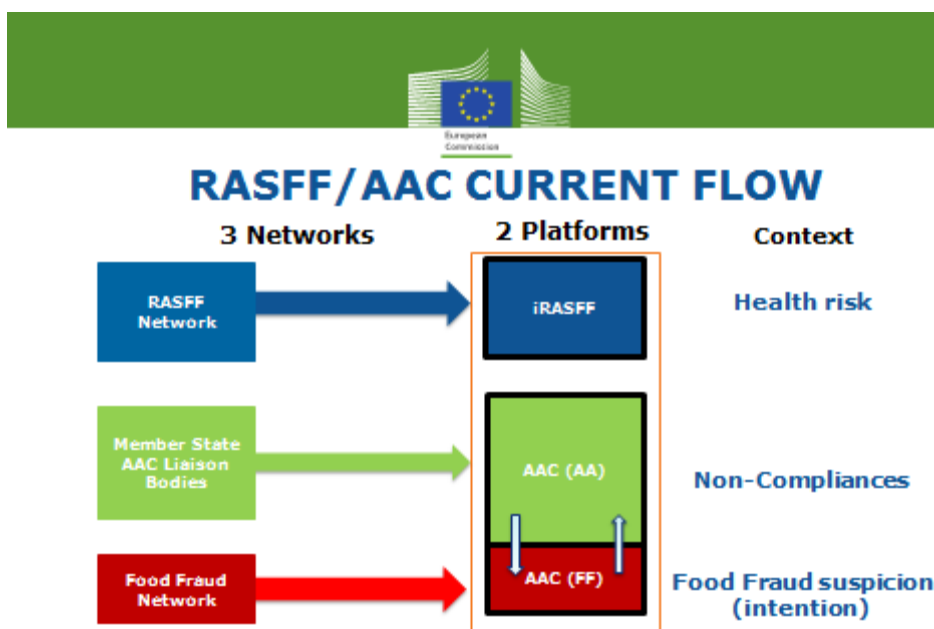
- c) Ganho económico (ganho significativo, não pode ser marginal);
- d) Deceção do consumidor.

A ASAE, como ponto de contacto da FFN e do sistema AAC-FF em Portugal, assegura, desde 2017, a troca de informações quando existe suspeita de situações de fraude alimentar (ASAE, 2018).

O AAC tem atuado sinergicamente com a plataforma RASFF no sentido de manter os elevados níveis de segurança alimentar para os GA e alimentos para animais (CE, 2016).

### 2.7.3 RASFF/ACC - FLUXO DE INFORMAÇÃO

Existem atualmente duas plataformas de alerta e troca de informações sobre incidentes alimentares na Europa que se encontram representadas na Figura 2.4.



**Figura 2.4:** Fluxo de interligação entre as plataformas de comunicação de incidentes alimentares na Europa (CE, 2017i).

A plataforma iRASFF em que os membros da rede RASFF efetuam notificações de situações que incluam risco para a saúde dos consumidores e a plataforma AAC (AAC-AA e AAC-FF): no AAC-AA, os representantes designados por cada EM emitem notificações de não conformidades não abrangidas pelo RASFF e no AAC-FF, a FFN notifica suspeitas de fraude alimentar desde que os casos cumpram simultaneamente os critérios definidos pela CE.

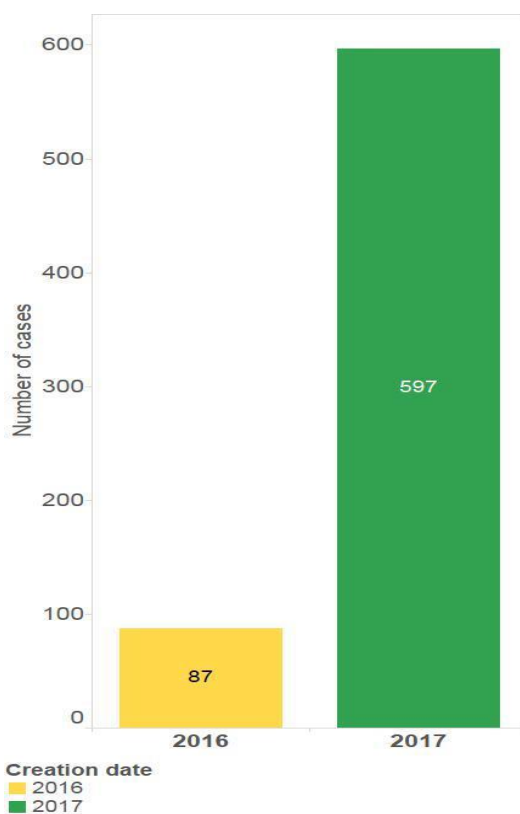
A plataforma iRASFF está desenhada para funcionar a nível Europeu e a nível nacional em cada EM e tem uma base legal obrigatória, enquanto a plataforma AAC apenas funciona a nível Europeu e numa base voluntária (CE, 2017i). As duas plataformas encontram-se

interligadas de forma a facilitar o interrelacionamento de casos de segurança alimentar com situações de fraude (CE, 2017).

#### 2.7.4 RELATÓRIOS DA FOOD FRAUD NETWORK

Desde 2015 que a FFN efetua e torna públicos, relatórios anuais com base nos resultados obtidos no Sistema AAC-FF e desde 2016 que inclui também os resultados do Sistema AAC-AA.

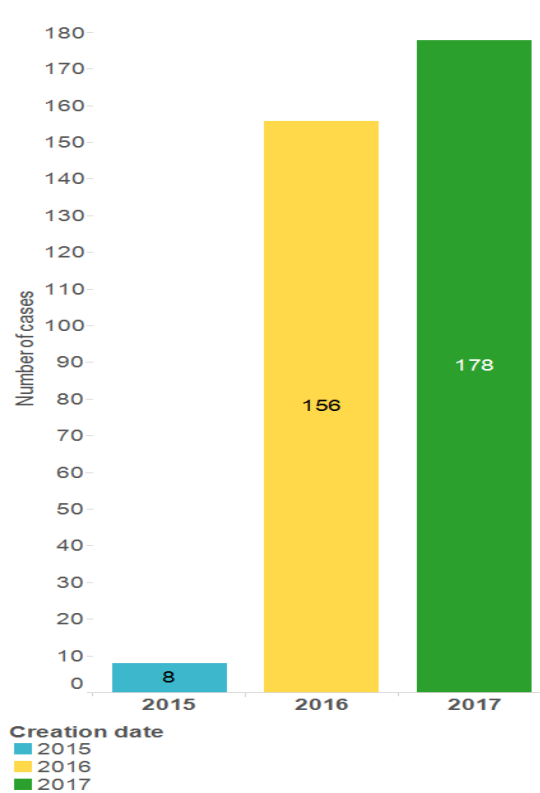
Os resultados do Sistema AAC-AA demonstram um incremento significativo do número de casos registados através desta plataforma, de 87 no ano da sua criação em 2016 para 597, em 2017, como demonstra graficamente a Figura 2.5.



**Figura 2.5:** Número de casos registados na plataforma AAC-AA em 2016 e 2017 (CE, 2017i).

Este aumento foi em parte devido ao lançamento de um Plano de Controlo Coordenado sobre alimentos vendidos *online*. Foi solicitado aos EM que identificassem *websites* que vendessem alimentos novos (*novel foods*) não autorizados ou suplementos alimentares com alegações medicinais, que são proibidas pelo Artigo 7º do Regulamento (CE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho (CE, sem data, g). Apesar do registo ser voluntário, verificou-se uma adesão significativa de pedidos de Assistência Administrativa (CE, 2017i).

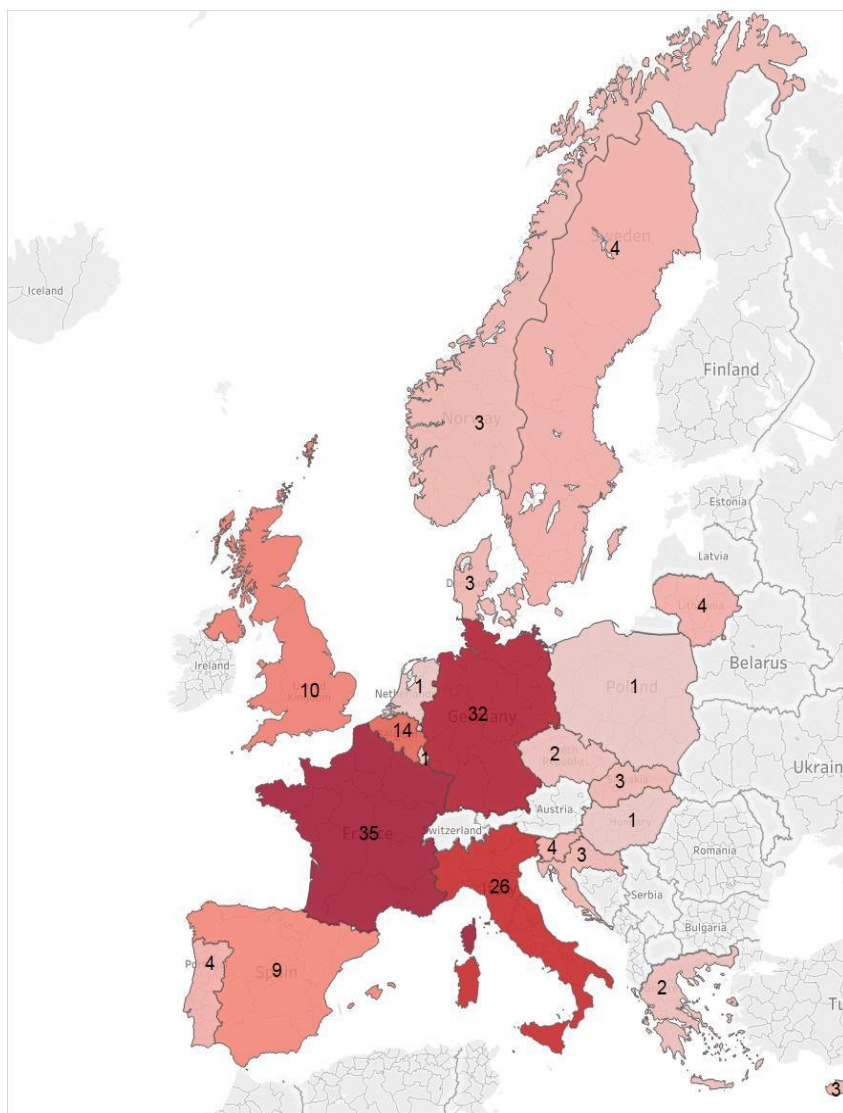
No caso do Sistema AAC-FF, a Figura 2.6 mostra graficamente a evolução crescente do número de pedidos de Assistência Administrativa registados pelos EM desde 2015 até 2017.



**Figura 2.6:** Número de casos registados na plataforma AAC-FF em 2015, 2016 e 2017 (CE, 2017i).

Segundo a CE, 2017i, o número de casos registados têm vindo a aumentar bastante desde 2015, de 8 para 178 em 2017, não só porque existe uma tendência para um aumento dos número de casos de fraude na Europa mas também provavelmente porque alguns países já vão adquirindo o hábito de registar neste Sistema.

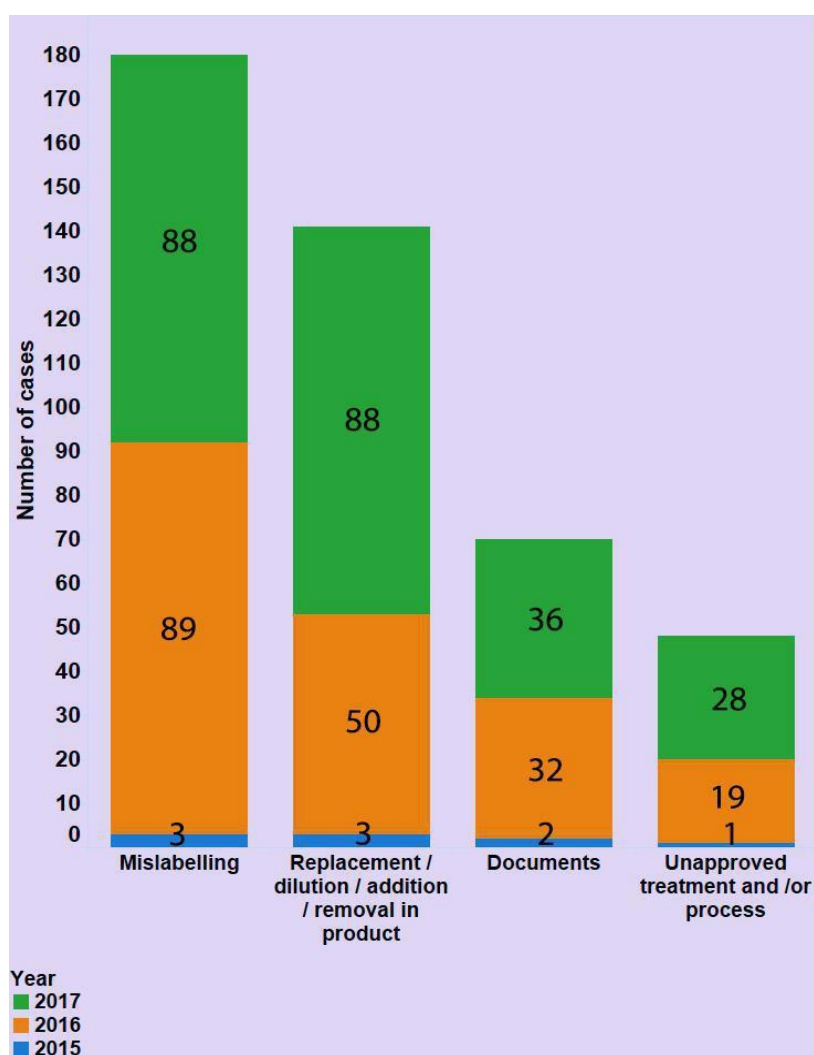
A Figura 2.7 assinala o número casos de fraude registados por cada EM na plataforma AAC-FF em 2017. Os países que efetuaram 10 ou mais pedidos de Assistência Administrativa foram: França (36 casos registados); Alemanha (32 casos registados); Itália (28 casos registados); Bélgica (14 casos registados); Reino Unido (10 casos registados).



**Figura 2.7:** Número de casos registados por EM na plataforma AAC-FF em 2017. Quanto maior o número de casos registados na plataforma, mais intensa é a tonalidade de vermelho do respetivo EM no mapa (CE, 2017i).

A Figura 2.8 identifica graficamente o número de casos registados, distribuídos por tipo de não conformidade desde 2015 até 2017 e demonstra que a maior parte dos casos não conformes reportados incidem principalmente em dois tipos: rotulagem enganosa e substituição/diluição/adicação/remoção.

Em relação à rotulagem, o número de registos manteve-se praticamente o mesmo entre 2016 e 2017, 89 e 88, respetivamente. Em relação aos casos de substituição/diluição/adicação/remoção, houve um aumento significativo do número de registos na plataforma, de 50 para 88.



**Figura 2.8:** Número de casos registados na plataforma AAC-FF distribuidos por tipo de não conformidade (rotulagem enganosa; substituição/diluição/adicação/remoção; fraudes na documentação; tratamentos e/ou processos não aprovados, em 2015 (a azul), 2016 (a laranja) e 2017 (a verde) (CE, 2017i).



## 3 CAPITULO II

### 3.1 PRODUTOS ALIMENTARES MAIS VULNERÁVEIS À FRAUDE ALIMENTAR: CASOS DE ESTUDO.

Apesar da informação presente em bases de dados ser de extrema importância, não é possível saber até que ponto é que este conjunto de dados representa o universo das fraudes alimentares ou que porção de incidentes de fraude alimentar é representada por estas bases de dados. De acordo com a Figura 3.1, a USP estima que a quantidade de incidentes documentados é muito inferior ao número total de casos que acontecem na realidade. Grande parte da informação sobre adulterantes e métodos de deteção pode ser aferida através da literatura publicada e constitui uma ferramenta muito útil para determinar vulnerabilidades e âmbito da fraude alimentar (USP, 2016).



**Figura 3.1:** Relação entre os incidentes de fraude alimentar documentados e o verdadeiro número de incidentes de fraude alimentar (USP, 2016).

As bases de dados existentes têm sido utilizadas por investigadores, entidades oficiais e pelos meios de comunicação social, para identificar e informar acerca dos produtos/ingredientes mais associados à fraude alimentar (Johnson R., 2014).

Através da base de dados da USP, Moore J.C. *et al.*, 2012 realizou um estudo sobre as fraudes em alimentos ocorridas entre 1980 e 2010. Este estudo, serviu de base para o Relatório sobre “crise alimentar, fraudes na cadeia alimentar e respetivo controlo (2013/2091(INI))” elaborado em 2013 pelo Comité de Ambiente, Saúde Pública e Segurança Alimentar do Parlamento Europeu. Este Relatório surgiu na sequência do incidente da carne de cavalo e enumera, pela primeira vez na Europa, os bens alimentares mais suscetíveis de

fraude alimentar: azeite; peixe; produtos biológicos; leite; grãos; mel; café; chá; especiarias; vinho; certos sumos de frutas e carne (De Lange E., 2013).

Com base neste Relatório foi criada a Resolução do Parlamento Europeu P7\_TA(2014)0011 de 14 de Janeiro de 2014 sobre crise alimentar, fraudes na cadeia alimentar e respetivo controlo (2013/2091(INI)). Este documento:

- Resume através dos factos existentes à data e de ideias-chave, as causas, consequências e formas de controlo da fraude alimentar;
- Alerta para a tendência de crescimento da fraude alimentar;
- Expressa preocupação em relação aos impactos da sua gravidade tanto a nível da segurança alimentar como da confiança do consumidor;
- Sublinha a importância da obtenção sistemática de informação sobre fraudes alimentares na UE (criação de bases de dados) para a determinação da escala e da incidência de casos de fraude alimentar e,
- Enfatiza a importância da integração da prevenção e combate da fraude alimentar na política da UE; da cooperação entre as várias autoridades oficiais, tais como a Europol, a *Food Veterinary Office* (atualmente designa-se *Health and Food Audits and Analysis*), e a *European Anti-Fraud Office* (OLAF) e os operadores alimentares; do aumento dos controlos por parte das autoridades competentes e do aumento das sanções.

Seguidamente analisam-se em detalhe os seis produtos alimentares mais suscetíveis de fraude alimentar de acordo com o Parlamento Europeu: 1) Azeite; 2) Peixe; 3) Produtos Biológicos; 4) Leite; 5) Grãos e 6) Mel.

### 3.1.1 AZEITE

#### a) FATORES DE RISCO QUE INFLUENCIAM A SUSCETIBILIDADE DO AZEITE À FRAUDE

O azeite é um produto muito suscetível à fraude devido à sua elevada procura e por ser produto de grande importância económica, pois é vendido a um preço mais elevado do que os outros óleos (Rocha J.M. *et al.*, 2016).

A sua composição química única coloca-o numa posição privilegiada entre todos os óleos e gorduras comestíveis. O elevado teor em ácido oleico (73 – 80% w/w) e antioxidantes - vitamina E e compostos fenólicos, associam-no à baixa incidência de doenças cardiovasculares e conferem-lhe propriedades anticancerígenas (Rocha J.M. *et al.*, 2016).

A preservação da imagem do azeite como produto de excelência passa por manter a sua qualidade e autenticidade.

A UE é o maior produtor, consumidor e exportador de azeite do mundo. Nos últimos 5 anos (2012/13 – 2016/17) a UE produziu 67%, consumiu 55% e exportou 67% do azeite mundial (CE, 2018d).

## b) CARACTERIZAÇÃO DOS TIPOS DE AZEITE DE ACORDO COM AS SUAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

Na UE, as características do azeite e métodos analíticos encontram-se definidos através do Regulamento (CEE) n.º 2568/91 da Comissão, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados e suas alterações, que refletem os avanços científicos nos métodos de análise.

A qualidade do azeite é regulada pelo Conselho Oleícola Internacional (COI), uma organização intergovernamental criada em Madrid em 1959, que tem como membros os países que produzem cerca de 95% do azeite mundial, nomeadamente quase todas as regiões mediterrâneas e ainda a Argentina, o Iraque e o Irão. O seu funcionamento assenta num acordo estabelecido entre todos os Membros (Acordo Internacional do COI) (GPP, 2016).

De acordo com o COI, 2018, e ASAE, 2017, os "azeites virgens" são os azeites obtidos a partir do fruto da oliveira unicamente por processos mecânicos ou outros processos físicos, em condições que não alterem o produto, e que não tenham sido submetidos a outros tratamentos além da lavagem, da decantação, da centrifugação ou da filtração. O azeite pode ser classificado em várias categorias, segundo o seu grau de acidez, um dos parâmetros mais importantes para avaliar a qualidade do azeite. Assim, os azeites podem ser classificados como: azeite virgem extra (com acidez máxima de 0,8%); azeite virgem (com acidez máxima de 2%); azeite, mistura de azeite refinado com azeite virgem (com acidez máxima de 1%); O azeite refinado, não comercializável diretamente, é produzido a partir de azeite virgem com características impróprias para consumo, o denominado azeite lampante (azeite virgem com acidez superior a 2%). O bagaço de azeitona é um subproduto da produção do azeite. Composto basicamente pelas cascas, resíduos da polpa e fragmentos do caroço da azeitona, este produto pode ser ainda sujeito a tratamentos com solventes ou a processos físicos para extração da gordura remanescente, o óleo de bagaço de azeitona bruto. Este por sua vez pode sofrer refinação, originando o óleo de bagaço de azeitona refinado. A sua mistura com azeites virgens origina o óleo de bagaço de azeitona (com acidez máxima de 1%), apropriado para consumo humano. Assim, as variedades que podem ser comercializadas são: azeite virgem extra; azeite virgem; azeite e óleo de bagaço de azeitona.

Em certos locais são criadas barreiras geográficas que definem as características de um determinado azeite em particular e que são influenciadas por fatores relacionados com a forma de produção e com o clima. A Denominação de Origem Protegida (DOP), é uma forma de garantir a qualidade destes azeites e uma forma de proteger os consumidores contra potenciais fraudes (Costa J. *et al*, 2014; Rocha J.M., 2016).

A DOP é um instrumento de denominação, definido pelo Regulamento (CE) n.º 1151/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos regimes de qualidade dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios.

Os azeites DOP são obtidos de acordo com regras estipuladas que incluem: variedade da azeitona, condições de apanha e transporte para o lagar, condições de laboração e características do produto final.

Esta certificação permite que o azeite seja vendido sob controlos de qualidade mais rigorosos e promove um intercâmbio comercial justo, tornando este produto mais competitivo (Rocha J.M. *et al*, 2016).

Atualmente existem seis regiões DOP em Portugal: Trás-os-Montes; Beira Interior; Ribatejo; Norte Alentejano; Alentejo Interior e Moura (Casa do Azeite, 2018).

### c) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NO AZEITE E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As fraudes mais comuns em azeites são (Everstine K. *et al.*, 2013; ASAE, 2014; Toschi T.G. *et al*, 2017):

- Mistura de azeites virgens com azeite refinado ou com óleo de bagaço de azeitona;
- Mistura de azeites virgens com azeite virgem desodorizado;
- Mistura de azeites virgens com óleos de sementes (por exemplo: avelã; colza; soja e girassol);
- Rotulagem enganosa de azeites de categoria inferior.

A adulteração do azeite virgem extra com azeites de menor qualidade, como é o caso dos azeites desodorizados, por tratamento térmico suave, tem suscitado o interesse dos investigadores nesta área (Aparicio-Ruiz R. *et al*, 2017). Os ácidos gordos livres, mono- di- e triglicéridos, produzidos quando as azeitonas estão armazenadas antes da trituração são convertidos rapidamente em ésteres etílicos de ácidos gordos (*Fatty Acid Ethyl Esters* - FAEE) e ésteres metílicos de ácidos gordos (*Fatty Acid Methyl Esters* - FAME). A desodorização retira os cheiros desagradáveis, provenientes da oxidação lipídica e estes azeites desodorizados misturados com um azeite frutado passam facilmente numa prova de um painel sensorial. Contudo, a desodorização não retira os FAME e FAEE e por isso a sua presença é considerada um bom marcador para azeite de baixa qualidade que foi submetido a uma desodorização suave (Frankel E., 2010). No entanto, um estudo realizado por Aparicio-Ruiz R. *et al*, 2017, indica que é possível misturar até 50% de azeite virgem desodorizado ao azeite virgem extra e os métodos *standard* não detetarem esta fraude.

A importância de reforçar a análise e controlo destes parâmetros foi referida no “Plano de Ação da UE para o setor do Azeite” de Junho de 2012 (CE, 2018d). A quantidade limite de FAEE foi introduzida no Regulamento de Execução (UE) n.º 1348/2013 da Comissão - que altera o Regulamento (CEE) n.º 2568/91, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados - como parâmetro para aferir a conformidade de uma amostra de azeite com a categoria declarada.

No caso da mistura de azeite virgem com óleos vegetais de oleaginosas, a fraude pode representar um problema de saúde pública para os indivíduos alérgicos à soja ou a alguns frutos de casca rija, como por exemplo a avelã (Moore J.C., 2011; Rocha J.M. *et al*, 2016). Estes óleos vegetais são utilizados devido à sua composição ser muito semelhante à do azeite (Moore J.C., 2011; Delgadillo I., 2014).

O caso considerado mais grave de adulteração de azeite aconteceu em 1981. O azeite foi diluído com óleo de colza desnaturalizado com anilina para uso industrial e posteriormente refinado. É ainda hoje considerado o mais grave caso de intoxicação alimentar em Espanha. Provocou centenas de mortes e afetou mais de 20.000 pessoas (Muela D., 2016; Carnero P.R., 2011).

Na Grécia, em Novembro de 2017, um caso de apreensão de 17.000 kg de azeite que era vendido a um preço muito baixo e que afinal era óleo de girassol com corante verde para se assemelhar à cor típica do azeite (CE, 2017a).

Em relação à rotulagem enganosa as situações recentes registadas nos Relatórios Mensais do JRC, são exemplificativas:

Em Itália, em Fevereiro de 2017, deteve-se um conjunto de pessoas ligadas à máfia por exportação de óleo de bagaço de azeitona que era exportado para os EUA e depois re-rotulado como sendo azeite virgem extra (CE, 2017b).

Em Espanha, em Maio de 2018, na região de Múrcia, 50% dos produtores não respeitavam os requisitos de rotulagem, nomeadamente casos em que “azeite virgem” era rotulado como “azeite virgem extra” (CE, 2018e).

#### d) O CONTRIBUTO DA ASAE NO COMBATE À FRAUDE NO AZEITE EM PORTUGAL

A ASAE tem tido um papel fundamental no combate à fraude no azeite em Portugal.

Em 2006, apreendeu 124.000 litros de azeite falsificado, no valor de 600 mil euros. O caso foi iniciado pelas autoridades espanholas que apreenderam azeite falsificado, que se viria a descobrir ser fabricado em Portugal. O produto falsificado destinava-se principalmente ao mercado externo. O produto era comercializado como sendo azeite virgem, mas era na realidade azeite misturado com vários tipos de óleo e com alguns aditivos (Campos A., 2006).

Entre Abril de 2015 e Novembro de 2016, a ASAE realizou as operações “Óleo de Ouro” “Óleo de Ouro II” e “Óleo de Ouro III” nas quais foram apreendidos vários litros de azeite que se tratava de mistura de óleos vegetais e portanto foi classificado como falsificado. Foram ainda apreendidos rótulos que indicavam “azeite virgem extra” e que os exames periciais classificaram como “azeite”. Foram instaurados vários processos-crime aos responsáveis por estas práticas ilícitas (ASAE, 2018a).

Atualmente a ASAE continua a efetuar apreensões de azeite falsificado, como aconteceu em Fevereiro de 2017, com a apreensão de 1.900 litros de azeite diluído com óleos vegetais de um importador e produtor reincidente e dois distribuidores (ASAE, 2017a).

Em Agosto de 2018 foi noticiada a apreensão de 24.000 litros de azeite e 63.000 rótulos que ostentava a menção “Especial Tempero” por irregularidades na rotulagem e falta de rastreabilidade. Foi também efetuada uma suspensão parcial da atividade por falta de requisitos gerais e específicos de higiene (ASAE, 2018b).

#### e) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES NO AZEITE

As metodologias analíticas e os valores padrão definidos nas normas internacionais do COI e no Regulamento (CEE) n.º 2568/91 da Comissão permitem avaliar critérios que definem a qualidade e a pureza do azeite, ou seja, se existe mistura com outros azeites menos qualitativos ou óleos de outras espécies.

As características de qualidade do azeite dependem do processo de fabrico; qualidade das azeitonas; tempo e condições de armazenagem (por exemplo: a temperatura e as reações com a luz e/ou oxigénio afetam a acidez e os peróxidos presentes) (Tavares M.J. e Campos G., 2014).

Os testes organoléticos são importantes para testar parâmetros relevantes na categorização do azeite como azeite virgem extra. Para satisfazer as exigências de azeite virgem extra, o painel deve determinar que o azeite não só não apresenta defeitos de sabor e cheiro, como também possui certos atributos organoléticos característicos (Delgadillo I., 2014).

Para garantir a qualidade/autenticidade do azeite e assegurar a proteção da saúde do consumidor, é essencial o desenvolvimento/aprimoramento de métodos de análise com elevada sensibilidade e especificidade. Os métodos químicos e os baseados na deteção de DNA têm sido amplamente explorados (Costa J. *et al.*, 2014).

As análises cromatográficas e espectroscópicas de diferentes famílias de compostos (ácidos gordos, triacilgliceróis, fitoesteróis, tocoferóis e tocotrienóis, hidrocarbonetos, compostos fenólicos, pigmentos e compostos voláteis) estão entre as abordagens mais utilizadas para a monitorização da qualidade e da autenticidade do azeite. No entanto, a maioria dos métodos químicos disponíveis têm como desvantagem a morosa preparação das amostras (Costa J. *et al.*, 2014).

Por outro lado, as análises químicas não permitem a identificação exata das variedades usadas para a produção de um dado azeite, devido ao efeito das condições ambientais em particular, sobre a composição química de azeitonas. Neste sentido, as técnicas baseadas na análise de DNA contribuem para a definição de perfis genéticos que permitem uma identificação inequívoca de cada variedade de azeitona. Estas abordagens moleculares têm especial interesse sob o ponto de vista da deteção de adulteração por mistura com óleos vegetais produzidos a partir de matrizes alergénicas, como é o caso da avelã, amendoim ou soja. No entanto, a aplicação de qualquer método molecular tem como uma das principais

limitações a dificuldade na obtenção de extratos de DNA com qualidade/quantidade e pureza adequadas (Costa J. *et al.*, 2014).

Os métodos baseados na informação genética têm provado a sua utilidade também para discriminar as diferentes cultivares da *Olea europaea*. Os métodos químicos não são adequados nestes casos, visto que a composição química e os descritores sensoriais das cultivares são altamente afetados por aspetos ambientais e agronómicos (Costa J. *et al.*, 2014).

A diferenciação das cultivares é importante pois algumas são consideradas de melhor qualidade e por isso certos azeites foram premiados com certificação DOP (Costa J. *et al.*, 2014).

#### f) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NO AZEITE

Em Junho de 2012, a UE elaborou um “Plano de Ação da UE para o setor do Azeite”. Um dos eixos em que este Plano se foca é a qualidade/autenticidade do azeite e respetivos controlos. O objetivo é preservar e manter uma imagem positiva do azeite produzido na Europa e ao mesmo tempo proteger e informar melhor os consumidores (CE, 2018d).

Em Dezembro de 2013 a CE abriu uma chamada dedicada (SFS-14a-2014) para projetos de investigação e inovação sobre Autenticação de Azeite. Em Setembro de 2016 teve início o projeto OLEUM, que durará 4 anos, portanto termina em 2020. Este projeto envolve 20 instituições de investigação em 15 países, todos especialistas relacionados com o azeite e é liderado pela Prof. Tullia Gallina Toschi da Universidade de Bolonha. As suas principais atividades são: desenvolvimento e melhoria de métodos analíticos; partilha de informação importante numa plataforma comum (OLEUM *Databank*) e estabelecimento de uma comunidade de instituições envolvidas no sector do azeite (OLEUM *Network*). Este projeto pretende encontrar soluções para os problemas de qualidade e genuinidade do azeite com o intuito de aumentar a confiança do consumidor e dos mercados no produto de excelência que é o azeite e preservar a sua imagem à escala global (OLEUM, 2018; Toschi T.G. *et al.*, 2017).

### 3.1.2 PEIXE

#### a) A IMPORTÂNCIA DO SETOR DO PESCADO À ESCALA GLOBAL

A FAO, 2018, no seu documento “*The State of World Fisheries and Aquaculture*”, realça a importância da pesca e da aquicultura para a alimentação, nutrição e emprego de milhões de pessoas no mundo.

Em 2016, a produção de pescado atingiu o seu valor mais alto de sempre: 171 milhões de toneladas, em que 88% foram utilizadas diretamente para consumo humano. Esta produção resultou num consumo médio per capita record de 20,3 kg/ano, sendo em Portugal de mais de

---

50 kg/ano (FAO, 2018).

O comércio global de peixe é substancial. Milhões de toneladas de peixe são pescadas, processadas, embaladas e embarcadas, num valor de 158 biliões de dólares em 2017, 54% originário dos países em desenvolvimento. Os três maiores exportadores de peixe são a China, a Noruega e o Vietnã e os três maiores importadores são: EUA, Japão e China (FAO, 2018).

A fraude no setor do pescado leva a que se verifique um aumento das práticas de pesca ilegal. Estima-se que o valor das perdas económicas devido à pesca ilegal no mundo seja entre 10 a 23,5 biliões de dólares (Warner K. *et al*, 2016 e FAO, 2018).

## b) FATORES DE RISCO QUE INFLUENCIAM A SUSCETIBILIDADE DO PEIXE À FRAUDE

Os principais fatores que aumentam a suscetibilidade do pescado à fraude são (Reilly, 2018):

- Deficiências nos sistemas de controlo alimentar / ausência de regulamentação especialmente nos países pouco desenvolvidos;
- Falta de sensibilização dos consumidores / desconhecimento por parte dos consumidores sobre as características das espécies e sobre as espécies perigosas.

A fraude no setor do pescado acontece à escala global e tem vários efeitos negativos: prejudica os pescadores que trabalham e cumprem a lei; põe em risco a saúde pública; ameaça os oceanos, a sua biodiversidade e as espécies vulneráveis. Além disso, esconde práticas ilícitas de pesca; sistemas de aquicultura pouco regulados e abusos de direitos humanos (Warner K. *et al.*, 2016).

## c) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NO PEIXE E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As fraudes mais comuns no peixe são (Reilly A., 2018):

- Substituição de espécies de maior valor por:
  - i. Espécies de menor valor ou menos apreciadas pelo consumidor;
  - ii. Espécies de valor mais baixo com o intuito de evitar taxas; ocultar a origem geográfica; ou por serem espécies pescadas ilegalmente ou provenientes de zonas protegidas.
- Aumento indevido do peso do produto final do peixe congelado:
  - i. Através do aumento do teor de água de vidragem;
  - ii. Através da utilização de aditivos não declarados na rotulagem.
- Utilização de nitritos ou monóxido de carbono (CO) para alterar a cor do peixe;
- Substituição de espécies não tóxicas por espécies tóxicas;
- Troca de espécies selvagens por espécies de aquicultura.

A substituição de espécies é a forma mais frequente de fraude no peixe, nomeadamente a

---



substituição de espécies de maior valor por espécies de menor valor ou menos apreciadas pelo consumidor. Este tipo de fraude é difícil de detetar porque o tecido muscular das espécies trocadas é semelhante, na aparência, sabor e textura e mais ainda quando o produto é comercializado já cozinhado (por exemplo, panado) (Reilly A., 2018).

Algumas das espécies que são normalmente envolvidas neste tipo de fraude encontram-se descritas na Tabela 3.1.

**Tabela 3.1:** Exemplos comuns de substituição de espécies (Stiles M. *et al*, 2011).

<b>Espécie substituída</b>	<b>Espécie substituta</b>
Perca	Peixe-gato
Garoupa	Peixe-gato; perca; pescada
Linguado	Peixe-gato
Bacalhau	Paloco
Pargo	Pescada
Salmão selvagem	Salmão de aquicultura
Espadarte	Tubarão
Tamboril	Peixe balão

Um estudo realizado pela Oceana em 2016, em que foram analisadas mais de 25.000 amostras de peixe (essencialmente recolhidas no retalho e na restauração) de 55 países, de todos os continentes, exceto da Antártida, revelou que:

- O peixe-gato é o peixe mais utilizado para substituir espécies de maior valor. Este peixe foi detetado como substituto de 18 espécies diferentes, mas maioritariamente substituiu a perca, a garoupa e o linguado;
- 58% das espécies detetadas como substitutas de outras constituíam um risco para a saúde pública;
- Em 200 amostras de perca, garoupa e espadarte analisadas, quase 50% das espécies substitutas eram consideradas ameaçadas de extinção pela *Union for Conservation of Nature* (IUCN).

A Oceana, fundada em 2001 nos EUA, é a maior organização internacional focada na defesa da conservação dos oceanos. Faz campanhas e estudos no sentido de mobilizar as entidades governativas e competentes, para defender os seus interesses que se prendem com a proteção da biodiversidade e abundância dos oceanos (Oceana, 2018).

Na substituição de espécies está implícita a rotulagem enganosa. As menções da rotulagem no pescado influenciam determinantemente a escolha do consumidor. Este tipo de fraude tem

várias vertentes, como por exemplo, quando se indica que o peixe foi pescado com linha e na realidade foi pescado por pesca de cerco. Esta menção enganosa sobre a proveniência do pescado, induz em erro o consumidor, influenciando a sua decisão de compra, pois a sua percepção é que está a comprar um produto mais qualitativo, quando na realidade não é (Reilly A., 2018).

No estudo efetuado pela Oceana em 2016, verificou-se que:

- 20% das 25.000 amostras testadas apresentava rotulagem enganosa;
- Em 200 amostras de perca, garoupa e espadarte analisadas, 82% tinham rotulagem enganosa;
- Das 69 amostras de atum analisadas em restaurantes de Bruxelas, 98% apresentavam rotulagem enganosa.

Outra forma de fraude no peixe é o aumento do teor de água de vidragem para aumentar o peso do produto. Este tipo de fraude ocorre mais frequentemente em produtos de valor elevado como por exemplo as vieiras ou o miolo de camarão (Reilly A., 2018).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 37/2004, a água de vidragem é “a quantidade de água para consumo humano, contendo ou não aditivos autorizados, aplicada por imersão ou pulverização, de modo a formar uma camada de gelo à superfície do produto congelado e ultracongelado, desde que o líquido seja apenas acessório em relação aos elementos essenciais do preparado e, por conseguinte, não seja decisivo para a compra”. De acordo com o *Codex Committee on Fish and Fishery Products* (CCFFP), 2003, a água de vidragem destina-se a formar uma camada de gelo à superfície do produto congelado, com o objetivo de evitar a desidratação e proteger o produto durante o transporte e armazenamento. De acordo com Vanhaecke L. *et al.*, 2010, a percentagem de vidragem adequada deve ser entre os 6% e os 10%.

De acordo com o Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, as embalagens dos produtos congelados devem indicar apenas o “peso líquido” que é o peso do produto contido na embalagem, excluindo o peso da camada de gelo.

O aumento ilegal do peso final do produto pode ser alcançado também por meio de utilização de aditivos como o tripolifosfato de sódio (E541). Esta prática é atualmente comum e legítima no processo de processamento do peixe. O tratamento com este aditivo apresenta vantagens pois permite a retenção da água pela proteína do peixe, evitando que o peixe seque demasiado. A sua utilização antes do congelamento diminui a ocorrência de exsudação e evita que o peixe fique queimado pelo gelo (FAO, 2018a).

No entanto, a utilização deste aditivo é fraudulenta quando: não existe a menção da sua utilização na rotulagem; ou quando é utilizado acima do permitido por lei (5% na UE). A sua utilização em excesso faz com que o peixe retenha uma quantidade de água superior, o que faz com que o peso total do produto aumente e consequentemente o consumidor pague mais pelo excesso de peso de água (Upton H., 2015; FAO, 2018). Através desta prática pode-se

obter um aumento do peso do produto até 50% (World Fishing & Aquaculture, 2010). Alguns críticos defendem a abolição da utilização de agentes de retenção de água no peixe e no marisco (Upton H., 2015).

Das situações de fraude que constituem riscos para a saúde pública, destacam-se: a utilização de nitritos ou CO para alterar a cor do peixe; a substituição de espécies não tóxicas por espécies tóxicas e a troca de as espécies selvagens por espécies de aquicultura (Reilly A., 2018).

Em Março de 2018, foram revelados os resultados da operação OPSON VII da Europol/Interpol onde foram apreendidas mais de 51 toneladas de atum destinado ao fabrico de conservas que era tratado com aditivos químicos para alterar a sua cor e se tornar mais atrativo e ser vendido como atum fresco. Esta operação, contou com a colaboração da FFN, numa ação coordenada entre 11 países da Europa (França, Alemanha, Hungria, Itália, Liechtenstein, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suíça e o Reino Unido), com o objetivo de detetar práticas fraudulentas relacionadas com o atum (Europol, 2018).

Nas amostras analisadas, detetou-se que o atum tinha sido tratado com extratos vegetais com uma elevada concentração de nitritos (Europol, 2018). 150 pessoas foram afetadas por terem consumido atum tratado ilegalmente com elevado teor de histidina (DG Health and Food Safety, 2018).

O atum apreendido não era apropriado para a venda como atum fresco pois tinha sido congelado em salmoura a -9°C em vez de -18°C como obriga o Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos GA de origem animal (DG Health and Food Safety, 2018).

Na UE, de acordo com o artigo 6.1 do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos aditivos alimentares, não está aprovada a utilização de aditivos alimentares que alterem a cor dos produtos pois induzem o consumidor em erro. Além disso, a utilização de extratos vegetais com elevada concentração de nitritos, não cumpre com as especificações para aditivos alimentares publicadas no Regulamento (CE) n.º 231/2012 da Comissão, que estabelece especificações para os aditivos alimentares enumerados nos anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho.

O escurecimento oxidativo do músculo do peixe é um aspeto depreciativo do ponto de vista do consumidor, que normalmente percebe a cor vermelho vivo como um sinal de maior frescura. Com a adição de nitritos dão-se processos bioquímicos que alteram a cor castanha típica do atum destinado à indústria conserveira, que está relacionada com a presença de metamioglobina, para uma cor rosa vivo, relacionada com a formação de carboximioglobina (Djenane D. e Roncáles P., 2018).

Atualmente, com as atenções voltadas para a deteção de nitritos por parte das autoridades, a utilização de CO é uma alternativa que volta a ser utilizada para adulterar o atum para que este pareça fresco (DG Health and Food Safety, 2018). O CO tem o mesmo efeito de alteração da cor do peixe que os nitritos (DG Health and Food Safety, 2018) e também não pode ser

utilizado no peixe pois não é um aditivo autorizado na UE de acordo com o Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho.

A principal razão para a proibição do uso de nitritos e de CO no peixe reside no facto destes tratamentos poderem mascarar as evidências de que o peixe está contaminado. Especialmente no caso dos peixes escombróides, tais como o atum, a cavala, a sardinha e a anchova, que podem conter elevados teores de histamina responsável por fortes reações alérgicas (FAO/WHO, 2013). Além disso os nitritos levam à formação de nitrosaminas, que são compostos cancerígenos (DG Health and Food Safety, 2017).

Este tipo de peixes tem uma grande concentração do aminoácido histidina nos seus tecidos. Quando o peixe é conservado em condições desfavoráveis, ou seja, quando é sujeito a abusos de temperatura durante ou após a pesca, dão-se condições favoráveis para o crescimento de bactérias, normalmente enterobactérias e estas descarboxilam a histidina a histamina. A histamina é uma amina biogénica que ocorre naturalmente no corpo humano e que tem funções fisiológicas importantes no que diz respeito a respostas imunológicas e alérgicas mas que acima de determinadas quantidades provoca reações alérgicas e o chamado síndrome escombróide. O envenenamento por esta toxina, é a principal causa de intoxicações alimentares relacionadas com o consumo de peixe (FAO/WHO, 2013).

A motivação desta fraude tem por base um ganho económico significativo pois o atum destinado à indústria das conservas, quando colocado no mercado para ser vendido como fresco pode atingir 13-15 euros/kg. Enquanto se fosse para o mercado conserveiro seria vendido por 2-3 euros/kg. O que representa um lucro de 8-10 euros/kg (DG Health and Food Safety, 2017). Estima-se que 5 milhões de porções de atum são tratados ilegalmente por semana, o que representa 25.000 toneladas/ano, o que origina um ganho potencial de aproximadamente 200 milhões de euros/ano (DG Health and Food Safety, 2018).

No caso da fraude por substituição de espécies não tóxicas por espécies tóxicas, o peixe balão tem ganho evidência, especialmente nos países do Pacífico (Reilly A., 2018). A toxicidade deste peixe está relacionada com a toxina tetrodotoxina (TTX), que existe em alguns dos seus órgãos como o fígado, o pâncreas, o intestino, a pele e também nos ovos. Os sintomas provocados pela sua ingestão são normalmente graves e incluem: paralisia, insuficiência/paragem cardiorrespiratória e morte. Esta toxina é resistente ao calor, solúvel em água e não é inativada pela cozedura nem pela fritura (International Society for Infectious Diseases, 2016).

Recentemente, vários relatórios demonstram a mortalidade relacionada com o consumo deste peixe. Em 2008, no Bangladesh, a compra de peixe balão a preços baixos nos mercados locais originou 3 surtos em que 141 pessoas foram hospitalizadas e 17 morreram devido a intoxicação alimentar por TTX (Islam Q.T. *et al.*, 2011). Em 2016, 5 pessoas morreram e 12 foram hospitalizadas devido ao consumo deste peixe (International Society for Infection Diseases, 2016). Os casos fatais que ocorrem por consumo deste peixe são o resultado da combinação entre desconhecimento, falsas declarações de marketing e substituição de

---

espécies.

Na UE, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, não deverão ser colocados no mercado produtos da pesca derivados da família *Tetraodontidae*.

Também a troca de espécies selvagens por espécies de aquicultura pode surtir efeitos indesejáveis na saúde dos consumidores. Por exemplo nas espécies de aquicultura existe um teor de antibióticos mais elevado do que no peixe selvagem, nomeadamente no salmão, o que pode levar a resistência de bactérias a antibióticos (Warner K. *et al*, 2016).

#### d) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES NO PEIXE

As situações de fraude descritas anteriormente enfatizam a forte necessidade de utilizar métodos avançados de identificação de espécies.

A identificação de espécies tradicional através dos aspetos morfológicos é difícil, nomeadamente quando o peixe já se encontra processado em filetes, panados ou surimi<sup>1</sup> (FAO, 2018).

A técnica de análise de DNA, designada de barcoding, é hoje em dia, um método bem estabelecido que conta com uma base científica fiável para identificação do peixe ao nível da espécie. O barcoding, inicialmente desenvolvido por Hebert P.D.N. *et al.*, 2003, permite identificar espécies animais, através da sequenciação de fragmentos de gene mitocondrial citocromo c oxidase subunidade 1 (CO1) (FAO, 2018).

Esta técnica é muito versátil e tem sido utilizada com sucesso para testar a autenticidade do peixe e para identificar espécies que foram substituídas por exemplo por espécies tóxicas; espécies processadas em surimi; espécies rotuladas como certificadas pelo *Marine Stewardship Council* (MSC), que eram na verdade outras espécies e em casos de substituição por espécies em perigo, como por exemplo, algumas espécies de tubarão. Tem a vantagem de poder ser utilizada em produto cru ou cozinhado e é particularmente útil para analisar o peixe depois de processado, pois este perde as suas características morfológicas, tais como, pele, cabeça e cauda e torna-se extremamente difícil de distinguir a sua espécie apenas por observação visual (FAO, 2018).

A desvantagem da técnica de *barcoding* é que não permite uma identificação do local de origem geográfica do peixe, que também é um fator relevante para o controlo da rastreabilidade do peixe e evitar fraudes. Investigações têm vindo a ser feitas no sentido de identificar se existem diferenças genéticas suficientes entre as populações de diferentes áreas geográficas. A teoria que baseia estes estudos é de que podem ser identificados marcadores genéticos que reflitam a adaptabilidade do peixe à variabilidade ambiental, como por exemplo,

---

<sup>1</sup> Surimi: produto composto à base de peixe ou mistura de peixes baratos, normalmente apresentado em pasta (Bratskeir K., 2017).

temperatura da água, nutrientes e salinidade. A adaptação ao local irá ser refletida no código genético do peixe (FAO, 2018).

Esta determinação tem vindo a ser estudada através da utilização de técnicas moleculares de Sequenciação de Nova Geração (*Next Generation Sequencing* - NGS), com base em sequências genéticas específicas de “adaptação local” (Ellis D. I. *et al.*, 2016; FAO, 2018).

Apesar das suas inegáveis vantagens, estas técnicas ainda precisam de ser padronizadas e acreditadas para poderem ser utilizadas rotineiramente nos laboratórios de referência que efetuam os controlos alimentares oficiais (FAO, 2018).

#### e) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NO PEIXE

Em 2015, a CE, organizou o primeiro Plano de Controlo Coordenado sobre a substituição das espécies de peixes (CE, sem data h). Foram colhidas 3906 amostras de mais de 150 diferentes espécies de peixes brancos de todas as fases da cadeia alimentar, pelos 28 EM, Noruega e Suíça. A ASAE, enquanto Autoridade Competente no âmbito do Controlo Oficial dos GA, procedeu à realização de 100 amostras de pescado, das quais 30 provenientes de produtos da pesca não processados e 70 de produtos da pesca processados (ASAE, 2017c).

As amostras foram analisadas através de técnicas eletroforéticas como a focalização isoelétrica (*Isoelectric Focusing* - IEF) e técnicas moleculares como o DNA Barcoding e a reação em cadeia da polimerase (*Polimerase Chain Reaction* – PCR) (CE, sem data h).

Os resultados globais indicam que a espécie declarada foi confirmada em 94% das amostras colhidas. O incumprimento geral é inferior aos níveis de não conformidade em peixes brancos em muitos dos outros programas de testes mais limitados nos Estados-Membros da UE, embora para certas espécies os níveis sejam ainda bastante elevados. Os resultados agregados apenas indicam algumas situações relativas ao peixe branco mal rotulado no mercado da UE (CE, sem data h).

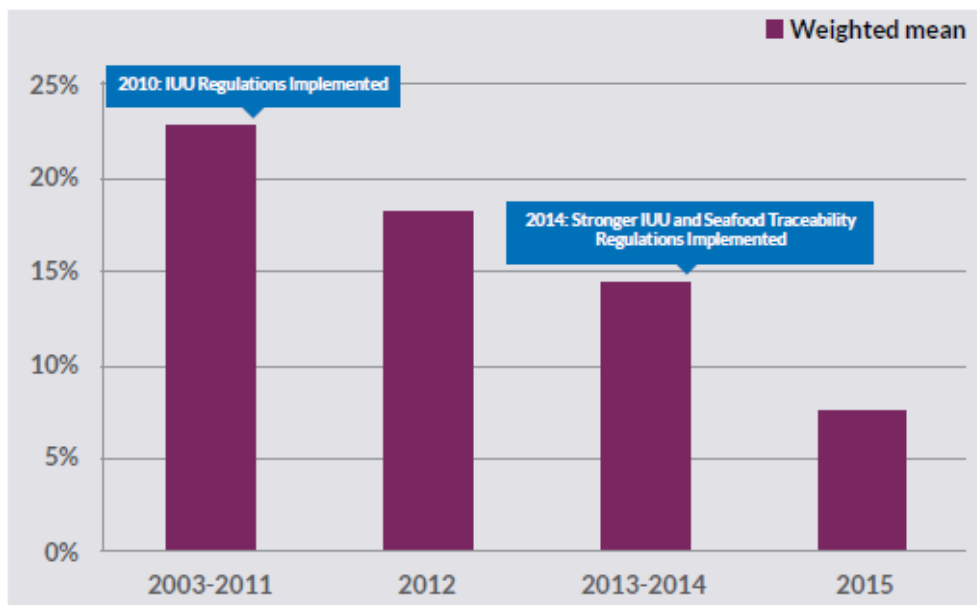
O Regulamento (CE) n.º 1005/2008 do Concelho que estabelece um regime comunitário para prevenir, impedir e eliminar a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (*Illegal, Unreported and Unregulated* “fishing – IUU”), entrou em vigor em 2010 e impôs vários controlos na importação dos produtos de pesca.

Têm ainda sido desenvolvidos vários projetos com o propósito de efetuar estudos; criar bases de dados e bibliotecas de sequências genéticas e bases de dados fotográficas. Estes projetos visam o desenvolvimento de sistemas que reforçam o controlo da rastreabilidade do peixe e a sustentabilidade das pescas. Alguns exemplos são o *FishPopTrace*, o *Labelfish*, o *Fish Barcode of Life Initiative* (FISH-BOL) e o *Fish Identification Software Hub* (F.I.S.HUB) (CE, 2018f; Rossi F., 2017).

Outras medidas que a FAO, 2018 considera e recomenda como formas de combater a fraude no setor do peixe são:

- Na indústria, exigir um boletim de análise com os dados de barcoding do produto transacionado em todas as transações comerciais efetuadas;
- Criar uma lista harmonizada que relacione nomes comuns; nomes comerciais e nomes científicos dos peixes;
- Estabelecer requisitos obrigatórios de rotulagem. Neste contexto, a UE conta com um sistema legislativo completo baseado na premisa de que as informações constantes na rotulagem não devem induzir o consumidor em erro, nomeadamente em relação às características dos alimentos. Esta legislação tem como pilar o Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho e mais especificamente para o setor do pescado, o Regulamento (UE) n.º 1379/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece a organização comum dos mercados dos produtos da pesca e da aquicultura e que no seu artigo 35º define as indicações obrigatórias a indicar na rotulagem dos produtos de pesca pré-embalados e não pré-embalados.

De acordo com o estudo efetuado por Warner K. *et al.*, 2016 da Oceana, que juntou artigos sobre fraudes na rotulagem do pescado desde 2003-2011 até 2015, verifica-se que, desde que foram reforçados os controlos sobre a importação e sobre a rotulagem dos produtos de pesca, a taxa de fraude tem vindo a diminuir, conforme mostra a Figura 3.2.



**Figura 3.2:** Representação gráfica da média do número de casos de fraude relacionados com a rotulagem do peixe na UE desde 2003-2011 até 2015 (Warner K. *et al.*, 2016).

### 3.1.3 PRODUTOS BIOLÓGICOS

#### a) CONCEITO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICA

O crescimento da população e o recurso a práticas agrícolas destrutivas, como por exemplo a utilização de maquinaria agrícola pesada e a conseqüente degradação dos recursos naturais leva a que a agricultura enfrente desafios ao nível da sua sustentabilidade. A agricultura biológica poderá servir como meio para que as pessoas efetuem a sua própria contribuição para uma sociedade mais sustentável e saudável (Sativa, sem data).

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, a produção biológica é “um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de GA que combina as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a preservação dos recursos naturais, a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar dos animais e método de produção em sintonia com a preferência de certos consumidores por produtos obtidos utilizando substâncias e processos naturais”.

Para que um produto possa ser rotulado como biológico, 95% dos ingredientes agrícolas que o constituem têm que cumprir os requisitos da produção biológica (IFST, 2018).

Este modo de produção assenta em princípios de conceção e gestão de sistemas ecológicos promovendo a utilização sustentável dos recursos naturais. É recomendada a rotação de culturas e a utilização de resíduos vegetais e animais usados como fertilizantes; é restringida a utilização de fertilizantes, pesticidas ou medicamentos veterinários de síntese química, favorecendo a utilização de produtos provenientes da produção biológica, substâncias naturais ou derivadas e fertilizantes minerais de baixa solubilidade. Os produtos biológicos são livres de organismos geneticamente modificados (OGM) (AGROBIO, sem data).

A melhoria do bem-estar animal, maior proteção ambiental e efeitos potencialmente benéficos para a saúde humana são algumas das vantagens apontadas à produção biológica (Cubero-Leon E. *et al*, 2018; EPRS, 2016).

Os produtos que podem ser certificados como biológicos são: produtos agrícolas de origem vegetal ou animal; produtos de aquicultura; cogumelos; algas; produtos agrícolas transformados de origem animal ou vegetal, destinados a serem utilizados como GA; alimentos para animais; material de propagação vegetativa; sementes; leveduras utilizadas como GA ou alimentos para animais (Sativa, sem data).

#### b) EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA BIOLÓGICA

De acordo com o estudo efetuado em 2017 pelo *Research Institute of Organic Agriculture* (FIBL) e pela *International Federation of the Organic Agriculture Movements* (IFOAM), a agricultura biológica é um mercado em franco crescimento (Willer H. e Lernoud J., 2017).

Os dados mais recentes referidos neste estudo (2015), indicam que existem 50,9 milhões



de hectares de terreno agrícola dedicado à agricultura biológica, 25% dos quais são na Europa, o que corresponde a 12,7 milhões de hectares, ou seja 6% da área agrícola total.

Em Portugal, de acordo com os dados da Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), em 2015, a agricultura biológica ocupava 239.864 hectares, cerca de 6,8% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU), sendo as pastagens e as forragens<sup>2</sup> as culturas mais representativas (78%) (MAFDR, 2017).

A 7 de Junho de 2017, foi aprovada a “Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica” (ENAB) que assenta em três eixos estratégicos: Produção, Promoção e Mercados, Inovação, Conhecimento e Difusão de Informação e estabelece dez metas a realizar entre 2017 e 2027. Algumas das metas da ENAB são: duplicar a área de agricultura biológica para cerca de 12% da SAU nacional; incrementar em 50% o consumo de produtos biológicos e triplicar a disponibilidade de produtos biológicos nacionais no mercado (MAFDR, 2017).

Segundo Willer H. e Lernoud J., 2017, o número global de produtores tem vindo a aumentar e em 2015 chegou aos 2,4 milhões e destes, 270.000 produzem na Europa. As vendas de produtos biológicos atingiram globalmente os 75 biliões de euros e destes, 28 biliões de euros correspondem ao mercado Europeu. O mercado dos produtos biológicos concentra-se maioritariamente nos EUA, Alemanha e França.

De acordo com a Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (AGROBIO), também se verificou um aumento do número de produtores na última década em Portugal, que em 2015 chegou aos 3.837. O mercado da agricultura biológica em Portugal vale 22 milhões de euros e cresce em média 10% ao ano (Lusa, 2017).

### c) FATORES DE RISCO QUE AFETAM A SUSCETIBILIDADE DOS PRODUTOS BIOLÓGICOS À FRAUDE

Os produtos biológicos são comercializados a um preço entre 15% a 30% mais elevado do que os produtos convencionais, o que os torna particularmente suscetíveis a fraude (Ribeiro L., 2017; Daniels W., 2018). Além disso, a procura é mais elevada que a oferta o que aumenta o risco de fraude nestes produtos (Willer H. e Lernoud J., 2017).

O que atrai os fraudadores é a possibilidade de vender um produto produzido de forma habitual, com os custos de uma produção convencional (mais baixos) a um preço mais elevado, com o selo biológico, aumentando assim as margens de lucro (Daniels W., 2018).

O consumidor é facilmente induzido em erro, porque o que faz com que estes produtos sejam biológicos não é visível no exterior (ETH Zürich - World Food Sistem Center, 2018).

A ocorrência de fraudes nos produtos biológicos afeta a credibilidade do setor, pois instala a desconfiança do consumidor acerca deste tipo de produtos. Além disso, prejudica os produtores que cumprem escrupulosamente as regras rigorosas da produção biológica.

---

<sup>2</sup> Forragens: culturas ligadas à produção animal ou à manutenção de determinadas características ambientais das explorações (Ferreira, J., 2017).

#### d) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NOS PRODUTOS BIOLÓGICOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A principal causa de fraude nos produtos biológicos é a rotulagem enganosa e acontece quando produtos convencionais são rotulados como biológicos (Gaiardoni L., 2017).

O maior estudo efetuado aos produtos biológicos em Portugal, pela revista Visão em 2017, revelou que 1 em cada 5 produtos biológicos (21 de um total de 113 produtos analisados) tinham vestígios de pesticidas sintéticos proibidos e de outros produtos químicos. Um dos produtos continha mais do que simples vestígios, apresentava níveis 12 vezes acima do máximo permitido por lei do pesticida glifosato (considerado pela OMS como “provavelmente cancerígeno”); outros produtos acusaram a presença de vários pesticidas em simultâneo (Ribeiro L., 2017).

No Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, encontram-se definidas algumas medidas que visam a minimização das contaminações, nomeadamente:

- É obrigatório “um período de conversão” de dois a três anos (dependendo do tipo de sementeira), antes da cultura em causa poder ser considerada biológica – isto para dar tempo a que sejam escoados pesticidas que eventualmente subsistam no solo;
- As áreas de armazenagem dos produtos devem ser geridas de forma a garantir a identificação dos lotes e evitar qualquer mistura ou contaminação com produtos e/ou substâncias não conformes às regras da produção biológica;
- Nos pontos de venda, os produtos biológicos têm de estar separados dos outros produtos agrícolas e/ou GA, nomeadamente os que estão a granel.

De acordo com as situações recentes registadas nos Relatórios Mensais do JRC, os casos de fraude em produtos biológicos estão a ser noticiados de forma mais frequente. Só em 2018 já foram detetados vários casos de fraude neste tipo de produtos, nomeadamente:

Em Fevereiro de 2018, em Itália, foram detetadas fraudes na publicidade de bebidas à base de café que afirmavam que o café era produzido de modo biológico. A documentação de rastreabilidade dos produtos foi examinada e revelou que os produtos não tinham origem biológica, bem como não foi apresentado o certificado de produção biológica do café publicitado como tal (CE, 2018g). Em Março, na Bélgica, numa grande empresa de carne, foi apreendida carne convencional rotulada como carne biológica (CE, 2018h). Em Junho, em Itália, várias toneladas de bens alimentares foram apreendidos por estarem a ser indevidamente publicitados como biológicos, tais como: ovos, laranjas, ervas aromáticas, massas e peixe (CE, 2018i).

O Novo Regulamento Europeu para a agricultura biológica que deverá entrar em vigor em Janeiro de 2021 (Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho),

apresenta alguns pontos que merecem a discordância do setor biológico por permitirem um excesso de facilitismo do controlo deste tipo de produtos (Costa A.R., 2018), nomeadamente:

1. Atualmente, produtores, lojas ou indústrias são alvo das ações de controlo uma vez por ano. As novas regras admitem que esse procedimento seja feito apenas nos casos de entidades que tiverem risco associado. Caso contrário, será só de dois em dois anos.
2. A nova legislação prevê a aceitação de níveis mínimos de contaminação por pesticidas já a partir de 2024.

#### e) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES NOS PRODUTOS BIOLÓGICOS

A determinação de pesticidas é a forma mais comum de distinguir os produtos de origem vegetal produzidos convencionalmente dos produzidos pelo modo biológico. No entanto, em alguns casos, os vestígios de pesticidas podem ocorrer devido a contaminações durante o transporte ou armazenagem, ou quando os campos vizinhos são pulverizados (White S., 2016).

Assim, a determinação de metodologias analíticas mais confiáveis que permitam distinguir produtos provenientes de sistemas convencionais e de sistemas biológicos que cumpram com a legislação europeia, continua a ser uma área alvo de vários estudos (Cubero-Leon E. *et al.*, 2018; Elliott C., 2018).

Nos sistemas convencionais as plantas são tratadas com químicos que as protegem das condições ambientais adversas. Isso não acontece nos sistemas biológicos, o que aumenta o stress ambiental nestas produções e leva à acumulação de metabolitos<sup>3</sup> com efeito protetor antioxidante, como os ácidos fenólicos e os flavonoides (Cubero-Leon E. *et al.*, 2018).

Recentemente, vários estudos demonstraram a utilidade do estudo da metabolómica na autenticação de produtos biológicos. Esta técnica foi utilizada para diferenciar os sistemas de produção biológica dos sistemas de produção convencional em produtos como trigo; milho; tomate; uva e batata (Cubero-Leon E. *et al.*, 2018).

A abordagem metabolómica não específica permite a determinação de vários metabolitos simultaneamente numa célula, tecido ou organismo, permitindo a deteção de alterações inesperadas no perfil metabólico, devido à adição de novos adulterantes, sem necessitar de partir de uma hipótese suspeita *a priori* (Cubero-Leon E. *et al.*, 2018).

Uma das diferenças entre o leite biológico e o leite convencional reside na composição em ácidos gordos que varia significativamente com a alimentação dos respetivos animais. A utilização de métodos cromatográficos, permite a quantificação dos níveis de determinados ácidos gordos, como por exemplo o ácido fitânico. Estudos comprovam que a concentração deste ácido gordo é duas vezes superior no leite biológico do que no leite convencional, porque os animais que comem maior quantidade de erva fresca consomem mais fitol (constituente da

---

<sup>3</sup> Metabolitos: componentes de baixo peso molecular envolvidos no metabolismo de um sistema (Ellis D. I. *et al.*, 2016).

clorofila) que é desdobrado no estomago dos ruminantes em ácido fitânico) (Schröder M. *et al.*, 2011; Gaiardoni L., 2017).

#### f) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NOS PRODUTOS BIOLÓGICOS

Os controlos obrigatórios definidos na legislação europeia, permitem minimizar a ocorrência de fraudes nos produtos biológicos (AGROBIO, sem data a), nomeadamente:

- Todos os pontos de venda bio têm que ter uma licença;
- Todos os produtos biológicos estão obrigados a certificação e controlo em toda a sua cadeia até ao consumidor final, ou seja, em todas as fases de produção, preparação, armazenamento, distribuição ou importação de um país terceiro. Existem em Portugal 11 organismos de controlo e certificação aprovados;
- Os produtos biológicos embalados e rotulados produzidos na UE, têm que ser identificados na embalagem com o logótipo de produção biológica da UE (Anexo 1). Numa das margens do logótipo deve estar indicada a origem do produto assim como o código do organismo certificador;
- No caso, dos produtos biológicos a granel o vendedor tem de possuir um certificado específico, contendo a lista de cada um dos produtos biológicos que vende;
- Os organismos de controlo efetuam fiscalizações uma vez por ano aos produtores e fazem análises periódicas aos resíduos de pesticidas para detetarem eventuais fraudes ou contaminações acidentais.

### 3.1.4 LEITE

#### a) A IMPORTÂNCIA DO SETOR DO LEITE À ESCALA GLOBAL

Os produtos lácteos são uma componente importante na dieta da maior parte das populações. O seu valor nutricional faz com seja um produto com elevada produção e consumo em todo o mundo (Handford C.E. *et al.*, 2016).

A UE é o maior exportador de leite e de produtos lácteos (especialmente de queijo). O leite é produzido em todos os 28 EM sem exceção e representa 15% da produção agrícola da UE (dados de 2015). Estima-se que nos 28 EM a produção de leite seja de aproximadamente 165 milhões de toneladas por ano. Os principais produtores europeus são a Alemanha; a França; o Reino Unido; a Polónia; a Holanda e a Itália, que totalizam 70% da produção da UE (dados de 2014) (CE, 2018j). A Índia é o maior produtor de leite do mundo (18%) e consome quase toda a sua produção de leite (Handford C.E. *et al.*, 2016).

O leite de vaca representa 82,7% da produção global de leite, seguido do leite de búfala (13.3%), do leite de cabra (2.3%), do leite de ovelha e do leite de camela (0.4%) (FAO, 2016).

Existem várias formas de comercializar o leite produzido nas explorações leiteiras: a maior parte dos produtores vendem o leite a processadores que depois o introduzem na cadeia de abastecimento. Outros vendem o leite diretamente aos consumidores e em alguns casos o leite é consumido na própria exploração leiteira (CE, 2018j).

#### b) A COMPOSIÇÃO DO LEITE E A SUA VARIABILIDADE

A composição do leite é complexa e varia em função de alguns aspetos relativos ao animal, como por exemplo: a idade; a raça; a qualidade da alimentação e a frequência da ordenha (APN, 2016).

O leite é composto basicamente por 87% de água e 13% de sólidos totais, que à exceção da gordura, são chamados de sólidos não gordos e estão suspensos ou dissolvidos na água. Além disso, contém quantidades variadas de lípidos, proteínas e hidratos de carbono que são sintetizados dentro da glândula mamária, bem como quantidades menores de minerais e outros componentes lipossolúveis e hidrossolúveis (Carvalho B.M.A. *et al.*, 2007; Soares C *et al.*, 2016).

Alguns parâmetros que servem para medir as características do leite são: acidez; densidade; índice crioscópico (ponto de congelamento); gordura e sólidos não solúveis (Abrantes M.R. *et al.*, 2014).

#### c) FATORES DE RISCO QUE AFETAM A SUSCETIBILIDADE DO LEITE À FRAUDE

A elevada procura de leite faz com seja um produto suscetível de fraude.

A fraude pode dar-se em várias etapas da cadeia de abastecimento do leite. Na produção, no transporte ou já na indústria de processamento (Fagnani R., 2016).

Vários estudos indicam que a fraude nos produtos lácteos acontece em várias regiões no mundo mas particularmente nos países em desenvolvimento, como a Índia, onde se produz leite em larga escala e muitas das práticas não se encontram reguladas (Handford C.E. *et al.*, 2016).

#### d) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NO LEITE E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As principais fraudes no leite podem ocorrer de várias formas (Veloso A.C.A., 2002; Abrantes M.R. *et al.*, 2014; Handford C.E. *et al.*, 2016), tais como:

- Adição de água para aumentar artificialmente o volume de leite;
- Adição de adulterantes para aumentar a densidade e a viscosidade quando o leite é diluído ou para manter a sua composição em hidratos de carbono/proteínas (por exemplo, amido, farinha de arroz, sal, glucose, óleo vegetal, gordura animal, ureia, melamina, soro de queijo em pó ou leite reconstituído);
- Adição de soro de queijo para aumentar artificialmente o volume de leite;

- Adição de substâncias conservantes para aumentar a durabilidade do leite (por exemplo, o peróxido de hidrogénio; o hipoclorito de sódio ou o formaldeído);
- Adição de neutralizantes para aumentar o pH do leite deteriorado (como por exemplo bicarbonato de sódio ou soda cáustica);
- Diluição, nomeadamente remoção de gordura e adição de substâncias para aumentar o volume (por exemplo, farinha para aumentar o teor de sólidos);
- Mistura de leite mais barato (por exemplo o de vaca) com leites mais caros (por exemplo o de cabra ou ovelha) sem declarar na rotulagem.
- Rotulagem enganosa, por exemplo em bebidas vegetais.

A principal e mais antiga fraude detetada no leite é a adição de água com o objetivo de aumentar o seu volume. A adição de água no leite reduz de forma significativa o seu valor nutricional e prejudica a qualidade microbiológica do produto, especialmente se a água utilizada estiver contaminada (Handford C.E. *et al.*, 2016)

A medição crioscópica indica a temperatura de congelamento do leite e é o método mais utilizado para detetar fraudes por adição de água. O ponto de congelamento está diretamente relacionado com os constituintes solúveis em água presentes no leite, em especial a lactose. A adição de água ao leite pode ser percebida através de alterações nos valores normais dos seguintes parâmetros: densidade e ponto de congelação. O valor da densidade, que se situa normalmente entre 1,028 e 1,034 g/cm<sup>3</sup> diminui aproximando-se de 1 g/cm<sup>3</sup> que é a densidade da água. O ponto de congelamento, que, para o leite de vaca, se situa normalmente entre -0.53 e -0.56 °C, aumenta, aproximando-se de 0 °C - temperatura de congelamento da água. (Otieno K., 2017; Abrantes M.R. *et al.*, 2014).

Normalmente os fraudadores que adicionam água ao leite, tentam compensar essa diluição através da adição de substâncias reconstituintes que normalizam a densidade e/ou a crioscopia do leite. Por exemplo, a adição de substâncias como a farinha ou o amido fazem aumentar a densidade do leite; e a adição de substâncias como o sal, o açúcar ou o álcool fazem diminuir o ponto de congelamento do leite (Fagnani R., 2016).

A adição de água também dilui a concentração em proteínas e para mascarar esse efeito de diluição foram detetadas fraudes por adição de ureia e melamina no leite. Estes reconstituintes possuem azoto na sua composição. Como as análises de rotina não diferenciam o azoto proteico do azoto não proteico, a ureia e a melamina são medidos como proteína total (Fagnani R. 2016).

A ureia é um componente natural do leite, dificultando a deteção dessa fraude. Valores acima de 40 mg/dl podem indicar fraude ou desequilíbrio nutricional dos animais. O principal problema é que a ureia utilizada para esse fim é de origem agrícola, a mesma utilizada como fertilizante. Essa ureia usa formol como conservante, composto extremamente tóxico e cancerígeno (Fagnani R. 2016).

A melamina é um composto nitrogenado amplamente utilizado no fabrico de resinas amínicas e plásticos e é utilizado como monómero e como aditivo para plásticos. Elevados níveis de melamina nos alimentos podem dar origem a efeitos muito graves para a saúde (Decisão da Comissão 2008/757/CE).

Em 2008, deu-se um dos maiores escândalos da história moderna relacionado com a fraude alimentar no leite com consequências na saúde pública e que provocou grande preocupação em todo o mundo. Cerca de 300.000 crianças ficaram doentes e seis morreram devido a, pelo menos, 22 empresas Chinesas terem vendido produtos à base de leite, incluindo fórmulas para bebés, que continham melamina. O leite era proveniente de uma fábrica do Grupo Sanlu no norte da China. Os responsáveis da empresa reconheceram que deram autorização de saída para o mercado de 900 toneladas de leite contaminado. A fábrica acabou por declarar banca rota e os responsáveis foram julgados e condenados (Sommerville Q., 2009).

A fraude foi detetada após 14 crianças terem sido hospitalizadas com pedras nos rins. A melamina era adicionada ao leite diluído com água para aumentar o conteúdo aparente de proteína. A quantidade de azoto total é analisada em análises de rotina por métodos como o Kjeldahl, para determinar a quantidade de proteína, no entanto, como este método não é específico, não distingue o azoto proveniente de fontes proteicas e não proteicas. O que permitia aos produtores diluírem o leite com água e manterem os mesmos valores de proteína. Na altura não existia nenhum mecanismo de deteção de melamina nos produtos lácteos pois não era um aditivo expectável. A adulteração do leite com melamina resultou na retirada de centenas de produtos em pelo menos 47 países (Everstine K. *et al.*, 2013; Handford C.E. *et al.*, 2016).

Na sequência destes incidentes a CE elaborou a Decisão da Comissão 2008/757/CE, que impõem condições especiais à importação de produtos contendo leite ou produtos lácteos, provenientes ou expedidos da China. Esta Decisão determinou a proibição de importação para a UE de leite e produtos lácteos, incluindo leite em pó provenientes da China. Além disso, impôs que todos os produtos compostos contendo pelo menos 15% de produto lácteo, vindos da China, fossem sistematicamente analisados antes de serem colocados no mercado europeu. Mais ainda, que todos os produtos que apresentassem um teor de melamina superior a 2,5 mg/kg fossem imediatamente destruídos.

Em 2010, a EFSA, elaborou um parecer científico relativo à melamina na alimentação humana e animal. As conclusões da EFSA mostram que a ingestão de melamina, mesmo em concentrações baixas como nos casos de contaminação, pode causar a formação de cristais no aparelho urinário e em alguns casos a morte (Regulamento (UE) n.º 594/2012 da Comissão).

Na sequência deste parecer, a CAC estabeleceu teores máximos de melamina na alimentação humana e animal. O Regulamento (UE) n.º 594/2012 da Comissão, que altera o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 no que se refere aos teores máximos dos contaminantes ocratoxina A, PCB não semelhantes a dioxinas e melamina nos GA, estabelece o teor máximo

---

para o contaminante melamina nos GA e em fórmulas para lactentes de 2,5 mg/kg e de 1,0 mg/kg respetivamente.

Em 2011, foi detetada uma nova substância tóxica em produtos lácteos provenientes da China: a proteína hidrolisada do couro. Trata-se de colagénio extraído de pedaços de pele de animais. Apesar de não ser tão perigosa só por si quanto a melamina, a proteína do couro constitui um perigo para a saúde pública devido aos produtos químicos utilizados no processo de extração, como por exemplo, o ácido sulfúrico e ainda por conter metais pesados (Jen J. J. e Chen J., 2017). Esta proteína, tal como a melamina é adicionada fraudulentamente ao leite para aumentar o conteúdo aparente de proteína, encobrindo a adição de água (Handford C.E. *et al.*, 2016).

Além da água, outros líquidos podem ser adicionados ao leite para aumentar o seu volume, como o soro de queijo. O soro é um subproduto da fabricação de queijos. Do volume de leite destinado à fabricação de queijos, entre 75 e 85% resulta em soro. A sua elevada disponibilidade e custo nulo, torna economicamente atrativa a sua adição ao leite (Carvalho B.M.A *et al.*, 2007).

O soro é maioritariamente composto por lactose, proteínas e sais. Existem diferenças importantes entre a composição dos sólidos não-gordos do soro de queijo e a dos sólidos não-gordos do leite, além dos aspetos nutricionais e da presença de resíduos de determinados aditivos usados na fabricação de alguns tipos de queijo, como nitratos e nitritos, que comprometem a qualidade do leite quando lhe é adicionado soro de queijo (Carvalho B.M.A. *et al.*, 2007).

Outras adulterações no leite acontecem quando conservantes, como por exemplo o peróxido de hidrogénio, o hipoclorito de sódio ou o formaldeído, são fraudulentamente adicionados para destruir os microrganismos e/ou impedir a sua multiplicação, na tentativa de aumentar a durabilidade do leite (Abrantes M.R. *et al.*, 2014).

Quando o leite é deteriorado por microrganismos, estes produzem diversos metabolitos que alteram a composição natural do leite, nomeadamente quando degradam a lactose com produção de ácido láctico, que diminui o pH do leite tornando-o “azedo”. Para encobrir esse processo são adicionadas substâncias neutralizantes como por exemplo a soda cáustica ou o bicarbonato de sódio, com o objetivo de repor o pH do leite, que varia entre 6,4 e 6,8 (Fagnani, R. 2016).

Qualquer uma dessas substâncias é prejudicial à saúde pois trata-se de compostos tóxicos. O peróxido de hidrogénio desregula os antioxidantes no organismo provocando envelhecimento; o hipoclorito de sódio desregula o equilíbrio ácido base e o pH do sangue; o formaldeído e os carbonatos provocam distúrbios no trato gastrointestinal, inclusivamente úlceras (Barham G. S. *et al.*, 2014). Além disso, quando ingeridos em pequenas e frequentes doses podem ter efeitos carcinogénicos. (Fagnani, R. 2016).

---



A gordura do leite é um dos seus constituintes mais importantes pois tem um papel significativo nas suas propriedades físico-químicas. É uma fonte de vitaminas lipossolúveis e ácidos gordos essenciais. Assim, representa uma fração de matéria-prima com um valor elevado. É, por isso, fraudulentamente removida e substituída por gorduras mais baratas, como as gorduras/óleos vegetais (Gaiardoni L., 2017).

As flutuações sazonais na disponibilidade do leite de algumas espécies, como o de cabra e o de ovelha e o seu preço mais elevado, encorajam a substituição ou mistura destes tipos de leite com leite de maior disponibilidade e menor preço, como o de vaca. Além de se tratar de um problema de falta de autenticidade dos produtos, a presença de leite de vaca não declarado na rotulagem, põe em risco a saúde dos consumidores alérgicos a este tipo de leite (Veloso, A.C.A. *et al.*, 2002).

Continuam a existir no mercado bebidas que se intitulam “leite” sem legalmente poderem fazê-lo (Ribeiro L., 2018). O consumo de leite tem vindo a diminuir influenciado pela concorrência destas bebidas vegetais que têm surgido no mercado como alternativas e que têm sido divulgadas como mais saudáveis do que o leite. Segundo a consultora Nielsen, o consumo da bebida de amêndoa cresceu 51% no último ano; a de coco 63%; a de avelã 65%; a de aveia 53%; a de arroz 38% e apenas a de soja, até aqui muito popular, desceu 13% (Reis C., 2017). Estas bebidas são produtos altamente processados e as suas características não se assemelham às do leite (Lusa, 2018).

#### e) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES NO LEITE

O desenvolvimento de métodos sensíveis para a deteção dos vários tipos de leites em produtos lácteos de modo a detetar fraudes e proteger os consumidores de rotulagem enganosa tem sido alvo de vários estudos (Veloso, A.C.A. *et al.*, 2002).

No caso da deteção da adição fraudulenta de soro ao leite, uma das técnicas tipicamente utilizadas é a determinação do glicomacropéptido (GMP). O GMP, juntamente com a  $\alpha$ -lactalbumina e a  $\beta$ -lactoglobulina são as principais proteínas do soro de leite. Durante a produção de queijo dá-se a clivagem da k-caseína pela quimosina e forma-se o GMP que fica no soro (LaClair C. E. *et al.*, 2009).

A determinação do GMP é um bom indicador de situações de fraude, por se tratar de um componente específico do soro que deve estar ausente no leite. A sua pesquisa é efetuada principalmente por métodos cromatográficos, como por exemplo a cromatografia líquida de alta eficiência (*High Performance Liquid Chromatography* – HPLC) (Souza C.M. *et al.*, 2018).

A determinação de ácido N-acetilneuramínico (também designado de ácido siálico) por espectrofotometria também é um método útil porque reflete a quantidade de GMP presente no soro (Souza C.M. *et al.*, 2018).

Na identificação e quantificação de reconstituintes, conservantes e neutralizantes, como a ureia, o peróxido de hidrogénio ou a soda cáustica, têm sido utilizadas técnicas não destrutivas como a espectroscopia de infravermelho (Gaiardoni L., 2017).

A identificação de gorduras estranhas no leite é efetuada pelo estudo do seu perfil de triglicéridos e das diferentes frações dos constituintes lipídicos da fração insaponificável. A determinação de esteróis, colesterol e fitoesteróis, apresenta-se como o método mais sensível para diferenciar a gordura vegetal da gordura animal. A gordura animal contém principalmente colesterol, enquanto que os fitoesteróis encontram-se em quantidades vestigiais. Na gordura vegetal o principal esterol é o  $\beta$ -sitosterol, sendo por isso, um marcador preferencial para detetar gordura vegetal no leite (Gaiardoni L., 2017).

Mais recentemente, têm sido propostas técnicas alternativas como forma de deteção rápida de adulterações em produtos lácteos. Um estudo realizado por Dal Bosco C. *et al.*, 2018 propõe a identificação de biomarcadores de baixo peso molecular como método para distinguir se o queijo mozzarella de búfala foi adulterado com leite de vaca. A adulteração deste queijo é comum em Itália, principalmente devido às variações de disponibilidade sazonal do leite de búfala em certas regiões de Itália e ao seu elevado preço. Os autores deste estudo utilizaram a técnica de cromatografia líquida acoplada com a espetrometria da massa (*Liquid Chromatography-Mass Spectrometry – LC-MS*) para pesquisar alguns biomarcadores no leite de vaca comparativamente com o leite de búfala. Determinaram que alguns dos componentes pesquisados só existiam no leite de búfala e outros só existiam no leite de vaca. Nomeadamente, o  $\beta$ -caroteno apenas existe no leite de vaca e o ergocalciferol só existe no leite de búfala, o que faz com que este método permita a distinção entre os dois tipos de leite. Este método é proposto como alternativa aos métodos convencionais de análise de DNA ou proteínas por ser mais rápido, simples e barato.

#### f) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NO LEITE

As medidas tomadas mais recentemente direcionam-se principalmente para a fraude relacionada com a rotulagem dos produtos lácteos.

Em Junho de 2017, o Tribunal de Justiça da UE, através de um comunicado de imprensa (Court of Justice of the EU, 2017), veio reforçar a proibição de vender produtos derivados de plantas com a designação de “leite”; “nata”; “manteiga”; “queijo” ou “iogurte” pois estes termos estão reservados para produtos de origem animal, de acordo com o Regulamento (UE) n.º

---

1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece uma organização comum dos mercados dos produtos agrícolas.

Existem exceções a esta regra, por exemplo em Portugal, podem usar-se estes termos para: “leite de coco”; “manteiga de cacau”; “manteiga de amendoim”; “queijo doce de Tomar” e “queijinho de sal” (Decisão da Comissão 2010/791/UE).

Desde 1 de Julho de 2017 passou a ser obrigatória em Portugal a declaração da origem dos produtos lácteos (leite, queijo, requeijão, iogurte, manteiga e nata) nos respetivos rótulos. Esta obrigação é legislada pelo Decreto-Lei n.º 62/2017, que estabelece as normas aplicáveis em matérias de composição, rotulagem, prestação de informação ao consumidor e comercialização do leite, dos produtos derivados do leite e aos produtos extraídos do leite.

De acordo com o diploma acima referido, o objetivo foi disponibilizar ao consumidor uma informação transparente que se prende com as diferenças de perceção do mesmo e das suas preferências, para melhor o habilitar nas suas decisões de compra. Diversos estudos têm vindo a demonstrar, de formas variadas, que os consumidores europeus têm manifestado interesse em ter disponíveis informações relativas ao país de origem do leite e dos produtos lácteos. Em Portugal, os consumidores revelam preferência pela compra de produtos cujo rótulo indique a respetiva origem geográfica (Decreto-Lei n.º 62/2017).

### 3.1.5 GRÃOS

#### a) A IMPORTÂNCIA DOS GRÃOS NA ALIMENTAÇÃO

Grãos são sementes de cereais, tais como o trigo; o milho; o arroz; o centeio; a aveia e a cevada. Grãos como o amaranto; trigo sarraceno e a quinoa são considerados pseudocereais. (Eufic, 2015). Todos estes grãos são constituídos por três secções fundamentais: farelo (camada externa do grão, constituída por ácidos gordos polinsaturados, compostos fenólicos, fibras, vitaminas e minerais), gérmen ou embrião que dará origem a uma nova planta (constituído por ácidos gordos polinsaturados, vitaminas, minerais, proteínas) e endosperma (porção central do grão, constituída por amido e pela fração proteica do grão). A proporção de cada um destes componentes varia de espécie para espécie de cereal (APN, 2018).

O arroz, o trigo e o milho são os grãos mais produzidos no mundo e constituem o alimento base de muitas populações, ou seja, constituem a maior porção da sua dieta. Estes alimentos são baratos e de fácil acesso e fornecem as calorias e os macronutrientes (hidratos de carbono; proteínas e gordura) necessários para a saúde e sobrevivência (Worldatlas, 2018).

## b) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NOS GRÃOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As principais formas de fraude em grãos são (Everstine K. *et al.*, 2013; Vemireddy L.R. *et al.*, 2015; Fridez F., 2016; Food Fraud Advisors, 2017):

- Adição de aditivos (como por exemplo: ureia ou melamina) para aumentar o teor de proteína aparente dos grãos;
- Substituição de variedades de arroz mais caras como o arroz Basmati por variedades comuns de menor valor;
- Rotulagem indevida de produtos à base de grãos integrais;
- Substituição do trigo duro por trigo mole;
- Contrabando e comercialização ilegal de grãos; falsa declaração do país de origem.

A fraude nos alimentos à base de grãos já vem do Século IX quando se misturava gesso em farinha para tornar o pão mais branco (Coley N., 2005).

Em 1990, uma empresa americana adicionava ureia ao trigo antes de o vender a fábricas produtoras de farinha. A ureia é um composto químico rico em azoto, muito utilizado em fertilizantes. Este aditivo adicionado ao trigo aumentava o preço do alqueire<sup>4</sup> devido ao conteúdo em proteína aparentemente mais elevado. Entretanto, controlos de rotina à ureia foram implementados para detetar esta fraude (Everstine K. *et al.*, 2013).

Em Março de 2007, várias empresas chinesas adulteravam glúten de trigo e concentrado de proteína de arroz - ingredientes comuns em alimentos para animais - com melamina e ácido cianúrico, com o objetivo de aumentar o teor aparente de proteína. A combinação de melamina com o ácido cianúrico provoca falência renal (Lucas G.N., 2009). Esta fraude provocou a morte de um grande número de gatos e cães e levou à retirada de mercado de muitos produtos em vários locais do mundo, nomeadamente na Europa, América do Norte e África do Sul (FDA, 2009).

O arroz Basmati deve o seu nome às suas variedades perfumadas e localização geográfica. É categorizado como *premium* e tem um elevado valor devido à combinação entre as suas características únicas – fragrância e sabor, forma alongada e integridade durante a cozedura. Estas características levam a que seja vendido a um preço mais elevado do que as restantes variedades comuns não alongadas e fazem com que seja exposto a um nível de adulteração substancial (Fridez F., 2016).

Na legislação europeia encontram-se aprovadas 9 variedades de arroz Basmati proveniente da Índia e do Paquistão – os dois únicos países onde é produzido este arroz. O *Code of Practice on Basmati Rice* definido pelo Reino Unido aprova mais 6 variedades de arroz Basmati como autênticas. De acordo com este documento o limite para a presença de variedades não-basmati é 7% (Fridez F., 2016).

---

<sup>4</sup> Alqueire: um alqueire contém cerca de um milhão de grãos individuais (Nestlé, 2018).

Hoje em dia é amplamente reconhecida a contribuição positiva dos grãos, nomeadamente os integrais, para a saúde e bem-estar. Os grãos integrais apresentam vários benefícios devido à sua composição em fitoquímicos – compostos bioativos (como por exemplo: flavonoides, carotenoides), além de fibras; minerais e vitaminas. Vários estudos comprovam a associação inversa entre o consumo regular de grãos integrais e determinadas doenças, nomeadamente doenças cardiovasculares; cancro e diabetes do tipo 2 (Eufic, 2015).

De acordo com a APN, 2018, são considerados cereais integrais, os grãos que mantêm as proporções naturais do farelo, do gérmen e do endosperma. Por outro lado, os cereais refinados são aqueles que não utilizam todos os constituintes do grão, permanecendo apenas o endosperma. São exemplos de cereais integrais: trigo duro; trigo sarraceno; espelta; cevada integral; milho integral; farinha e flocos de aveia; arroz integral e o arroz selvagem. Não são cereais integrais: farinha de milho; cevada descascada; arroz branco (Nestlé, 2018).

De acordo com o Healthgrain Forum, é permitida uma perda máxima de 2% do grão ou 10% do farelo devido ao processamento. O projeto da UE “Healthgrain” (2005-2010), desenvolveu iniciativas de investigação e comunicação para demonstrar o valor dos compostos protetores dos grãos integrais, com o objetivo de aumentar a sua ingestão por parte dos consumidores (Healthgrain, 2017).

Os produtos à base de grãos integrais continuam, hoje em dia, a ser mais caros do que os produtos à base de grãos refinados, pois são produzidos em menor escala (Harriman C., 2012), o que aumenta o risco de fraude neste tipo de bens alimentares.

Não existe um consenso entre os vários países da UE no que refere a legislação sobre a rotulagem dos produtos à base de grãos integrais (como o pão, as massas e os biscoitos), ou seja, a partir de que quantidade de grãos integrais se pode designar um produto de “integral” (Ross A. B. *et al.*, 2017).

De acordo com o Healthgrain Forum, para se poder declarar um produto “integral”, este deve cumprir dois critérios: 1) conter pelo menos 30% ingredientes constituídos por grãos integrais com base na matéria-seca do produto total; 2) conter maior proporção de grãos integrais em relação aos grãos refinados (Ross A.B. *et al.*, 2017).

Um produto quando é constituído por grãos integrais, normalmente apresenta alegações na embalagem sobre essa constituição, nomeadamente: “100% trigo integral” ou “cereais integrais”. Um produto que faça alegação à sua constituição integral na embalagem, tem que obrigatoriamente referir a quantidade de grãos integrais pelo qual é composto. Termos como “100% trigo” ou “multi-cereais” não são indicativos de que o produto seja constituído por grãos integrais (Eufic, 2015).

Existem duas variedades de trigo que são amplamente consumidas à escala mundial: o trigo mole (ou trigo comum) (*Triticum aestivum* L.) e o trigo duro (*Triticum durum* L.) (Pauly A., *et al.*, 2013).

Os grãos de trigo mole quebram facilmente e são usados para obter farinha branca ou integral, usada em produtos de panificação e pastelaria. A massa que se obtém é relativamente forte e bastante extensível. A farinha obtida a partir de trigo mole contém menos proteínas e absorve menos humidade comparativamente à farinha produzida com trigo duro (Pauly A. *et al.*, 2013).

Os grãos de trigo duro são mais difíceis de partir e têm uma textura grossa e uma cor amarelo-âmbar. Através da moagem do trigo duro obtém-se semolina. Comparativamente com a farinha, a semolina é granular e tem uma cor amarela intensa porque contém carotenoides. Tem mais glúten, é mais forte mas menos extensível que a farinha branca e por isso é apropriada especialmente para a produção de massas (Pauly A. *et al.*, 2013).

O trigo duro é considerado de maior qualidade pois proporciona às massas uma maior resistência à cozedura. Em Itália as pastas têm que ser produzidas exclusivamente a partir de trigo duro. De acordo com a legislação italiana, é permitida uma contaminação cruzada accidental com trigo mole de 3% devido ao processo agrícola (Vermeulen P. *et al.*, 2017; Righetti L. *et al.*, 2018).

### c) FATORES DE RISCO QUE AFETAM A SUSCETIBILIDADE DOS GRÃOS À FRAUDE

A redução da disponibilidade de culturas de grãos devido a fatores ambientais, a infestação ou a contaminação (por exemplo com micotoxinas) fazem com que estes produtos agrícolas aumentem de preço o que leva a um aumento do risco de fraudes (Food Fraud Advisors, 2017). No caso do milho, aumenta o risco da utilização de milho GMO não declarado na rotulagem (Food Fraud Advisors, 2017a). No caso do arroz, são favorecidas as transações ilegais ou falsa declaração do país de origem (por exemplo, no arroz da Tailândia) (Food Fraud Advisors, 2017b).

As diferenças de preço significativas das várias categorias de qualidade do grão, nomeadamente do trigo, provocam um aumento do risco de haver misturas entre grãos de qualidade mais baixa (trigo comum), ou seja mais baratos, com grãos de categoria mais elevada (trigo duro), ou seja mais caros (Food Fraud Advisors, 2017).

Diferenças de preço significativas do arroz entre países contíguos aumenta o risco de contrabando e de importações ilegais (Food Fraud Advisors, 2017b).

A FAO estima que em 2050 a produção de arroz será cerca de 20% menor, devido a fatores relacionados com a disponibilidade limitada de novas terras; aumento da salinidade e escassez de água. Ou seja, não vai suprir as necessidades da população em crescimento. O aumento da população e conseqüentemente da procura aumentam o risco de fraude (Food Fraud Advisors, 2017).

O corte de subsídios aos produtores provoca alterações significativas, nos preços de produtos agrícolas como os grãos. Estas variações dependem do mercado e do produto em questão. O aumento de preço destes produtos favorece a ocorrência de fraudes (Food Fraud Advisors, 2017a).

---

Por vezes os governos de determinados países em desenvolvimento em que o arroz é praticamente todo importado, dão subsídios para fomentar a produção local. Os esquemas de subsídios aumentam o risco de fraude através de falsificações do arroz importado como se fosse produzido localmente (Food Fraud Advisors, 2017b).

#### d) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES NOS GRÃOS

Vários métodos têm sido utilizados para identificar adulterações, nomeadamente no arroz e no trigo: morfológicos; físico-químicos; baseados em proteínas ou no DNA. Hoje em dia os métodos proteómicos e genómicos são os mais eficazes para determinar a autenticidade dos grãos. As técnicas genómicas têm grande aceitabilidade devido à sua simplicidade; acessibilidade; repetibilidade e rapidez. A sequenciação total do genoma das cultivares *indica* e *japonica*, proporcionaram vantagens sem precedentes na garantia da autenticidade do arroz (Vemireddy L.R. *et al.*, 2015).

A deteção de misturas de arroz Basmati com variedades não-Basmati ou com variedades autênticas não aprovadas tem sido alvo de estudos. Um estudo efetuado por Fridez F., 2016, caracterizou as variedades de arroz através de um método molecular em que são utilizadas pequenas sequências repetidas de DNA, designadas microssatélites. Estas sequências são considerados marcadores de DNA pois o seu número varia de espécie para espécie. A sua replicação por PCR e separação por eletroforese permite determinar se a proporção de variedades adulterantes presentes na mistura é superior ao limite de 7% permitido por lei.

Para a determinação da origem do arroz foram recentemente utilizados métodos metabolómicos utilizando técnicas de espectroscopia por ressonância magnética nuclear (*Nuclear Magnetic Resonance* – NMR). Esta técnica permite a discriminação geográfica das variedades de arroz. A diferenciação é feita através da identificação de vários metabolitos tais como a sacarose; frutose; glucose; polifenóis; asparagina que variam na constituição do arroz consoante a latitude, a temperatura e as condições climáticas do local de origem (Huo Y, *et al.*, 2017).

A deteção de trigo comum em produtos finais que deveriam utilizar exclusivamente semolina de trigo duro (como massas alimentícias e alguns pães DOP italianos), tem sido objeto de interesse e estimulado o desenvolvimento de diversos métodos de análise. Os métodos de análise de DNA por PCR têm sido utilizados nesta área. Um estudo realizado por Pasqualone A. *et al.* 2007 determinou a utilidade da deteção de microssatélites, localizados no D-genoma - característico da espécie *Triticum aestivum*.

Mais recentemente, um estudo realizado por Righetti L. *et al.*, 2018, utilizou a técnica de lipidómica não específica, para determinar diferenças entre o lipidoma do trigo duro em relação ao trigo comum. Esta técnica permitiu identificar o lípido digalactosildiglicerídeo (DGDG 36:4) como um bom marcador para a deteção de um nível de adulteração até 3%. Por se encontrar presente na parte interior do grão de trigo comum e não ser eliminado no processo de

refinação, permite avaliar a autenticidade tanto em farinhas integrais como em farinhas refinadas.

Vermeulen P. *et al.*, 2017, demonstrou a utilidade da técnica não destrutiva de imagem hiperespectral no infravermelho próximo (*Near-Infrared Hyperspectral Imaging – NIR-HSI*), combinada com critérios morfológicos para discriminar e quantificar grãos de trigo comum e de trigo duro na etapa de receção dos cereais nas indústrias.

#### e) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NOS GRÃOS

De acordo com o exposto na alínea anterior, algumas das medidas de mitigação da fraude nos grãos são:

- A introdução de controlos de rotina para certos contaminantes (como a ureia e a melamina) (Everstine K. *et al.*, 2013);
- A definição de “grão integral” pelo Healthgrain Forum, 2017.

Esta definição contribui para:

- Harmonizar as condições para a sua comercialização de utilização na indústria;
- Evitar rotulagem indevida que leva à deceção dos consumidores;
- Facilitar a aprovação de alegações sobre os grãos integrais na UE;
- Uniformizar a caracterização do grão integral na ciência.

Apesar desta definição ser apenas orientadora, espera-se que possa encorajar o aumento da regulamentação sobre a rotulagem dos produtos à base de grãos integrais (Ross A.B. *et al.* 2017).

- A definição de um conjunto de variedades aprovadas de arroz Basmati (15 ao todo) bem como a definição de um limite máximo de mistura deste tipo de arroz com outras variedades (Fridez F., 2016).
- A definição de limites para as contaminações cruzadas de trigo comum com trigo duro (Vermeulen P. *et al.*, 2017)

### 3.1.6 MEL

#### a) A IMPORTÂNCIA DO MEL À ESCALA GLOBAL

A apicultura na Europa é um nicho de mercado da produção agrícola, que é maioritariamente dominado por apicultores não profissionais. Apesar disso, a produção de mel na UE tem vindo a aumentar gradualmente com variações anuais dependendo das condições climáticas (Aries E. *et al.* 2016).

Com uma produção de cerca de 250.000 toneladas por ano (dados de 2015), a UE é o segundo maior produtor mundial depois da China. Os principais produtores da UE são a



Roménia, a Espanha e a Alemanha. Outros principais produtores são a Turquia, a Ucrânia e os EUA (Aries E. *et al.*, 2016).

Numa escala global, a UE é o maior importador de mel porque a sua produção só cobre 60% do seu consumo. Em 2015, a UE importou cerca de 200.000 toneladas de mel, o que representa 80% da produção total na UE. Metade da quantidade de mel importado veio da China. O mel produzido na UE é mais caro (cerca do dobro) do que o importado de outros países, devido a custos de produção mais elevados (Aries E. *et al.*, 2016).

O mel é um género alimentício amplamente consumido não só pelo seu sabor e valor nutricional mas também pelos seus benefícios para a saúde. Desde os antepassados que o mel é associado a propriedades nutricionais e tradicionalmente era utilizado para curar feridas e para tratar constipações. Mais recentemente, vários estudos demonstraram que o mel tem efeitos antibacterianos; hepatoprotetores; hipoglicémicos; hipertensivos; gastroprotetores; antifúngicos; anti-inflamatórios e antioxidantes (Soares S. *et al.*, 2017).

#### b) DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO MEL

O *Codex Alimentarius* define no STAN 12-1981 (revisado em 2001) as disposições relativas aos tipos de mel, propriedades químicas, níveis de contaminantes, rotulagem entre outras características do mel (CAC, 2001).

A Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, relativa ao mel, estabelece requisitos de qualidade mínimas para o mel quando colocado no mercado como mel ou como ingrediente em produtos para consumo humano.

O Decreto-Lei n.º 214/2003 transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho. No Anexo I do referido Decreto-Lei, o mel é definido como sendo uma “substância açucarada natural produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir do néctar de plantas ou das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das plantas, nas quais as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia”. O mel pode ser classificado em dois tipos de acordo com a sua origem botânica:

- i. Mel de néctar ou mel de flores: obtido a partir do néctar de plantas;
- ii. Mel de melada: obtido principalmente a partir de excreções de insetos sugadores de plantas (*hemiptera*) que ficam sobre as partes vivas das plantas ou de secreções provenientes de partes vivas das plantas.

De acordo com a sua composição, o mel pode ser classificado em dois tipos: monofloral, quando 45% do seu pólen provém apenas uma espécie floral; multifloral, quando provém de mais do que uma espécie floral. (Aries E. *et al.*, 2016).

Devido às suas características particulares de sabor, aroma e às suas propriedades biológicas, a procura dos consumidores por mel monofloral tem aumentado o que leva a que este tipo de mel tenha um valor comercial mais elevado (Soares S. *et al.*, 2017).

De resto, a maior parte dos méis existentes no mercado são uma mistura de méis de várias origens florais e geográficas (Aries E. *et al.*, 2016).

Nos termos do Decreto-Lei n.º 214/2003, o país ou países de origem do mel tem que ser declarado na rotulagem. Caso o mel seja originário de vários EM ou de países terceiros, a indicação obrigatória dos países de origem pode ser substituída por uma das seguintes expressões, consoante o caso: “mistura de méis CE”, “mistura de méis não CE”, “mistura de méis CE e não CE”.

### c) COMPOSIÇÃO DO MEL: FATORES QUE A INFLUENCIAM E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Quimicamente, o mel é uma solução concentrada de açúcares. Desta mistura, 85-95% são frutose e glucose (Aggrawal M. e Rohrer J., 2017). Além do principal componente – o açúcar, o mel contém ainda água e uma mistura complexa de outros hidratos de carbono; enzimas; proteínas; aminoácidos; polifenóis; ácidos orgânicos; minerais; vitaminas; substâncias aromáticas; pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração (António J.C. e Tiecher A., 2015).

A cor do mel pode variar de uma tonalidade quase incolor a castanho-escuro. No que respeita à consistência, pode apresentar-se fluido, espesso ou parcial ou totalmente cristalizado (Diretiva n.º 2001/110/CE).

A composição do mel é bastante variável e depende principalmente da sua origem botânica e geográfica mas também de determinados fatores externos como as condições de processamento e tempo de armazenamento. Estes fatores influenciam a sua qualidade (Aries E. *et al.*, 2016).

Num mel de qualidade, o conteúdo de frutose deve exceder o de glucose. A razão entre os conteúdos de frutose/glucose e glucose/água são parâmetros que ajudam a prever a tendência do mel para cristalizar. Um mel com baixa razão frutose/glucose tem tendência para cristalizar mais facilmente. Por outro lado, um mel com uma razão frutose/glucose elevada (com menos de 30% de glucose) pode ficar líquido por mais tempo sem qualquer tratamento especial (Aggrawal M. e Rohrer J., 2017).

De acordo com a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, o teor de frutose e glucose deve ser para o mel de néctar no mínimo 60g/100g, no caso do mel de melada e misturas de mel de melada com mel de néctar, deve ser no mínimo 45g/100g. O teor de sacarose em geral deve ser no máximo 5g/100g.

O tratamento térmico do mel pode fazer com este perca grande parte das suas características e propriedades benéficas (Al-Ghamdi A. *et al.*, 2017).

Longos períodos de armazenamento ou aquecimento a temperaturas elevadas, afetam a composição do mel, diminuindo a sua qualidade. A formação de hidroximetilfurfural (HMF), um composto orgânico que se forma a partir da desidratação de hexoses, como a frutose e a glucose, catalisada por ácidos, é um parâmetro de avaliação da frescura ou de sobreaquecimento do mel (Al-Ghamdi A. *et al.*, 2017). De acordo com a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, o valor de HMF não deve, em geral, exceder os 40mg/kg.

O mel contém várias enzimas, tais como: invertase; diastase; glucose-oxidase e catalase. A diastase é especialmente sensível ao calor e a temperaturas elevadas ocorre a sua desnaturação. Assim, a atividade diastásica é um parâmetro que avalia o sobreaquecimento do mel (Santos M., 2017). Não é permitido aquecer o mel de modo a que as suas enzimas naturais sejam destruídas ou consideravelmente inativadas (Diretiva n.º 2001/110/CE).

De acordo com a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, o índice diastásico deve ser, em geral, superior a 8 unidades (escala de Schade).

A água é o segundo componente mais abundante no mel. A humidade do mel não deve exceder, em geral, os 20% (Diretiva n.º 2001/110/CE). A humidade no mel pode ser influenciada pela origem floral e geográfica, pelas condições climáticas e pela colheita do mel antes da sua maturação. A humidade pode influenciar a viscosidade, maturação, cristalização, sabor e conservação do mel, bem como determinar a qualidade do produto. Um teor de humidade elevado favorece o desenvolvimento de microrganismos responsáveis pela fermentação do mel (Lopes M., 2010).

Todos os méis são ácidos e o valor da sua acidez é influenciado pela sua origem botânica (Lopes M., 2010). Os ácidos orgânicos são os principais responsáveis por conferir a acidez e o sabor característico do mel e existem no mel em pequenas quantidades (< 0,5%) (Soares S. *et al.*, 2017). O pH normal do mel encontra-se entre 3,2 e 4,5, pelo que alguns valores fora deste intervalo podem indicar fermentação ou adulteração do mel (Lopes M., 2010). A acidez confere estabilidade, influencia a conservação do mel pois torna-o não suscetível ao crescimento da maioria das bactérias. De acordo com a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, o valor de acidez não deve exceder os 50 meq/kg.

A condutividade elétrica é uma propriedade que está relacionada com a composição do mel em sais minerais, ácidos orgânicos e proteínas. Esta análise dá indicações sobre a origem botânica do mel (Santos, M., 2017). De acordo com a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, o valor de condutividade elétrica deve ser no máximo 0,8 mS/cm.

Segundo a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, não é permitido adicionar ao mel nenhum ingrediente alimentar (incluindo açúcares), nem sequer nenhum aditivo alimentar.

#### d) FATORES DE RISCO QUE AFETAM A SUSCETIBILIDADE DO MEL À FRAUDE

A oferta de mel é muito inferior à sua procura o que faz com que tenha um preço relativamente elevado o que incentiva a sua adulteração (Santos M., 2017).

Além disso, a preocupação crescente da população com a saúde e o bem-estar e o crescimento da procura por produtos naturais e com propriedades terapêuticas e curativas aumentam o valor económico deste tipo de produtos, aumentando a sua vulnerabilidade à fraude. Desta forma, o mel tem estado desde há muito tempo, associado a práticas fraudulentas (Soares S. *et al.*, 2017).

#### e) TIPOS DE FRAUDE MAIS COMUNS NO MEL

As principais fraudes no mel estão relacionadas com (Soares S. *et al.*, 2017; Aggrawal M. e Rohrer J., 2017):

- Produção: incorporação de xaropes de açúcar ou açúcar invertido; tratamento térmico; filtração; uso indevido de antibióticos; conteúdo em água.
- Origem: informação falsa no rótulo quanto à origem botânica/ geográfica.

A presença de açúcares adulterantes pode estar relacionada com a adição direta de xaropes após a produção para aumentar a doçura do mel ou com a alimentação excessiva das abelhas com sacarose. Com este propósito, são utilizados açúcares baratos ou xaropes industriais, tais como: xarope de milho; xarope de glucose; xarope de arroz ou açúcar invertido, provenientes de açúcar de cana ou de beterraba (Soares S. *et al.*, 2017).

Durante o armazenamento o mel tem tendência a cristalizar. O mel cristalizado não é muito popular entre os consumidores e por isso, é normalmente comercializado líquido. Durante o processamento, o aquecimento leve do mel (32-40°C) é bastante utilizado para liquidificá-lo e destruir os microrganismos osmofílicos<sup>5</sup> presentes responsáveis pela fermentação do mel. (Al-Ghamdi A. *et al.*, 2017).

Não é recomendável aquecer o mel a mais de 40-50°C. No entanto, alguns produtores aquecem o mel fraudulentamente a temperaturas altas/descontroladas (80-100°C para o liquefazer ou pasteurizar (Soares S. *et al.*, 2017; Al-Ghamdi A. *et al.*, 2017).

Durante o processamento é permitida a filtração para remoção de matérias estranhas presentes no mel. No entanto, a filtração é efetuada de forma fraudulenta para remover o pólen com o intuito de falsificação da origem do mel (Schwarzinger S. *et al.*, 2016).

---

<sup>5</sup> Microrganismos osmofílicos: crescem em meios com elevada pressão osmótica, característica de ambientes com elevada concentração de solutos orgânicos, como por exemplo açúcar. As leveduras são os microrganismos osmofílicos mais comuns (Carvalho C. *et al.*, 2018).

Segundo a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, não é permitido retirar ao mel nenhum pólen, a não ser que tal seja inevitável. Sempre que a filtração conduza à eliminação de uma quantidade significativa de pólen é necessário informar corretamente desse facto o consumidor através de uma indicação adequada na rotulagem.

Em 2002, a deteção do uso fraudulento do antibiótico cloranfenicol, em populações de abelhas na China, levou à suspensão durante 2 anos das importações para a UE de mel proveniente da China. O cloranfenicol é um antibiótico de largo espectro e a sua utilização é proibida em animais para consumo humano ou que produzam géneros alimentícios para consumo humano, como é o caso das abelhas (CE, 2002).

A elevada rentabilidade da produção do mel na China, tem sido associada à colheita do mel quando este ainda não está maduro. Nesta altura, o mel contém um teor em água acima do definido por lei e não cumpre com os requisitos para ser definido como mel. Este produto é então seco de forma artificial e filtrado para eliminar resíduos de resinas e outras vezes também de pólen para mascarar a sua origem geográfica, bem como são adicionados açúcares para conferir ao produto as características dos méis autênticos no mercado. Este método de produção permite poupar tempo e custos (Tamma P., 2017).

O facto deste mel chinês ser muito barato, devido ao seu modo de produção fraudulenta, constituiu um incentivo à importação deste mel por países da UE, o qual chegou a ser rotulado com uma origem geográfica falsa e re-exportado como tendo sido produzido na UE (Tamma P., 2017).

Nos EUA, foram adotadas medidas preventivas em relação ao mel importado, nomeadamente no sentido de o sujeitar a testes analíticos adicionais na fronteira, bem como a taxas anti-dumping (Everstine K. *et al.*, 2013).

#### f) TÉCNICAS UTILIZADAS NA DETEÇÃO DE FRAUDES DO MEL

Devido às atividades fraudulentas praticadas no mel é importante que seja efetuado um rigoroso controlo da qualidade deste género alimentício. Para além de ser uma mais-valia para os produtores, porque promove a valorização comercial do produto, vem de encontro à elevada exigência de qualidade por parte dos consumidores.

Segundo a Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho, é obrigatória a avaliação de parâmetros de avaliação da qualidade do mel, tais como: atividade diastásica; condutividade elétrica; humidade; açúcares; cinzas; acidez e HMF. Além destas análises físico-químicas, são ainda obrigatórias análises microbiológicas; organolépticas e polínicas.

No entanto, estas análises não determinam a origem botânica/geográfica nem conseguem detetar a adição fraudulenta de xaropes de açúcar industriais no mel (Schwarzinger S. *et al.*, 2016).

i. Técnicas para deteção de fraudes relacionadas com a adição de açúcares

A análise de rácios de isótopos<sup>6</sup> de carbono medidos por espetrometria de massas (*Stable Isotope-Ratio Mass Spectrometry – IRMS*) tem vindo a ser proposta como a técnica mais apropriada de detetar este tipo de adulteração e tem sido utilizada como método oficial em alguns países (Soares S. *et al.*, 2017). Esta é uma técnica que permite uma medição precisa e exata de variações na quantidade de isótopos de carbono ( $^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$ ) (Aries E. *et al.*, 2016).

Esta técnica baseia-se na diferenciação entre as plantas monocotiledóneas (C4) e dicotiledóneas (C3), pois estas têm diferentes rácios de isótopos de carbono. A maioria das plantas de onde provém o néctar são C3. Por outro lado, as plantas de onde provém os principais açúcares industriais - açúcar de cana e xaropes de milho - são C4. Assim, é esperado que os méis autênticos apresentem as propriedades características das plantas C3 (Soares S. *et al.*, 2017). Esta técnica deteta a presença de açúcares C4 a  $\geq 7\%$  (Aries E. *et al.*, 2016).

No entanto, a adição fraudulenta de açúcares provenientes de plantas C3, tais como o açúcar de beterraba, xaropes de arroz ou de trigo, não é possível evidenciar através deste método (Schwarzinger S. *et al.*, 2016; Soares S. *et al.*, 2017).

Esta situação é contornada através do método de cromatografia líquida associada a IRMS (*Liquid-Chromatography-Isotope Ratio Mass Spectrometry – LC-IRMS*). Com base na aplicação desta técnica foram definidos critérios de pureza para o mel que são utilizados atualmente pelos laboratórios para decidir se uma amostra de mel se encontra ou não adulterada (Aries E. *et al.*, 2016).

ii. Técnicas para deteção de fraudes relacionadas com a origem botânica/geográfica

A análise do pólen, ou melissopalínologia, é o método clássico usado para identificar as espécies botânicas presentes no mel através da análise dos grãos de pólen. Este método baseia-se na observação, identificação e contagem dos grãos de pólen através de microscopia ótica, um método moroso, que requer muita experiência e vasto conhecimento acerca da morfologia dos diferentes grãos de pólen. Através desta análise, o mel é classificado como monofloral ou polifloral (Valbom I., 2016).

Uma limitação deste método diz respeito à autenticidade do pólen, uma vez que este pode ser adicionado/removido de forma fraudulenta ao mel (Lopes M., 2010; Schwarzinger S. *et al.*, 2016).

Os métodos moleculares para análise do pólen, nomeadamente técnicas de NGS combinadas com DNA barcoding, têm demonstrado resultados altamente fiáveis quando

---

<sup>6</sup> Isótopos: átomos do mesmo elemento que diferem entre si por terem massa diferente (Danezis G. P. *et al.*, 2016a).

aplicados à autenticação da origem do mel, nomeadamente como alternativa. No entanto, não são aplicáveis a mel filtrado ou que tenha sido adulterado com pólen (Soares S. *et al.*, 2017).

De acordo com Soares S. *et al.*, 2017, outros compostos demonstraram ser bons marcadores para determinar a origem botânica e geográfica do mel, tais como: compostos fenólicos; açúcares; compostos voláteis; ácidos orgânicos; proteínas; aminoácidos e minerais. Na análise destes marcadores bioquímicos, têm sido amplamente utilizadas técnicas cromatográficas.

Mais recentemente, técnicas não destrutivas de espectroscopia, como a NMR, têm mostrado grande fiabilidade na análise de amostras complexas como o mel (Soares S. *et al.*, 2016). Siddiqui A. J. *et al.*, 2017 demonstrou que esta é uma técnica poderosa para autenticação do mel, quanto à sua origem botânica e geográfica e quanto à adulteração com açúcares exógenos, permitindo a comparação entre várias amostras.

Segundo Soares S. *et al.*, 2017, o método de análise multi-elementar por espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (*Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* - ICP-MS) é o método mais promissor para determinação da origem do mel.

Esta técnica permite analisar a qualidade e a quantidade de vários minerais presentes no mel de uma forma simultânea. Métodos de análise quimiométrica podem ser posteriormente aplicados para classificar o mel de acordo com o seu perfil mineral e relacionar a distribuição entre os vários elementos (Chudzinska M. e Baralkiewicz D., 2010).

#### g) MEDIDAS DE CONTROLO E MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE FRAUDE NO MEL

De 2015 a 2017, a CE organizou um Plano de Controlo Coordenado para avaliar a prevalência no mercado de mel adulterado com açúcares exógenos e méis rotulados com falsas declarações de origem botânica/geográfica. Foram recolhidas 2264 amostras de mel em todas as fases da cadeia de abastecimento, pelos 28 EM, Noruega e Suíça (CE, 2018k). A ASAE, enquanto Autoridade Competente no âmbito do Controlo Oficial dos Géneros Alimentícios, participou na implementação deste Plano e procedeu à realização de 70 amostras de mel, repartidas entre mel origem portuguesa, mel proveniente de países terceiros e mel resultante de mistura UE e não UE (ASAE, 2017c).

As amostras foram analisadas em 3 fases (CE, 2018k):

1. Todas as amostras foram analisadas quanto às suas características organolépticas e quanto aos perfis de pólen para comprovar a conformidade com as disposições da Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho;

2. As amostras conformes da fase 1 foram submetidas a testes de deteção de açúcares ou produtos à base de açúcares por métodos de HPLC ou cromatografia gasosa (*Gas Chromatography* – GC).

3. As amostras que passaram todos os testes foram submetidas a testes específicos de identificação de açúcares adicionados, através de LC-IRMS. Caso o EM não dispusesse desta técnica, as amostras eram enviadas para o JRC para análise.

As não conformidades encontradas pelos EM estavam relacionadas com a origem botânica (7%) e com adulteração com açúcar (6%). As não conformidades relacionadas com a origem geográfica foram menos frequentes (2%). Existe a probabilidade das não conformidades de origem botânica serem não intencionais, pois as abelhas procuram alimento numa grande variedade de plantas apesar das colmeias se encontrarem perto das espécies de plantas que correspondem à sua origem botânica (CE, 2018k). Das 893 amostras conformes originadas na fase 1 e 2, enviadas pelos EM para o JRC, 14% continham açúcares adicionados (Aries E. *et al.*, 2016).

Este estudo conclui que os métodos físico-químicos definidos pela Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho para verificar os critérios de qualidade do mel apresentam limitações na deteção da adição de açúcares exógenos ao mel. A variabilidade da sua composição que depende de vários fatores, tais como; a origem geográfica; a origem botânica e outros fatores ambientais dificultam a distinção de um mel autêntico em relação a um mel não autêntico (Aries E. *et al.*, 2016).

As recomendações deste estudo são (Aries E. *et al.* 2016):

- Harmonização dos métodos analíticos, em particular a validação e normalização do método de LC-IRMS, pois esta técnica é considerada uma das mais eficientes para detetar adulteração no mel;
- Criação de uma base de dados (*biobank*) com a composição dos méis autênticos; dos xaropes de açúcar e dos produtos utilizados na alimentação das abelhas. Esta base de dados servirá para estabelecer critérios de pureza do mel que servirão para testar a sua autenticidade;
- Todos os dados analíticos e amostras dos tipos de mel autênticos existentes no *biobank* deverão ficar armazenados numa base de dados de referência centralizada - Base de Dados de Referência na Europa. Os países que pretenderem exportar para a Europa terão que cumprir igualmente com os critérios de pureza. A base de dados será gerida por um conjunto de especialistas;
- Validação de métodos analíticos emergentes: até à data não existe um método universal capaz de determinar os vários tipos de adulterantes no mel simultaneamente. Consequentemente, têm que ser utilizados métodos complementares que têm que ser avaliados quanto à sua efetividade pelo grupo de especialistas e depois validados.



---

### 3.1.7 OUTROS PRODUTOS SUSCETÍVEIS À FRAUDE ALIMENTAR

Além dos seis GA que se encontram no topo da lista dos mais suscetíveis à fraude e que foram detalhados nas alíneas anteriores, a Resolução do Parlamento Europeu P7\_TA(2014)0011 de 14 de Janeiro de 2014, refere ainda mais seis: café; chá; especiarias; vinho; sumos de fruta e carne. Em seguida descreve-se os tipos de fraudes a que estes GA são mais suscetíveis.

#### i. CAFÉ

É um dos alimentos mais consumidos no mundo e tem uma grande relevância económica para os países envolvidos na sua produção e exportação. A sua procura tem tendência a aumentar. Das espécies mais comercializadas - *Coffea arabica* (Arábica) e *Coffea canephora* (Robusta), a Arábica é a mais suscetível a fraudes devido à sua categoria aromática superior o que faz com que tenha maior valor comercial (Toci A. T. *et al.*, 2016; Food Fraud Advisors, 2017c).

A fraude no café cru pode envolver a qualidade dos grãos: relativamente à espécie (por exemplo mistura/troca de grãos de Arábica por Robusta); à origem geográfica ou à percentagem de grãos defeituosos (Toci A. T. *et al.*, 2016; Navarini L., 2017). O café cru é também um alvo comum de falsas alegações sobre as condições praticadas na sua produção: quanto ao estatuto de produto biológico ou de comércio justo e de sustentabilidade florestal. Também são documentados casos de roubo em grandes quantidades por cartéis organizados (Food Fraud Advisors, 2017c).

Encontram-se documentados casos de adição de substâncias ao café para aumentar o seu peso/volume aparente, nomeadamente: milho; cevada; chicória; cereais; caramelo; amido; malte; grãos de soja ou ainda cascas e ramos (Pauli E.D. *et al.*, 2014; Jonhson R., 2014).

#### ii. CHÁ

O chá é originário da Ásia (mais propriamente na China e na Índia) e atualmente é produzido em mais de 50 países (Fang W-P. *et al.*, 2014). É produzido a partir das folhas da planta do chá *Camelia sinensis* e é uma das bebidas mais populares do mundo, principalmente devido ao seu sabor característico e efeito estimulante. Adicionalmente, desde a antiguidade que lhe são reconhecidos os efeitos benéficos que proporciona na saúde (Pal A. D. e Das T., 2018).

A fraude no chá pode ocorrer através da adição de folhas de outras espécies menos qualitativas ou de substâncias com o intuito de aumentar o peso/volume aparente, nomeadamente: casca de caju; serradura; areia; pedras; limalhas; folhas usadas; hastes ou cascas (Dhiman B. e Singh M., 2003; Jonhson R., 2014; Evertine K. *et al.*, 2013). Encontram-se também documentados casos de adição de alguns corantes sintéticos azotados (tais como:

amarelo crepúsculo; tratarzina; carmosina; etc.) e outros derivados do petróleo, ambos com efeitos carcinogénicos. Esta prática tem como objetivo aumentar a cor do chá e é uma forma de aprimoramento não aprovado (Pal A. D. e Das T., 2018).

### iii. ESPECIARIAS

As especiarias, tais como, o açafrão; a curcuma (açafrão das índias); a pimenta; a paprica; a malagueta; etc., representam uma categoria atrativa para os fraudadores, porque têm um valor comercial elevado (Silvis I.C.J., *et al.*, 2017). A maioria das fraudes tem sido reportada em produtos provenientes da Índia, sendo que este é o maior produtor/fornecedor de especiarias (Food Fraud Advisors, 2017d).

As especiarias em pó são as mais propensas a serem alvo de fraudes pois as etapas de moagem ou trituração do seu processo produtivo transformam, tanto a especiaria como o agente adulterante, em pó, o que torna mais difícil a sua deteção (Silvis I.C.J., *et al.*, 2017).

A fraude nas especiarias pode acontecer muitas das vezes pela adição de matérias vegetais estranhas ao produto, com o intuito de aumentar o seu peso/volume aparente, tais como: ingredientes vegetais baratos (por exemplo, sementes de papaia); amidos; sal; gesso; calcário, serradura; etc. (Cérou M., 2018; Food Safety Helpline, 2018).

O açafrão é a especiaria mais cara do mundo (Johnson R., 2014). Estudos recentes revelam que é a especiaria mais adulterada (Cérou M., 2018). São documentados casos de substituição da espécie da qual esta especiaria é extraída (*Crocus sativus*) por outras espécies; falsificação de origem DOP (Food Fraud Advisors, 2017f) e utilização do corante sintético tartrazina para aumentar/melhorar a sua cor (Johnson R., 2014).

Encontram-se documentados vários casos de contaminações de especiarias com corantes sintéticos e outros compostos químicos, com o objetivo de aumentar/melhorar a cor. Alguns casos reportados incluem a utilização de: corante do Sudão; corante rodamina-B e do composto óxido de ferro em malagueta em pó para aumentar/melhorar a cor vermelha (Everstine K. *et al.*, 2013; Food Fraud Advisors, 2017d); do composto cromato de chumbo ou do corante amarelo metanil em curcumina para aumentar/melhorar a cor amarela (Moore J.C., 2011; Food Fraud Advisors, 2017e). A adição destes compostos químicos adulterantes a especiarias constitui uma forma de aprimoramento não aprovado e põe em causa a saúde pública. Por exemplo o corante do Sudão é um composto químico industrial considerado carcinogénico do Grupo 3 (Maxwell A., 2015).

Por outro lado, a presença de ingredientes alergénicos não declarados nas especiarias (tais como, amendoim ou amêndoa), constituem um sério risco de saúde para os indivíduos alérgicos (Cérou M., 2018).

### iv. VINHO

Desde os tempos mais remotos, o vinho tem vindo a desempenhar um papel de relevo em quase todas as civilizações (ASAE, 2016a).

---

A indústria europeia de produção do vinho tem uma enorme relevância económica e cultural (EC, 2000). Na UE, o vinho é legalmente definido como o produto obtido exclusivamente por fermentação parcial ou total de uvas frescas, inteiras ou esmagadas, ou de mostos. A constituição química das uvas permite que estas fermentem sem que lhes sejam adicionados açúcares, ácidos, enzimas ou outros nutrientes (ASAE, 2016a).

O vinho tem um longo historial relacionado com a fraude alimentar, principalmente devido ao seu elevado valor económico, em especial algumas variedades, que são muito lucrativas (Everstine K. *et al.*, 2013).

Uma das formas mais comuns de fraude no vinho é a adição de açúcar, álcool ou água. A adição de açúcar ao vinho tem como objetivo aumentar o teor de etanol durante a fermentação. O álcool (metanol ou etanol) é adicionado ao vinho para aumentar artificialmente o seu grau alcoólico (Vicol *et al.*, 2010). A água é adicionada ao vinho para aumentar o rendimento da produção (CE, 2000).

Nos anos 80, na Áustria, foi detetada a adição fraudulenta de dietilenoglicol (DEG) ao vinho com o objetivo de melhorar as suas características organoléticas, nomeadamente para dar “corpo” ao vinho e aumentar a sua doçura. O DEG é um solvente orgânico tóxico com múltiplos usos industriais (EC, 2000; Everstine K. *et al.*, 2013).

A usurpação de denominação de origem e a contrafação são formas de fraude que continuam a criar prejuízos nas empresas do setor do vinho, além de redução da receita fiscal para o Estado e perda de credibilidade junto dos consumidores (Pinto I., 2016; Lusa, 2018a).

Certos vinhos de boa qualidade são classificados com determinadas certificações de origem tais como:

- “Denominação de Origem Protegida” (DOP): certificação oficial para os vinhos de qualidade e características essenciais ou exclusivamente devidas a um meio geográfico específico, com os fatores naturais e humanos inerentes ao mesmo. Além disso, as uvas a partir das quais o produto é produzido provêm exclusivamente dessa zona geográfica.
- “Indicação Geográfica Protegida” (IGP): certificação oficial para os vinhos que possuem determinada qualidade, reputação ou outras características que podem ser atribuídas à sua origem geográfica. Além disso, pelo menos 85% das uvas utilizadas para a sua produção têm que ser provenientes exclusivamente dessa zona geográfica.

Estes produtos estão sujeitos a regras específicas de controlo que visam garantir a autenticidade e qualidade (Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho).

Encontram-se documentados vários casos em que vinhos de baixa qualidade são rotulados como DOP ou IGP (CE, 2017g; CE, 2017h; CE, 2018e; CE, 2018l).

A contrafação é cometida no caso de vinhos de alta qualidade, ou seja, vinhos de luxo (Pinto I., 2016). Exemplos disso são as imitações de marcas de vinhos portugueses como o Pêra Manca e o Barca Velha (ASAE, 2016b; ASAE, 2017b); vinhos italianos como o *Barolo* (CE, 2017c; CE, 2017d); o *Amarano della Valpolicella* (CE, 2018e); o *Chianti* ou o *Brunello di Montalcino* (CE, 2018l); vinhos espanhóis como o *Flor de Pingus* ou o *Vega Sicilia Quinta*

---

*Valbuena* (CE, 2018m) e de vinhos franceses como o *Romanée-Conti* (CE, 2017e); o *Côtes-du-Rhône* ou o *Châteauneuf-du-Pape* (CE, 2017f).

## v. SUMOS DE FRUTA

As fraudes nos sumos de fruta afetam principalmente a sua qualidade nutricional. Mais frequentemente, estas fraudes baseiam-se em adulterações por diluição com água e adição de açúcar em produtos que são rotulados como 100% sumo de fruta, o que constitui fraude por rotulagem enganosa (GAO, 1995).

Os sumos naturais, produzidos a partir de fruta espremida, têm um custo de produção elevado bem como os sumos de frutas consideradas mais saudáveis, têm uma procura cada vez maior. Por estas razões, estes tipos de sumos têm um valor comercial mais elevado o que os torna mais propensos a serem alvo de fraudes (Tezcan F., 2008; Everstine K. *et al.*, 2013; Johnson R., 2014).

Nestes casos, verifica-se a substituição da fruta principal por ingredientes menos qualitativos (por exemplo, substituição de romã por maçã ou tangerina; substituição de laranja por tangerina, toranja e/ou limão) (Johnson R., 2014). Normalmente, estas fraudes não colocam em risco a saúde pública a não ser que o consumidor seja alérgico ao ingrediente substituto (GAO, 1995).

A utilização de gelatina nos sumos de fruta como agente clarificante sem que seja declarada na rotulagem é outra forma de fraude. A gelatina é adicionada ao sumo com o intuito de remover as partículas em suspensão que provocam turvação. A gelatina, ao ligar-se a estas partículas, vai formar um precipitado que é facilmente removido do sumo. O facto da gelatina ser de origem animal e não ser declarada no rótulo, faz com que alegações vegetarianas ou Halal sejam consideradas fraudulentas e decetivas para o consumidor (Michail N., 2016).

## vi. CARNE

Na carne e nos produtos cárneos, uma das fraudes mais frequentes é a substituição parcial ou total de espécies com maior valor comercial por outras de menor valor (Meira L. *et al.*, 2015). Este tipo de fraude é difícil de detetar em particular no caso dos produtos cárneos processados, em que a simples inspeção visual não permite a identificação dos diferentes componentes do produto tão facilmente como na carne fresca sem processamento (Sentandreu M.A. e Sentandreu H., 2014).

Em 2013, emergiu um incidente na Europa associado à adição não declarada de carne de cavalo em alimentos processados à venda nas grandes cadeias de supermercados na Irlanda. Os produtos mais afetados foram refeições prontas congeladas; lasanha congelada e hambúrgueres congelados. A carne atravessou uma cadeia de abastecimento complexa que envolveu vários países, sendo os últimos fornecedores a Polónia e a Roménia. O preço elevado da carne de vaca constitui a principal motivação para que este tipo de carne seja

fraudulentamente substituída por carnes mais baratas como é a carne de cavalo. As empresas envolvidas forjaram documentação comercial, tal como faturas e declarações, bem como rotulagem para conseguirem vender carne de cavalo por carne de vaca (FPDI, 2018a).

Esta fraude foi inicialmente descoberta pela *Food Safety Authority of Ireland* (FSAI), durante o desenvolvimento de uma nova metodologia para analisar a composição dos produtos cárneos (FSA, 2013). O aparecimento de casos também no Reino Unido despoletou uma série de testes de autenticidade em produtos cárneos processados em toda a UE (CE, sem data), através de dois Planos de Controlo Coordenados realizados em 2013 e em 2014 respetivamente (Recomendação da Comissão 2013/99/UE de 19 de Fevereiro de 2013 e Recomendação da Comissão 2014/180/UE de 27 de Março de 2014). Em 2013 foram analisadas 4.141 amostras e em 2014 foram analisadas 2.622 amostras. Os resultados demonstram que, de 2013 para 2014, o número de amostras positivas para a presença de DNA de carne de cavalo diminuíram significativamente – de 4,6% para 0,61% (CE, sem data a).

A não indicação desta espécie resulta numa fraude alimentar uma vez que o consumidor não pode optar pela ingestão deste tipo de carne. O consumidor tem o direito de uma escolha informada, que pode ser reflexo do seu estilo de vida, questões de fé religiosa ou problemas de saúde (Meira L. *et al.*, 2015).

A presença desta espécie não coloca problemas para a saúde dos consumidores, exceto se a carne utilizada contiver fenilbutazona, um medicamento veterinário usado como analgésico, que é autorizado apenas em animais não produtores de alimentos. A fenilbutazona é considerada tóxica. Existem também incertezas quanto ao seu potencial de genotoxicidade e carcinogenicidade. Assim, sempre que estes animais sejam tratados com este medicamento serão excluídos para o consumo humano, sendo a sua entrada na cadeia alimentar uma prática ilegal (Recomendação da Comissão de 19 de Fevereiro de 2013; Meira L. *et al.*, 2015).

De acordo com o Plano de Controlo Coordenado realizado em 2013, apenas 0.5% das amostras analisadas revelaram contaminação por fenilbutazona. Após estas análises, a EFSA concluiu que o risco associado à toxicidade deste medicamento era baixo devido à baixa probabilidade de exposição (CE, sem data a).

A troca de carne de vaca por carne de porco e/ou derivados de suíno (gordura, plasma, colagénio, entre outros) é outro exemplo de substituição de espécies que ocorre nos produtos à base de carne processados, principalmente devido ao seu baixo preço e elevada disponibilidade (Amaral J.S. *et al.*, 2015a).

A presença de espécies animais não declaradas na rotulagem é algo que causa preocupação em certos grupos religiosos para os quais o consumo de determinadas espécies é proibido. Em particular, de acordo com a lei Islâmica, os muçulmanos podem apenas consumir carne Halal, sendo o consumo de porco (entre outras espécies) e seus derivados estritamente proibidos (Amaral J.S. *et al.*, 2015a).

Por outro lado, a troca de espécies com menor potencial alergénico por outras com maior potencial alergénico coloca em risco os consumidores alérgicos (Sol M. *et al.*, 2015).

Um estudo realizado em Setembro de 2018 pela FSA no Reino Unido, revela que cerca de 22% dos produtos analisados continham DNA de animais não indicados na rotulagem. A carne de borrego foi a que revelou ser a mais contaminada por outras espécies, seguida da carne de vaca. A FSA considera que, cinco anos após o incidente da carne de cavalo, a falta de transparência continua a envolver a qualidade e a origem dos produtos cárneos (Mackay H., 2018).

Desde 2014 que a indicação do país de origem é obrigatória na rotulagem da carne de vaca; porco; ovelha; cabra e aves (CE, sem data b). Contudo, a falsa declaração de origem ou a usurpação de denominação de origem são tipos de fraude que continuam a afetar a carne e os produtos cárneos (CE, 2017b; CE, 2018n; CE, 2018o; CE, 2018h).

A adição de componentes não cárnicos, tais como água ou aditivos, é autorizada de acordo com os limites estipulados na legislação, mas não com o intuito de defraudar o consumidor em relação à frescura (por exemplo através da adição de nitritos e nitratos para tornar a carne mais vermelha); qualidade ou peso da carne (por exemplo através da adição de água) (Sentandreu M. A. e Sentandreu H., 2014).

A introdução deliberada na cadeia alimentar de carne contaminada com *Salmonella* ou com a validade expirada constitui um sério risco para a saúde pública. Estas práticas ilícitas têm vindo a ser detetadas pelas autoridades com frequência (CE, 2018h; CE, 2018p; CE, 2018i; CE, 2018m).

## 4 CAPITULO III

### 4.1 A PREVENÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR NA UE

Atualmente, as práticas de fraude alimentar parecem ser cada vez mais uma atividade aliciante devido a serem uma fonte de lucro elevado com sanções baixas; serem alvo de baixa prioridade para a polícia/ autoridades judiciais comparativamente com outros crimes (por exemplo, relacionados com droga; armas; tabaco; contrabando) e por atraírem um interesse crescente por parte de grupos de crime organizado. Assim, a cooperação/confiança entre os diferentes serviços na UE é considerada essencial no combate à fraude alimentar (CE, sem data d).

A Figura 4.1 demonstra esquematicamente a cooperação entre os serviços considerados mais relevantes para o combate à fraude alimentar nos EM, nomeadamente: especialistas em alimentos (Inspetores; FFN; Sistema AAC); polícia/oficiais aduaneiros (com poderes investigativos: Europol; OLAF) e justiça (Eurojust) (CE, sem data d).



**Figura 4.1:** Abordagem cooperativa entre os vários serviços da UE na prevenção da fraude alimentar (CE, sem data d).

Desde a crise da carne de cavalo em 2013, foram iniciadas diversas medidas com o objetivo de melhorar o sistema de controlo global para detetar e combater as fraudes na cadeia alimentar. As principais medidas foram (CE, sem data d):

- a) Criação da FFN em 2013;
- b) Ferramenta informática dedicada (Sistema AAC), operacional desde 2015;

- c) Planos de Controlo Coordenados, através dos quais se pretende perceber a extensão das práticas de fraude em determinados setores alimentares. Baseiam-se na realização de análises com métodos e amostragens harmonizadas para todos os EM participantes durante um certo período de tempo. Após terminar o tempo estipulado, os resultados são analisados apropriadamente. Estes Planos dão cumprimento ao Artigo 53º do Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho (CE, sem data e). Até à data já foram realizados quatro Planos de Controlo Coordenados:
1. Carne de cavalo (2013-2014);
  2. Substituição no peixe (2015);
  3. Mel (2015-2017);
  4. Alimentos vendidos *online* (*e-commerce*) (2017).
- d) Formação especializada – *Better Training for Safer Food* (BTSF) – sobre novos métodos de investigação e técnicas de controlo relacionadas com a fraude alimentar (incluindo *e-commerce*), para inspetores alimentares; policia e entidades aduaneiras e judiciais dos países da UE.
- e) Nova legislação sobre os controlos oficiais: Regulamento (UE) 2017/625 do Parlamento e do Conselho, relativo aos controlos oficiais e outras atividades oficiais que visam assegurar a aplicação da legislação em matéria de géneros alimentícios e alimentos para animais e das regras sobre saúde e bem-estar animal, fitossanidade e produtos fitofarmacêuticos (*Official Controls Regulation* – OCR).  
Este Regulamento revoga o Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento e do Conselho. Estas regras serão gradualmente aplicadas, sendo a principal data de aplicação 14/12/2019 (CE, sem data f).

#### 4.1.1 O PROJETO DA UE FOODINTEGRITY

A falta de uma gama suficientemente vasta de métodos analíticos validados para a maioria dos produtos alimentares é uma das causas apontadas para o aumento de incidentes de fraude alimentar. O desenvolvimento de novas técnicas de deteção de fraudes constitui uma ferramenta importante para a mitigação da fraude porque diminui a oportunidade existente para que a fraude aconteça (CAC, 2017a).

O projeto financiado pela UE FoodIntegrity (2014-2018) teve como foco principal o desenvolvimento de métodos, sistemas e processos para garantir a qualidade, autenticidade, rastreabilidade e segurança dos alimentos ao longo da cadeia de abastecimento (Fera Science, 2015).

Os principais objetivos deste projeto foram:

- Aumentar a confiança do consumidor na integridade dos alimentos que compra;
- Tornar mais fácil a deteção de fraudes nos alimentos colocados no mercado.

Uma parte do projeto consistia em criar uma base de dados de conhecimento abrangente (*Knowledge Base* – KB) em que cada produto alimentar bem como os riscos de fraude aos

---



quais o mesmo está associado, fossem relacionados com as estratégias analíticas mais apropriadas para a deteção desses tipos de fraude e análise de autenticidade de cada produto.

Segundo, Herrmann G.A., 2017, desde o início do Projeto foram introduzidos mais de 300 métodos na KB, relacionados com diversos tipos de fraudes.

## 4.2 INICIATIVAS DA GFSI NA PREVENÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR

Na Versão 7 dos Requisitos de *Benchmarking*, a GFSI, introduziu, pela primeira vez, os elementos chave para a mitigação da fraude alimentar (GFSI, 2018):

1. Realização de uma Avaliação de Vulnerabilidade;
2. Implementação de um Plano de Mitigação.

Estes deverão ser documentados e fazer parte integrante do sistema de gestão de segurança alimentar das empresas do setor alimentar (GFSI, 2018).

A vulnerabilidade à fraude alimentar é definida como: “a suscetibilidade ou exposição a um risco de fraude alimentar, o que é visto como uma falha ou deficiência que pode pôr em causa a saúde do consumidor se o risco não for considerado” (GFSI, 2018).

Assim, a GFSI estabelece que a Avaliação de Vulnerabilidade seja efetuada através de uma análise de riscos e que esses sejam identificados de forma exaustiva, cobrindo (GFSI, 2014; FSSC 22000, 2018):

- Todos os tipos de fraude (ou seja: substituição; aprimoramento não aprovado; rotulagem enganosa; contrafação; roubo ou outros).
- Todos os materiais que entram (matérias-primas; material de embalagem).
- Todos os materiais que saem (produto final).

Apesar da Avaliação de Vulnerabilidade ter que ser exaustiva, nem todas as vulnerabilidades constituem riscos e por isso nem todas necessitarão de um controlo preventivo. O Plano de Mitigação da Fraude Alimentar deve incidir sobre as vulnerabilidades que requerem um plano preventivo, com base na análise de riscos efetuada, que deve ser documentada (GFSI, 2018).

### 4.2.1 REQUISITOS DE PREVENÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR NOS REFERENCIAIS DE SEGURANÇA ALIMENTAR RECONHECIDOS PELA GFSI

De modo a incluir os novos elementos de prevenção da fraude alimentar estabelecidos na Versão 7 dos Requisitos de *Benchmarking* da GFSI, os proprietários dos programas de certificação (*Certification Programme Owners* – CPOs), tais como o BRC, o FSSC 22000 e o IFS, atualizaram os respetivos referenciais de segurança alimentar, para os manterem reconhecidos pela GFSI (GFSI, 2018c).

Os requisitos de prevenção da fraude alimentar foram incluídos pela primeira vez nas seguintes versões dos principais referenciais de segurança alimentar:

- i. BRC Global Standard for Food Safety: Versão 7, Janeiro de 2015;
- ii. FSSC 22000: Versão 4.1, Julho de 2017;
- iii. IFS Food: Versão 6.1, Novembro de 2017.

Os requisitos propriamente ditos encontram-se indicados nos Anexos II, III e IV, respetivamente.

O FSSC 22000 e o IFS lançaram Documentos Guia com o objetivo de orientar as organizações na implementação dos requisitos relativos à fraude alimentar (FSSC 22000, 2018; IFS, 2018).

Para a implementação destes requisitos e no sentido de desenvolver o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar são necessários os seguintes passos (IFS, 2018):

1. Definir uma equipa de avaliação da fraude alimentar;
2. Identificar potenciais riscos de fraude alimentar;
3. Elaborar a Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar;
4. Elaborar o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar;
5. Rever a Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar e o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar.

#### 4.3 DEFINIR UMA EQUIPA DE AVALIAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR

Durante o desenvolvimento e implementação do Plano de Mitigação da Fraude Alimentar, mais especificamente a etapa de avaliação de vulnerabilidade, exige uma ampla gama de conhecimentos. Assim, a Equipa de Avaliação da Fraude Alimentar elegida para efetuar este processo, pode incluir elementos com funções relacionadas com: compra de matérias-primas; logística; gestão de processos; embalagem; laboratório; qualidade; finanças e outras funções de gestão (IFS, 2018).

#### 4.4 IDENTIFICAR POTENCIAIS RISCOS DE FRAUDE ALIMENTAR

Primeiramente deve ser feita uma listagem exaustiva de todas as matérias-primas, materiais de embalagem e de todos os respetivos fornecedores, inclusive os fornecedores de processos subcontratados, considerando as etapas da cadeia de abastecimento da responsabilidade dos fornecedores até à entrega no cliente (IFS, 2018).

Para organizações com um grande portfólio de ingredientes e produtos finais é conveniente inicialmente agrupá-los por tipologia (matérias-primas semelhantes ou produtos finais semelhantes) para tornar mais fácil a análise de vulnerabilidade. Quando forem identificados

riscos significativos dentro de um grupo, deve ser feita uma análise mais detalhada (USP, 2016; FSSC22000, 2018).

Seguidamente deve ser analisada a informação disponível que permita identificar os fatores de risco que vão servir para efetuar a avaliação de vulnerabilidade. Algumas das fontes de informação típicas encontram-se na Tabela 4.1.

**Tabela 4.1:** Exemplos de fontes e tipos de informação relevantes para a identificação dos fatores de risco (IFS, 2018).

<b>Fonte de Informação</b>	<b>Tipo de Informação</b>
<b>Meios de Comunicação</b>	Incidentes de fraude; características de qualidade/autenticidade dos produtos
<b>Associações comerciais</b>	Informações de mercado (flutuações de preço; escassez de produtos) Legislação aplicável e outras diretrizes
<b>Revistas científicas</b>	Histórico de incidentes de fraude; características de qualidade/autenticidade dos produtos
<b>RASFF</b>	Informação sobre segurança alimentar dos produtos (incluindo produtos rejeitados nas fronteiras); relatórios anuais
<b>EFSA</b>	Informação genérica sobre fraude alimentar e incidentes; riscos emergentes
<b>Autoridades Nacionais (ASAE)</b>	Alertas de recolha de produtos Incidentes de fraude; legislação aplicável; riscos emergentes
<b>Bases de dados</b>	Histórico de incidentes de fraude; associação de adulterantes a ingredientes (USP; FAIR)
<b>FFN</b>	Informação sobre os Planos de Controlo Coordenados; relatórios anuais do Sistema AAC-FF
<b>CE (JRC)</b>	Incidentes de fraude (relatórios mensais); características de qualidade/autenticidade dos produtos

#### 4.5 ELABORAR A AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE À FRAUDE ALIMENTAR

A Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar deve ser efetuada para todos os produtos (matérias-primas; materiais de embalagem), listados no passo anterior (IFS, 2018).

Esta avaliação vai permitir a identificação de fraquezas na cadeia de abastecimento que serão abordadas no Plano de Mitigação da Fraude Alimentar de forma a minimizar os riscos de fraude (IFS, 2018).

Para realizar a avaliação de vulnerabilidade pode-se utilizar uma matriz quadrática que relaciona a probabilidade de ocorrência no eixo do Y (extremamente remota; remota;

improvável; provável e muito provável) com a probabilidade de deteção no eixo do X (extremamente remota; remota; improvável; provável e muito provável). O cruzamento entre estes dois parâmetros origina o nível de risco (baixo - azul; médio - amarelo e alto - laranja) que é apresentado na matriz (Figura 4.2).

Likelihood of Occurrence	Very Likely 5	Medium 5	Medium 10	High 15	High 20	High 25
	Likely 4	Low 4	Medium 8	Medium 12	High 16	High 20
	Quite Possible 3	Low 3	Low 6	Medium 9	Medium 12	High 15
	Possible 2	Low 2	Low 4	Low 6	Medium 8	Medium 10
	Not Likely 1	Low 1	Low 2	Low 3	Low 4	Medium 5
		Very Likely 1	Likely 2	Quite Possible 3	Possible 4	Not Likely 5
		<b>Likelihood of Current Detection</b>				

**Figura 4.2:** Exemplo de uma matriz de avaliação de vulnerabilidade que relaciona a Probabilidade de Ocorrência com a Probabilidade de Deteção e indica os níveis de risco resultantes (IFS, 2018).

#### a) FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A PRODUTOS

Os fatores de risco devem ser avaliados na matriz em relação à sua Probabilidade de Ocorrência (Tabela 4.2) ou em relação à sua Probabilidade de Deteção (Tabela 4.3).

Nestas tabelas são referidos fatores de risco exemplificativos que influenciam a suscetibilidade de um produto (matéria-prima; material de embalagem) à fraude. Encontram-se indicados também critérios que podem ser considerados para os avaliar e de que forma pode ser classificado o risco associado.

**Tabela 4.2:** Probabilidade de Ocorrência: fatores de risco associados a produtos; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; FSSC22000, 2018; IFS, 2018).

<b>Eixo da Matriz</b>	<b>Fatores de Risco</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Classificação do risco</b>
<b>Probabilidade de Ocorrência</b>	<b>Histórico de fraudes</b>	1. Número, tipo e frequência de fraudes existentes nesse produto	1. Quanto mais frequentes os casos de fraude associados, maior o risco.
		2. Preço (margem de rentabilidade).	2. Quanto maior a margem de rentabilidade, maior o risco;
		3. Variações no preço	3. Quanto maior o nível de variações de preço, maior o risco.
		4. Disponibilidade do material (sazonalidade; escassez; oferta baixa em relação à procura).	4. Quanto mais baixa a disponibilidade do produto, maior o risco.
<b>Probabilidade de Ocorrência</b>	<b>Vulnerabilidade económica</b>	5. Disponibilidade de possíveis adulterantes (quantidade; preço; natureza).	5. Quanto maior a disponibilidade e mais barato o adulterante, maior o risco.
		6. Taxas/impostos (oscilações ou aumento das taxas/impostos aplicadas sobre os produtos que afetam o preço e a disponibilidade).	6. Quanto maiores as taxas/impostos associadas ao produto maior o risco.
		7. Natureza física do produto (líquido; pó; moído; inteiro).	7. Os líquidos apresentam um risco maior; enquanto que os produtos inteiros representam um menor risco.
		8. Custo e complexidade do processo fraudulento (localização; processo; maquinaria necessária; custos de produção, embalagem e distribuição).	8. Quanto menor o custo e a complexidade do processo fraudulento, maior o risco.
<b>Probabilidade de Ocorrência</b>	<b>Facilidade de realização da fraude</b>	9. Formato da embalagem (do produto e do adulterante).	9. Produtos vendidos a granel apresentam maior risco que os produtos pré-embalados.

**Tabela 4.3:** Probabilidade de Detecção: fatores de risco associados a produtos; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; FSSC22000, 2018; IFS, 2018).

Eixo da Matriz	Fatores de Risco	Crítérios	Classificação do risco
Probabilidade de Detecção	Complexidade da cadeia de abastecimento	1. Origem geográfica (local de origem e comprimento da cadeia de abastecimento).	1. Quanto mais longe do local de origem à organização, maior o risco.
		2. Número de organizações ao longo da cadeia de abastecimento (fabrico; armazenamento; distribuição; agentes intermediários).	2. Quanto maior o número de organizações ao longo da cadeia de abastecimento, maior o risco.
Probabilidade de Detecção	Medidas de controlo já existentes	3. Número de fábricas que pertencem à organização do fornecedor.	3. Quanto maior o número de fábricas que pertence à organização do fornecedor, maior o risco.
		4. Quem faz os controlos (laboratórios e outras entidades acreditadas ou não acreditadas ou desconhecidas).	4. Laboratórios ou outras entidades acreditadas e reconhecidas apresentam menor risco do que entidades não acreditadas ou desconhecidas.
		5. Metodologias de controlo (métodos analíticos acreditados ou não acreditados ou desconhecidos).	5. Métodos analíticos acreditados apresentam menor risco do que métodos não acreditados ou desconhecidos.
		6. Frequência dos controlos (análises laboratoriais auditorias; inspeções).	6. Quanto menor a frequência dos controlos, maior o risco.
		7. Custo dos controlos (análises laboratoriais; auditorias; inspeções e respetiva complexidade).	7. Quanto maior o custo e complexidade dos controlos, maior o risco.

O nível de risco global de um produto é obtido multiplicando o nível de risco mais alto obtido para a Probabilidade de Ocorrência pelo nível de risco mais alto obtido na Probabilidade de Detecção (IFS, 2018).

## b) FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A FORNECEDORES

Cada produto é fornecido por um ou vários fornecedores, cada um deles com características diferentes, ou seja com maior ou menor suscetibilidade à fraude. Assim, é importante identificar os fatores de risco associados a fornecedores (IFS, 2018).

A Tabela 4.4 refere fatores de risco exemplificativos que influenciam a suscetibilidade do fornecedor à fraude. Encontram-se indicados também critérios que podem ser considerados para os avaliar e de que forma pode ser classificado o risco associado.

**Tabela 4.4:** Fatores de risco associados a fornecedores; respetivos critérios e forma de classificar o risco associado (USP, 2016; Nestec, 2016; IFS, 2018).

<b>Fatores de Risco</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Classificação do risco</b>
<b>Estabilidade económica e situação legal</b>	1. Situação financeira e legal do fornecedor	1. Quanto mais estável for a situação financeira e legal do fornecedor, menor o risco.
	2. Duração da relação de negócio entre o fornecedor e a organização.	2. Quanto mais longa for a duração da relação comercial entre o fornecedor e a organização, menor o risco.
<b>Historial de negócio</b>	3. Historial de negócio (disputas comerciais / técnicas)	3. Quanto mais favorável o historial de relação de negócio, menor o risco.
	4. Reconhecimento do fornecedor no mercado, nível de reputação.	4. Quanto mais reconhecido for o fornecedor no mercado, menor o risco.
	5. Tipo de relação comercial com o fornecedor (volume de compras; tipo de parceria).	5. Quanto maior o for volume de compras e mais estabelecida estiver a relação comercial com o fornecedor, menor o risco.
<b>Relações comerciais</b>	6. Número de processos subcontratados (produção; embalamento; distribuição).	6. Quanto menor o número de processos subcontratados, menor o risco.
	7. Controlo e posse direta de matérias-primas.	7. Quanto mais o fornecedor tiver controlo e posse direta das matérias-primas, menor o risco.

	<p>8. Disponibilidade atempada de informação técnica rigorosa (especificações técnicas; informações específicas; respostas a reclamações).</p> <p>9. Competência do pessoal técnico.</p> <p>10. Transparência demonstrada em relação a assuntos técnicos.</p> <p>11. Conhecimento sobre a cadeia de abastecimento; processos; tecnologias utilizadas pelo fornecedor.</p> <p>12. Demonstração de conhecimentos técnicos e aplicação de medidas de prevenção de fraude na cadeia de abastecimento.</p> <p>13. Implementação e eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade.</p>	<p>8. Quanto mais responsivo for o fornecedor, menor o risco.</p> <p>9. Quanto mais competente for o pessoal técnico do fornecedor, menor o risco.</p> <p>10. Quanto maior a transparência demonstrada pelo fornecedor acerca de assuntos técnicos, menor o risco.</p> <p>11. Quanto mais conhecimento a organização tiver sobre a cadeia de abastecimento; processos; tecnologias utilizadas pelo fornecedor, menor o risco.</p> <p>12. Quanto mais o fornecedor demonstrar ter conhecimentos e aplicar medidas de prevenção de fraude, menor o risco.</p> <p>13. Fornecedor com um sistema de gestão de qualidade eficaz, menor o risco.</p>
<p><b>Relações técnicas</b></p>	<p>14. Cumprimento com os níveis de serviço.</p> <p>15. Alcançar e manter um nível elevado nos resultados de auditorias de certificação.</p> <p>16. Fornecimento de produto conforme a especificação técnica.</p> <p>17. Número de rejeições/reclamações de produto.</p>	<p>14. Quanto mais elevado for o cumprimento dos níveis de serviço, menor o risco.</p> <p>15. Quanto melhores forem os resultados das auditorias e a capacidade em manter um bom nível, menor o risco.</p> <p>16. Quanto mais consistente for o fornecimento do produto conforme a especificação técnica, menor o risco.</p> <p>17. Quanto menor for o número de rejeições/reclamações de produto, menor o risco.</p>



<b>Considerações geopolíticas tanto no país de origem como em outros países onde o produto transite.</b>	18. Nível de desenvolvimento dos sistemas de controlo e regulamentação de segurança alimentar.	18. Quanto mais desenvolvidos forem os sistemas de controlo e regulamentação de segurança alimentar, menor o risco.
	19. Nível do Produto Interno Bruto (PIB).	19. Quanto mais elevado for o PIB, menor é o risco.
	20. Nível de corrupção e crime organizado.	20. Quanto menor for o nível de corrupção e de crime organizado, menor o risco.
	21. Estabilidade política.	21. Quanto maior for a estabilidade política, menor é o risco.

Após a respetiva avaliação de vulnerabilidade, os fornecedores podem ser classificados com um nível de confiança como por exemplo os indicados na Tabela 4.5 (IFS, 2018). As cores estão relacionadas com o nível de confiança (baixo - laranja; médio - amarelo e elevado - azul).

**Tabela 4.5:** Nível de confiança do fornecedor (IFS, 2018).

<b>1</b>	Nível de confiança muito elevado (risco muito baixo)
<b>2</b>	Nível de confiança elevado (risco baixo)
<b>3</b>	Nível de confiança médio (risco médio)
<b>4</b>	Nível de confiança baixo (risco elevado)
<b>5</b>	Nível de confiança muito baixo (risco muito elevado)

A Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar deve ser documentada, bem como as revisões subsequentes (GFSI, 2018; IFS, 2018).

#### 4.5.1 SSAFE - FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

Em 2015 foi desenvolvida a ferramenta SSAFE que tem sido utilizada no processo sistemático de avaliação de vulnerabilidade e que oferece suporte às empresas na implementação dos novos requisitos da GFSI para a mitigação da fraude alimentar (SSAFE, 2016).

A ferramenta SSAFE foi desenvolvida em colaboração com a *Wageningen University and Research Center*, a *Vrije Universiteit Amsterdam* e a PwC. A SSAFE Organization foi fundada em 2006, após o incidente da gripe das aves. É uma organização sem fins lucrativos que tem como missão promover o desenvolvimento e melhoria dos sistemas de proteção alimentar internacionalmente reconhecidos através de parcerias público-privadas (SSAFE, 2014).

Esta ferramenta pretende ajudar qualquer empresa do ramo alimentar, independentemente da sua localização ou tamanho, a determinar a sua vulnerabilidade à fraude e fornecer uma base para desenvolver estratégias de mitigação da fraude alimentar específicas para cada empresa (SSAFE, 2015).

A ferramenta é composta por sete partes (SSAFE, 2015):

1. Uma ficha de informações gerais relacionadas com a empresa;
2. Uma árvore de decisão para ajudar o utilizador a definir onde aplicar a ferramenta;
3. Cinquenta questões de avaliação (Anexo V);
4. Gráficos de radar que apresentam uma visão geral dos resultados;
5. Gráficos de radar detalhados que apresentam mais perspetivas dos resultados;
6. Resultados que permitem aos utilizadores elaborar possíveis estratégias e técnicas para mitigação das vulnerabilidades identificadas;
7. Um relatório final a resumir os resultados da avaliação de vulnerabilidade.

As cinquenta questões, para a avaliação de vulnerabilidade encontram-se estruturadas em duas dimensões, como demonstra a Figura 4.3.



**Figura 4.3:** Estruturação em duas dimensões da ferramenta SSAFE (SSAFE, 2015).

Esta avaliação de vulnerabilidade define a estrutura criminológica como ponto de partida. Assim, a primeira dimensão envolve os elementos que afetam o comportamento criminoso, ou seja, 1) oportunidades; 2) motivações e 3) falta de medidas de controlo. As oportunidades e motivações - fatores de risco da fraude - são avaliadas no ambiente interno e externo da empresa. Por isso, a segunda dimensão está dividida em várias camadas relacionadas com diferentes contextos. Da camada mais pequena para a maior, os contextos correspondem: à

empresa; à cadeia de fornecimento da empresa; ao segmento da indústria; ao ambiente nacional/regional e ao ambiente global que envolve a empresa (SSAFE, 2015).

A capacidade da empresa gerir as oportunidades e motivações diminui quanto mais abrangente for o contexto. O possível risco resultante desses dois elementos pode ser reduzido pelo terceiro elemento: as medidas de mitigação (SSAFE, 2015).

- A secção de Oportunidades consiste em 11 questões sobre possíveis falhas no sistema que podem levar os fraudadores a cometer fraude. Inclui indicadores relacionados com evidências históricas; características das matérias-primas; produto final; processos; cadeia de abastecimento e disponibilidade de métodos para cometer a fraude e para a detetar (SSAFE, 2015).
- A secção de Motivações consiste em 20 questões sobre aspetos que levam indivíduos ou grupos organizados de indivíduos a cometer fraude. Inclui indicadores sobre a cadeia de abastecimento, preços e componentes valiosos das matérias-primas e também aspetos relacionados com: estratégia e ética organizacional; condições económicas e fatores geopolíticos, tanto da própria empresa como de fornecedores, clientes e do setor industrial (SSAFE, 2015).
- A secção de Medidas de Controlo consiste em 19 questões sobre medidas de mitigação existentes. Inclui indicadores relacionados com os controlos existentes na empresa e nos fornecedores relativamente a: sistemas de controlo e monitorização da fraude; sistemas de informação e rastreabilidade; códigos de conduta de integridade e cumprimento legal (SSAFE, 2015).

Para cada uma das cinquenta questões, são apresentadas 3 possíveis respostas. No caso das Oportunidades e Motivações, a resposta vai refletir o nível de risco – baixo, médio e alto - associado a cada questão. No caso das Medidas de Controlo, a resposta vai refletir o nível de controlo existente.

#### 4.6 ELABORAR O PLANO DE MITIGAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR

Um Plano de Mitigação da Fraude Alimentar deve definir as medidas de controlo necessárias para mitigar os riscos identificados na Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar (IFS, 2018; FSSC 22000; 2018).

Devem ser analisadas quais as medidas já existentes para fazer face às vulnerabilidades encontradas e que permitem controlar os riscos identificados. O nível de controlo obtido através das medidas existentes pode ser classificado da seguinte forma:

---

- Alto – Bom nível de medidas de controlo implementadas para fazer face a atividades de fraude.
- Medio – Nível médio de medidas de controlo implementadas para fazer face a atividades de fraude.
- Baixo – Nível baixo de medidas de controlo implementadas para fazer face a atividades de fraude.

Na Tabela 4.6 encontra-se representado um modelo exemplificativo de como pode ser constituído o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar (IFS, 2018).

**Tabela 4.6:** Modelo exemplificativo de Plano de Mitigação da Fraude Alimentar (IFS, 2018).

Produto	Fornecedor	Nível de risco do produto	Nível de confiança do fornecedor	Classificação de risco global	Classificação das medidas de controlo existentes	Decisão da Equipa	Medidas de Controlo

A classificação de risco global é obtida multiplicando o nível de risco do produto e o nível de confiança do fornecedor (IFS, 2018).

A Equipa de Avaliação da Fraude Alimentar deve analisar o resultado da classificação de risco global, juntamente com a classificação das medidas de controlo existentes e definir consensualmente as ações a tomar. Os produtos/fornecedores com uma classificação de risco global mais elevados deverão ser prioritários. Deve ainda rever as medidas de controlo existentes e decidir se devem ser mantidas ou aumentadas e, neste caso, definir quais as medidas adicionais mais apropriadas (IFS, 2018).

As decisões que a Equipa de Avaliação da Fraude Alimentar pode tomar no Plano de Mitigação da Fraude Alimentar podem ser mais ou menos numerosas e diversificadas e podem incluir (IFS, 2018):

- Descontinuar ou reduzir a utilização de um determinado produto;
- Reduzir a quantidade comprada de um produto a um determinado fornecedor;
- Modificar alguma medida de controlo já existente (por exemplo: aumentar o número de análises laboratoriais por ano);
- Acrescentar mais alguma medida de controlo;
- Manter as medidas de controlo existentes.

Nestas decisões, a Equipa de Avaliação da Fraude Alimentar deve ter em conta alguns critérios, nomeadamente: quando um produto tem uma disponibilidade limitada; os custos de mudança de fornecedor em relação ao aumento de medidas de controlo no fornecedor com quem já se trabalha e outros aspetos relevantes do negócio (IFS, 2018).

O Plano de Mitigação da Fraude Alimentar deve ser documentado, bem como as revisões subsequentes (GFSI, 2018; IFS, 2018).

Na Tabela 4.7 são referidas algumas medidas exemplificativas que podem ser implementadas para fazer face a atividades de fraude em relação a produto e a fornecedor (IFS, 2018).

**Tabela 4.7:** Exemplos de medidas que podem ser aplicadas para fazer face a atividades de fraude, em relação a produto e a fornecedor (IFS, 2018).

Produto	Fornecedor
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlos na entrega (referências à especificação acordada; verificar origem e lote).</li> <li>- Certificados de análise (atribuídos por laboratório acreditado; específicos para cada lote).</li> <li>- Auditorias técnicas de primeira parte<sup>7</sup> (formação do colaborador auditor; âmbito abrangente; relatório detalhado; rever a frequência).</li> <li>- Análises laboratoriais (apropriadas à verificação de autenticidade; laboratório acreditado; método acreditado; nível de deteção suficiente).</li> <li>- Teste de rastreabilidade (no contexto de certificação e/ ou extraordinário; robusto; com relatório detalhado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averiguar/rever a situação legal e financeira dos fornecedores (ao longo da cadeia de abastecimento).</li> <li>- Auditorias técnicas de segunda parte<sup>8</sup> (entidade acreditada, âmbito abrangente; relatório detalhado; rever a frequência).</li> <li>- Auditorias de terceira parte<sup>9</sup> (entidade certificada; certificado acompanhado de relatório detalhado).</li> <li>- Teste de rastreabilidade (no contexto de certificação e/ ou extraordinário; robusto e com relatório detalhado);</li> <li>- Questionários aos fornecedores (detalhados; a vários níveis da cadeia de abastecimento).</li> </ul>

<sup>7</sup> Auditoria de primeira parte (ou auditoria interna): quando um colaborador da própria organização, ou subcontratado, audita processos dentro da própria organização (ISO, 2011).

<sup>8</sup> Auditorias de segunda parte: quando uma organização audita um fornecedor (ISO, 2011).

<sup>9</sup> Auditorias de terceira parte: quando uma organização é auditada por uma entidade independente, seja por motivos de certificação, legais ou outros (ISO, 2011).

#### 4.7 REVER A AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE À FRAUDE ALIMENTAR E O PLANO DE MITIGAÇÃO DA FRAUDE ALIMENTAR

Anualmente, a Equipa de Mitigação da Fraude Alimentar deve voltar a verificar a informação disponível que permite identificar os fatores de risco e rever a Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar (GFSI, 2018; IFS, 2018).

Da mesma forma, a Equipa Mitigação da Fraude Alimentar deve rever o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar anualmente de forma a mantê-lo efetivo. Deve ser revista a efetividade das medidas de controlo definidas de forma a garantir que se mantêm as mais adequadas (GFSI, 2018; IFS, 2018).

Além da revisão anual, o Plano de Mitigação da Fraude Alimentar deve ser revisto sempre que se verifiquem alterações significativas nos fatores de risco considerados na Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude Alimentar. Algumas das alterações que levam à revisão do Plano de Mitigação da Fraude Alimentar são (IFS, 2018):

- Alterações no fornecimento de matérias-primas (por exemplo: disponibilidade; preço);
- Não conformidades encontradas através das medidas de controlo, (por exemplo: em análises laboratoriais);
- Alterações que tenham efeitos no preço dos produtos finais (por exemplo: aumento de impostos; aumento do custo de transporte);
- Aumento de reclamações de clientes ou de consumidores, relacionadas com possíveis fraudes (por exemplo: falhas ou inconsistência na qualidade do produto final);
- Alterações na cadeia de abastecimento (por exemplo: novo fornecedor);
- Alterações na situação financeira ou na gestão de fornecedores;
- Novo adulterante emergente identificado;
- Desenvolvimentos científicos (por exemplo: novas metodologias analíticas).

---

## 5 CAPITULO IV

Por fim, neste Capítulo apresenta-se as conclusões sobre a evolução relativamente à deteção e prevenção da fraude alimentar que foi despoletada principalmente a partir de 2013, bem como os desafios que ainda persistem no futuro tanto para as autoridades competentes como para a indústria alimentar. Foca-se também a importância da determinação e avaliação de riscos emergentes e do desenvolvimento de métodos de autenticação cada vez mais evoluídos.

### 5.1 DESAFIOS PARA A UE E PARA AS AUTORIDADES COMPETENTES

Embora não exista uma definição harmonizada para a “fraude alimentar” é consensualmente aceite que este termo cobre atos que, em simultâneo: violam a legislação alimentar; são cometidos intencionalmente; têm como objetivo o ganho económico e passam pela decepção do consumidor (CE, sem data, d).

O incidente da carne de cavalo originado na Irlanda em 2013 expôs de forma mais impactante a existência de deficiências no que diz respeito ao controlo da qualidade e segurança alimentar dos alimentos. Este incidente provocou desconfiança no sistema de controlo alimentar e incertezas sobre a ética do setor industrial europeu (Meira L. *et al.*, 2015).

Esta crise teve repercussões em toda a Europa e levou ao aumento da preocupação dos consumidores com a autenticidade dos produtos e com a veracidade da informação prestada na rotulagem (Meira L. *et al.*, 2015).

A Resolução do Parlamento Europeu P7\_TA(2014)0011 em 2014, foi um marco importante para a prevenção da fraude alimentar, pois pela primeira vez o Parlamento Europeu alerta para a tendência de crescimento da fraude alimentar e expressa preocupação em relação aos impactos da sua gravidade tanto a nível da segurança alimentar como da confiança do consumidor. Além disso, enfatiza a importância da integração da prevenção e combate da fraude alimentar na política da UE; do aumento dos controlos por parte das autoridades competentes e do aumento das sanções.

Esta Resolução do Parlamento Europeu enumera os bens alimentares mais suscetíveis de fraude alimentar: azeite; peixe; produtos biológicos; leite; grãos; mel; café; chá; especiarias; vinho; certos sumos de frutas e carne (De Lange E., 2013). Além destes alimentos, existem outros produtos a ser alvo de fraudes, entre eles, as bebidas espirituosas (adição de metanol ou outros químicos tóxicos; contrafação) (CAFIA, 2015; FSA, 2017; White V., 2017) ou o queijo parmesão (adição de celulose) (Mulvany L., 2016; White V., 2017).

Desde então, a UE tem desenvolvido um conjunto de medidas com enfoque no combate à fraude alimentar, tais como: a criação de uma rede de contacto entre os EM e a CE (FFN); a criação de uma ferramenta informática dedicada à troca dados entre os EM de forma estruturada (AAC); a realização de Planos de Controlo Coordenados em setores alimentares

definidos. Foi ainda revista a legislação sobre os controlos oficiais efetuada que entrará em vigor em 2019 (CE, sem data, e).

No futuro, a CE pretende continuar o trabalho que tem vindo a realizar no sentido de combater a fraude alimentar, em geral reforçando a capacidade dos sistemas de controlo, de forma a avaliar atempadamente potenciais vulnerabilidades à fraude nas várias partes da cadeia de abastecimento. Os principais desafios a que se propõe são: cooperar com países fora da UE; aprimorar os Planos de Controlo Coordenados e os sistemas de partilha/tratamento de dados e cooperar com outros intervenientes e partes interessadas (CE, sem data, e).

No que diz respeito a riscos emergentes a EFSA tem um papel fundamental na coordenação da identificação dos riscos associados à cadeia alimentar, na sua avaliação e comunicação. O método aplicado pela EFSA baseia-se na partilha de informações entre os EM, através da EREN - uma rede de peritos multi e interdisciplinar que partilham conhecimento e experiências no domínio das ciências naturais; (EFSA, 2018). No entanto, atualmente a identificação dos riscos foca-se apenas em casos isolados e as informações são coletadas através de publicações científicas ou monitorização dos meios de comunicação social. A EFSA considera que há necessidade de melhorar o processo de identificação de riscos para uma melhor perceção dos riscos emergentes (EFSA, 2018a). Alguns dos desenvolvimentos previstos para a melhoria deste processo são: a integração das ciências sociais com o intuito de melhorar entendimento da interação entre os fraudadores e as suas motivações; utilização de sistemas que permitam uma maior perceção das vulnerabilidades e fatores de mudança ao longo das cadeias de abastecimento. De acordo com a EFSA, 2018a, através destas melhorias pretende-se atingir um horizonte mais alargado de evidências e alcançar uma estratégia de prevenção mais rápida.

Em Portugal, a ASAE é a autoridade competente no âmbito do controlo oficial dos GA e tem participado, como representante nacional, nos Planos de Controlo Coordenados realizados pela CE (ASAE, 2017c). No laboratório da ASAE são realizados ensaios analíticos na perspetiva da prevenção e repressão das infrações contra a genuinidade, autenticidade e qualidade dos GA (Mil-Homens A.S. *et al.*, 2017).

A ASAE é igualmente órgão de polícia criminal com competências de fiscalização na fraude alimentar, sendo ainda representante nacional, junto da Europol, na prioridade *Counterfeit Goods* (Mil-Homens A.S. *et al.*, 2017). É também o ponto de contacto da FFN e do sistema AAC-FF em Portugal e desde 2017, assegura a troca de informações quando existe suspeita de situações de fraude alimentar (ASAE, 2018). É ainda o ponto focal nacional da EFSA enquanto entidade nacional responsável pela avaliação e comunicação dos riscos na cadeia alimentar (ASAE, 2017d).



Para as autoridades competentes, que normalmente têm uma postura mais direcionada para a resposta a incidentes ou emergências, a abordagem de prevenção e foco nas vulnerabilidades abarca grandes desafios (Spink J. *et al.*, 2017).

Os fatores que influenciam a fraude alimentar são complexos o que gera dificuldades às autoridades competentes no que toca à definição de estratégias de combate e prevenção (Spink J. *et al.*, 2017). Os principais fatores de complexidade são:

- Estratégia de avaliação de riscos:

É complexa e nem todos os incidentes de fraude têm impacto da saúde pública. Assim, não se aplica uma abordagem de avaliação de perigos como na segurança alimentar, mas sim uma abordagem com base na avaliação de vulnerabilidades, que avalia a suscetibilidade de um sistema à fraude alimentar.

- Legislação e sistemas de controlo:

Normalmente a legislação alimentar e as inspeções focam-se em sistemas bem definidos como instalações industriais e cadeias de abastecimento autorizadas. No entanto, a fraude alimentar pode ocorrer fora dos sistemas conhecidos, convencionais e autorizados e os fraudadores criam frequentemente formas de contornar as medidas de combate e os sistemas de controlo definidos.

- Teoria da criminologia:

A aplicação das teorias ligadas à criminologia permite um maior entendimento das causas/motivações na medida em que a fraude alimentar é provocada por um indivíduo ou grupo organizado de indivíduos com intenções fraudulentas. A expansão da utilização deste tipo de conhecimento permite uma melhor avaliação das potenciais medidas de controlo que levam à redução da oportunidade criminosa e conseqüentemente da oportunidade para a fraude.

## 5.2 A IMPORTÂNCIA DA CONTRIBUIÇÃO DO *CODEX ALIMENTARIUS*

De acordo com Spink J., 2016, o papel da CAC na abordagem ao tema da fraude alimentar no *Codex Alimentarius* é crítica para a harmonização dos termos neste contexto e para foco na prevenção. O *Codex Alimentarius* é um elemento fundamental no combate à fraude alimentar por conta do impacto que tem mundialmente por ser o código alimentar que rege a regulamentação alimentar para mais de 180 países membros.

Em Fevereiro de 2017, na 23ª sessão do *Codex Committee on Food Import and Export Inspection and Certification Systems* (CCFICS) foi apresentado o Documento de Discussão sobre Integridade e Autenticidade dos Alimentos (CAC, 2017a).

Este documento:

1. Realça os impactos da fraude alimentar na segurança alimentar, na economia global e a sua tendência de crescimento;

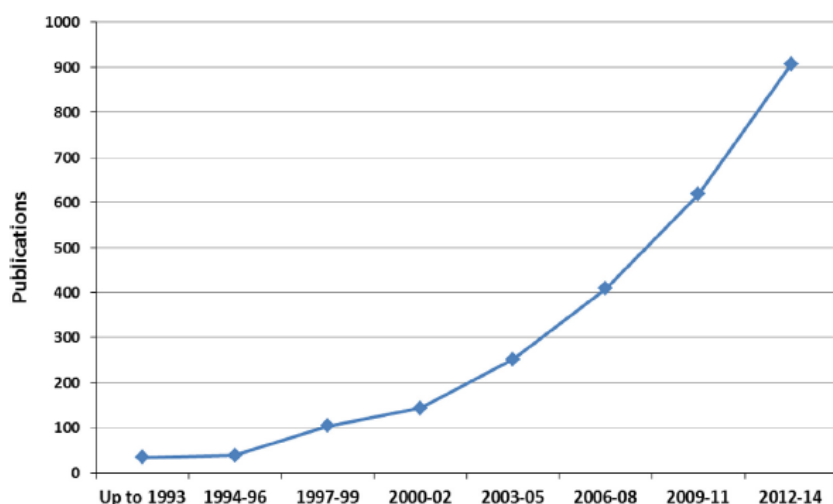
2. Reforça a necessidade de existirem mais diretrizes por parte do CCFICS sobre esta matéria de forma a orientar o trabalho das autoridades no sentido de combater mais eficazmente a fraude alimentar;
3. Refere Textos e Normas do Codex já existentes que podem constituir de uma base para o combate à fraude alimentar, como por exemplo:
  - *General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods* (CODEX STAN 1-1985);
  - *Working Principles for Risk Analysis for Food Safety for Application by Governments* (CAC/GL 62-2007);
  - *Standard for Olive Oils and Olive Pomace Oils* (CODEX STAN 33-1981),
  - *Standard for Honey* (CODEX STAN 12-1981)
4. Sugere a revisão/compilação destes Textos e Normas, por parte dos vários *Codex Committees*, tendo em conta novos desenvolvimentos que têm vindo a ser feitos no âmbito da autenticidade e integridade dos alimentos, no sentido de corrigir falhas para que possam contribuir de forma mais efetiva no combate à fraude alimentar.

Para efetuar esta revisão foi estabelecido um grupo de trabalho eletrónico. Um dos objetivos deste grupo foi também clarificar as definições de “integridade alimentar”; “autenticidade alimentar”; “fraude alimentar”. O documento final foi enviado em Julho de 2018 para o *Codex Secretariat* para distribuição (CCFICS, 2017). Aguardam-se os resultados desta iniciativa e uma abordagem à fraude alimentar com ações concretas.

### 5.3 A IMPORTÂNCIA DOS MÉTODOS DE AUTENTICAÇÃO

Nos últimos anos, a importância do desenvolvimento de métodos de autenticação dos produtos alimentares tem sido cada vez mais evidente (Danezis G. P. *et al.*, 2016).

Conforme mostra a Figura 5.1 recentemente têm-se observado um aumento exponencial da investigação no âmbito destas metodologias.



**Figura 5.1:** Evolução temporal do número de publicações no âmbito da autenticação dos produtos alimentares (Danezis G. P. *et al.*, 2016).

De acordo com Danezis G. P. *et al.*, 2016, o número de publicações identificadas durante o período de 2006-2008 foi de 409 e no período de 2012-2014 foi de 907.

A importância da autenticação dos alimentos destaca-se na validação da informação que consta na rotulagem sobre características específicas de um produto (por exemplo: origem geográfica; espécie; processo produtivo) (Danezis G. P. *et al.*, 2016a).

Cada vez mais são necessários métodos fiáveis que permitam obter uma resposta decisiva quanto à autenticidade de um produto. Com a evolução das tecnologias, hoje em dia, é possível medir elementos vestigiais e determinar perfis mais complexos que caracterizam um produto alimentar específico (Danezis G. P. *et al.*, 2016a).

As técnicas mais investigadas e atualmente mais utilizadas são:

- Técnicas moleculares:

Através da genómica (em que se utiliza a totalidade do genoma da amostra) é possível a amplificação específica de fragmentos de DNA por PCR (Danezis G. P. *et al.*, 2016a). As técnicas de NGS permitem a sequenciação de milhões de moléculas de DNA em paralelo e a baixo custo (Valbom I., 2016). A utilização de *barcodes* (sequências de nucleótidos conhecidas) permite a identificação das amostras a serem sequenciadas (Valbom I., 2016).

A proteómica permite pesquisar proteínas e peptídeos que atuam como marcadores para certas características dos produtos alimentares (Danezis G. P. *et al.*, 2016a). Estas técnicas são importantes na determinação de espécies, por exemplo de peixe; da origem geográfica como por exemplo no mel e na diferenciação de variedades ou cultivares, como no caso do arroz, do trigo ou do azeite, como descrito no Capítulo II.

- Técnicas cromatográficas:

Os métodos cromatográficos como GC e a LC permitem uma separação rápida e fiável de componentes químicos similares em matrizes complexas, obtendo-se um determinado perfil

---

composicional. A autenticação através destas técnicas baseia-se na comparação entre os perfis determinados (por exemplo de ácidos gordos; hidrocarbonetos; compostos fenólicos; pigmentos), com valores alvo previamente conhecidos (Danezis G. P. *et al.*, 2016a). Este tipo de análises permite detetar a adulteração de produtos de elevada qualidade com produtos menos qualitativos, como no caso do azeite, leite ou mel, como descrito no Capítulo II.

- Técnicas isotópicas:

As relações isotópicas podem ser medidas por exemplo por LC-IRMS. A importância da análise dos rácios isotópicos na autenticação de GA tem por base a variação dos mesmos com determinadas características do meio de origem, nomeadamente com as condições climáticas e geológicas. Por exemplo a variação nos rácios de carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) está relacionada com o clima e com as práticas agrícolas (Danezis G. P. *et al.*, 2016a). Este tipo de análise permite detetar a adulteração de produtos de elevada qualidade com produtos menos qualitativos, como no caso da adição de açúcares de cana ou beterraba ao mel, como descrito no Capítulo II.

- Técnicas espectroscópicas:

Os métodos espectroscópicos, como a NIR-HSI baseiam-se na radiação de infravermelho. Nesta zona de radiação, as amostras, sólidas, líquidas ou gasosas, absorvem a radiação infravermelha a diferentes frequências produzindo uma imagem espectral ou “impressão digital” (*fingerprint*) da amostra (Danezis G. P. *et al.*, 2016a).

Outra técnica espectroscópica de análise é a NMR. Através desta técnica não destrutiva é possível analisar quantitativa e estruturalmente amostras com compostos específicos e não específicos e determinar a sua autenticidade, comparando-as com perfis autênticos existentes em bases de dados (Soares S. *et al.*, 2017; Tamma P., 2017). Este tipo de análises permite identificar e quantificar conservantes e neutralizantes no leite; determinar a origem geográfica do arroz ou do mel e distinguir espécies de trigo, como descrito no Capítulo II.

- Técnicas de análise elementar:

Esta técnica permite identificar e quantificar vários elementos em simultâneo e caracterizar amostras com base nos perfis detetados. O perfil elementar de uma amostra de origem vegetal depende maioritariamente do conteúdo mineral do solo; no caso de amostra de origem animal, o perfil elementar reflete o conteúdo mineral presente na sua alimentação (forragem/vegetação; água). A caracterização destes perfis permite caracterizar a origem geográfica da amostra (Danezis G. P. *et al.*, 2016a).

Hoje em dia, a “impressão digital” dos elementos presentes numa amostra é medida através da técnica de ICP-MS (Danezis G. P. *et al.*, 2016a). Este tipo de análise é utilizada para determinar a origem geográfica, por exemplo do mel, como descrito no Capítulo II.

- Técnicas “omics”:

A metabolómica e a lipidómica constituem abordagens analíticas emergentes. Na metabolómica uma variedade de compostos com estruturas químicas diferentes são analisados. Na lipidómica em particular, é analisada a componente do lipidoma. Nestas análises algumas das técnicas mais utilizadas são a GC/LC-MS ou NMR e podem ser

efetuadas de forma específica ou não específica. As análises específicas detetam e quantificam grupos de metabolitos que se relacionam entre si. Nas análises não específicas pretende-se identificar o máximo de metabolitos possíveis sem necessariamente ser preciso quantificá-los (Danezis G. P. *et al.*, 2016). Neste caso, detetam alterações inesperadas em padrões entre grupos de amostras e detetam a presença ou ausência de certos componentes e conseqüentemente fraudes emergentes. (Ellis D. I. *et al.*, 2016). Este tipo de análises são utilizadas para diferenciar produtos biológicos de produtos convencionais; identificar a adulteração de trigo duro com trigo comum e autenticar a origem geográfica, por exemplo do arroz, como descrito no Capítulo II.

Projetos como o UE FoodIntegrity (2014-2018), que tinha como um dos principais objetivos desenvolver metodologias que servissem de ferramentas para combater a fraude, permitiu o desenvolvimento de mais de 300 estratégias analíticas apropriadas para a autenticação de produtos e deteção de vários tipos de fraude. A futura acessibilidade gratuita à KB poderá representar uma referência no conhecimento no âmbito da fraude alimentar, tanto para as indústrias alimentares que poderão utilizá-la para estabelecerem os planos de controlo analíticos mais apropriados, como para organismos de normalização no sentido de verificarem o estado de validação de determinados métodos de análise candidatos a normalização (Herrmann G.A., 2017).

#### 5.4 DESAFIOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Além da obrigatoriedade de cumprir a legislação aplicável, cada vez mais a indústria alimentar está sujeita ao cumprimento dos requisitos de um ou mais programas de certificação reconhecidos pelo GFSI, como por exemplo: BRC - Global Standard for Food Safety; IFS – Food e o FSSC 22000 (GFSI, 2018a), aos quais aderem voluntariamente.

Devido ao seu forte envolvimento e compromisso no estabelecimento de requisitos abrangentes de segurança alimentar, a GFSI é atualmente a iniciativa que afeta de forma mais impactante a indústria alimentar (Spink J. *et al.*, 2016a).

A introdução da definição de fraude alimentar pela primeira vez na Versão 7.0 dos Requisitos de Benchmarking, bem como a incorporação dos elementos chave para a mitigação da fraude alimentar - 1) realização de uma Avaliação de Vulnerabilidade; 2) implementação de um Plano de Mitigação - constituem passos determinantes no sentido da prevenção da fraude alimentar na indústria, através da integração destes requisitos nos sistemas de gestão das empresas (GFSI, 2018).

## 6 BIBLIOGRAFIA

Abrantes M. R.; Campêlo C.S.; Silva J.B.A. (2014). *Fraude em leite: Métodos de deteção e implicações para o consumidor*. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 73(3):244-251.

Aggrawal M. e Rohrer J. (2017). *HPAE-PAD determination of carbohydrates in honey to evaluate samples for quality and adulteration*. ThermoFisher Scientific. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <https://tools.thermofisher.com/content/sfs/brochures/AN-1158-IC-HPAE-PAD-Carbohydrates-Honey-AN72158-EN.pdf>

Alexandratos N. e Bruinsma J. (2012). *World Agriculture towards 2030-2050*. FAO. ESA Working Paper N°12-03. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/3/a-y8705e.pdf>

Al-Ghamdi A.; Mohammed S.E.A.; Ansari M.J.; Adgaba N. (2017). *Comparison of physicochemical properties and effects of heating regimes on stored Apis mellifera and Apis florea honey*. Saudi Journal of Biological Sciences. In Press. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.06.002>

Amaral J.S.; Mafra I.; Oliveira M.B.P.P. (2015). *Avaliação da autenticidade de Alheiras de caça por identificação específica de espécies*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º9. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-9-junho-2015.aspx>

Amaral J. S.; Costa J.; Mafra I.; Oliveira M.B.P.P. (2015a). *Autenticação de produtos cárneos com a designação Halal: Deteção e quantificação de derivados de suíno (Sus scrofa)*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º9. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-9-junho-2015.aspx>

António J.C. e Tiecher A. (2015). *Avaliação de adulterações em méis produzidos no município de Itaqui – RS. 5º Simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde*. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAL358.pdf>

Aparicio-Ruiz, R.; Romero I.; García-González D.L.; Oliver-Pozo C.; Aparicio R. (2017). *Soft-deodorization of virgin olive oil: Study of the changes of quality and chemical composition*. Food Chemistry, 220:42-50.

Associação Portuguesa de Nutrição (APN) (2016). *Conhecer o Leite*. 1ª Edição. Porto: APN [Em linha]. [Consult. 03 Set. 2018]. Disponível na:

---

[http://www.apn.org.pt/documentos/ebooks/Ebook\\_Conhecer\\_o\\_Leite\\_Final.pdf](http://www.apn.org.pt/documentos/ebooks/Ebook_Conhecer_o_Leite_Final.pdf) ISBN: 978-989-8631-31-2

Associação Portuguesa de Nutrição (APN) (2018). *Melhor grão, Melhor pão: uma análise nutricional sobre o pão*. 1ª Edição. Porto: APN. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: [http://www.apn.org.pt/documentos/2.E-book\\_pao\\_17.pdf](http://www.apn.org.pt/documentos/2.E-book_pao_17.pdf) ISBN: 978-989-8631-37-4

Aries E.; Burton J.; Carrasco L.; Rudder O.D.; Maquet A. (2016). *Scientific support to the implementation of a Coordinated Control Plan with a view to establishing the prevalence of fraudulent practices in the marketing of honey*. N° SANTE/2015/E3/JRC/SI2.706828. JRC104749 - JRC Technical Report. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/oc\\_control-progs\\_honey\\_jrc-tech-report\\_2016.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/oc_control-progs_honey_jrc-tech-report_2016.pdf)

Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (AGROBIO sem data). *O que é a Agricultura Biológica?* [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <https://agrobio.pt/agricultura-biologica/o-que-e/>

Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (AGROBIO) (sem data a). *Como sei que é Biológico?* [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <https://agrobio.pt/agricultura-biologica/certificacao/>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2016). *RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed)*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/rasff-rapid-alert-system-for-food-and-feed.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2016a). *O vinho*. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/newsletter2/asaenews-n-104-dezembro-2016/o-vinho.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2016b). *Operação “Manca”. Maior apreensão da ASAE de vinhos “Pêra Manca”*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-comunicados-2016/maior-apreensao-da-asae-de-vinhos--pera-manca-.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2017). *Azeites e sua Classificação*. [Em linha]. [Consult. 24 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/newsletter2/asaenews-n-108-julho-2017/azeites-e-sua-classificacao-.aspx>

---

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2017a). *ASAE apreende cerca 1 900 litros de azeite falsificado* [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-comunicados-2017/asae-apreende-cerca-1-900-litros-de-azeite-falsificado.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2017b). *ASAE apreende “BARCA VELHA” e “PERA MANCA” falsificadas*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/espaco-publico/noticias/comunicados-de-imprensa/asae-apreende-barca-velha-e-pera-manca-falsificadas.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2017c). *Planos Controlo Coordenados da Comissão Europeia*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/inspecao-fiscalizacao/fraude-alimentar/planos-controlo-coordenados-da-comissao-europeia.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2017d). *Riscos Emergentes. ASAE. Riscos e Alimentos n.º 14*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n14-novembro-2017.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2018). *AAC-FF System* [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/inspecao-fiscalizacao/sistemas-de-alerta-e-troca-de-informacao/aacsystem.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2018a). *Azeite falsificado*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/noticias-/comunicados-de-imprensa/asae-apreende-azeite-falsificado-operacao--oleo-de-ouro-1.aspx>

Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) (2018b). *ASAE apreende 24.000 litros de um produto designado “Especial Tempero” e suspende atividade de embalador de azeite*. [Em linha]. [Consult. 16 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.asae.gov.pt/espaco-publico/noticias/comunicados-de-imprensa/asae-apreende-24000-litros-de-um-produto-designado-especial-tempero-e-suspende-atividade-de-embalador-de-azeite.aspx>

Barham G. S; Khaskheli M.; Soomro A.H.; Nizamani Z.A. (2014). *Screening of adulterants and extent of added water in market milk at central zone of Sindh, Pakistan*. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology. 8(7):77-83.

Bouzembrak Y. e Marvin H. (2017). *Food Integrity. Development of an early warning system for food fraud*. [Em linha]. [Consult. 24 Jul. 2018]. Disponível na:

---



[https://www.researchgate.net/publication/317007538\\_Development\\_of\\_an\\_early\\_warning\\_system\\_for\\_food\\_fraud](https://www.researchgate.net/publication/317007538_Development_of_an_early_warning_system_for_food_fraud)

British Retail Consortium (BRC) (2018). *BRC Global Standard For Food Safety Issue 8*. [Em linha]. [Consult. 26 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.brcglobalstandards.com/brc-global-standards/food-safety/food-safety-issue-8/>

British Standards Institution (BSI) (2014). *PAS 96:2014. Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack*. 3rd Edition. London: BSI Standards Limited. ISBN 978 0 580 85537 5.

Campos A. (2006). *ASAE apreende 124 mil litros de azeite falsificado no valor de 600 mil euros*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.publico.pt/2006/06/02/jornal/asae-apreende-124-mil-litros-de-azeite-falsificado-no-valor-de-600-mil-euros-82127>

Carnero P.R.; Sánchez M.C; Collado Z.M.; Moreno J.D.; Sanz N.M. (2011). *El síndrome del aceite tóxico: 30 años después*. Revista Española de Medicina Legal. 37(4):155-161

Carvalho B.M.A.; Carvalho L.M.; Alcântara L.A.P.; Bonomo R.C.F. (2007). *Métodos de detecção de fraude em leite por adição de soro de queijo*. Revista Electrónica de Veterinaria. 8(6):1-7.

Carvalho C.; Freitas C.; Sampaio J.P. (2018). *Assessing yeast diversity in Portuguese honey samples*. Portuguese Yeast Culture Collection, UCIBIO, DCV, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. [Em linha]. [Consult. 28 Set. 2018]. Disponível na: [https://www.researchgate.net/publication/327721398\\_Assessing\\_yeast\\_diversity\\_in\\_Portuguese\\_honey\\_samples](https://www.researchgate.net/publication/327721398_Assessing_yeast_diversity_in_Portuguese_honey_samples)

Casa do Azeite (2018). *Como escolher*. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.casadoazeite.pt/Azeite/Como-escolher>

Cérou M. (2018). *51% de fraudes détectées dans les épices*. [Em linha]. [Consult. 06 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.processalimentaire.com/Qualite/51-de-fraudes-detectees-dans-les-epices-34361>

Chudzinska M. e Baralkiewicz D. (2010). *Estimation of honey authenticity by multielements characteristics using inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) combined with chemometrics*. Food and Chemical Toxicology. 48(1):284-290.

Codex Alimentarius Commission (CAC) (2001). *Revised Codex Standard for Honey: Codex STAN 12-1981. Rev.1 (1987), Rev.2 (2001)*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/search/en/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=STAN+12-1981&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fhome%2Fen%2F&ref=www.google.com%2F&ss=14j196j2>

Codex Alimentarius Commission (CAC) (2017a). *Discussion Paper on Food Integrity and Food Authenticity. CX/FICS 17/23/5*. Rome. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-733-23%252FWD%252Ffc23\\_05e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-733-23%252FWD%252Ffc23_05e.pdf)

Codex Alimentarius Commission (CAC) (2018). *About Codex Alimentarius*. [Em linha]. [Consult. 10 Mar. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/en/#c453333>

Codex Committee on Fish and Fishery Products (CCFFP) (2003). *Code of Practice for Fish and Fishery Products. CAC/RCP 52-2003*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-712-49%252FWD%252Ffh49\\_06e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-712-49%252FWD%252Ffh49_06e.pdf)

Codex Committee on Food Import and Export Inspection and Certification Systems (CCFICS) (2017). *Invitation to participate in the CCFICS EWG on Food Integrity and Food Authenticity*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/ewg/detail/en/c/1033144/>

Coley N. (2005). *The fight against food adulteration*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://eic.rsc.org/feature/the-fight-against-food-adulteration/2020253.article>

Comissão Europeia (CE) (2000). *BEVABS: appellation controlee*. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: [https://cordis.europa.eu/news/rcn/14403\\_en.html](https://cordis.europa.eu/news/rcn/14403_en.html)

Comissão Europeia (CE) (2002). *Press Release - IP/02/143. EU Standing Veterinary Committee agrees on suspension of imports of products of animal origin from China*. Bruxelas. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-02-143\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-02-143_en.htm?locale=en)

Comissão Europeia (CE) (2013). *Press Release. Commission publishes European test results on horse DNA and Phenylbutazone: no food safety issues but tougher penalties to apply in the*

---

*future to fraudulent labelling*. Bruxelas. [Em linha]. [Consult. 19 Jan. 2018]. Disponível na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-331\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-331_pt.htm)

Comissão Europeia (CE) (2016). *The EU Food Fraud Network and the System for Administrative Assistance & Food Fraud*. Annual Report 2016. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud\\_network\\_activity\\_report\\_2016.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud_network_activity_report_2016.pdf)

Comissão Europeia (CE) (2016a). *RASFF – Annual Report 2015*. [Em linha]. [Consult. 10 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en)

Comissão Europeia (CE) (2017). *Questions and Answers: Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-17-2461\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-17-2461_en.htm)

Comissão Europeia (CE) (2017a). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. November 2017*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/food\\_fraud\\_summary\\_11.2017.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/food_fraud_summary_11.2017.pdf)

Comissão Europeia (CE) (2017b). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. February 2017*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-february-2017.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2017c). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. March 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-march-2017.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2017d). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. October 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/food\\_fraud\\_summary\\_10.2017.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/food_fraud_summary_10.2017.pdf)

Comissão Europeia (CE) (2017e). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. January 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-january-2017.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2017f). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. July-August 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-july-august-2017.pdf>

---

Comissão Europeia (CE) (2017g). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. September 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-september-2017.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2017h). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. May 2017*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-may-2017.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2017i). *The EU Food Fraud Network and the System for Administrative Assistance & Food Fraud. Annual Report 2017*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud\\_network\\_activity\\_report\\_2017.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud_network_activity_report_2017.pdf)

Comissão Europeia (CE) (2017j). *RASFF – Annual Report 2016*. [Em linha]. [Consult. 10 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en)

Comissão Europeia (CE) (2018). *EU Food Fraud Network*. [Em linha]. [Consult. 20 Jan. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/ffn\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/ffn_en)

Comissão Europeia (CE) (2018a). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration*. [Em linha]. [Consult. 10 Mai. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/en/food-fraud-and-quality/monthly-summary-articles>

Comissão Europeia (CE) (2018b). *Selection criteria for reporting in the JRC monthly food fraud report*. [Em linha]. [Consult. 10 Mai. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc\\_monthly\\_summary\\_of\\_articles\\_on\\_food\\_fraud\\_and\\_a\\_dulteration\\_selection\\_criteria\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc_monthly_summary_of_articles_on_food_fraud_and_a_dulteration_selection_criteria_final.pdf)

Comissão Europeia (CE) (2018c). *Commission launches Knowledge Centre to boost food quality and step up the fight against food fraud*. [Em linha]. [Consult. 10 Mai. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/commission-launches-knowledge-centre-boost-food-quality-and-step-fight-against-food-fraud>

Comissão Europeia (CE) (2018d). *Agriculture and rural development - Olive Oil*. [Em linha]. [Consult. 24 Jul. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/agriculture/olive-oil\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/olive-oil_en)

Comissão Europeia (CE) (2018e). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. May 2018*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-may-2018.pdf>

---

Comissão Europeia (CE) (2018f). *FishPopTrace. Related Projects*. [Em linha]. [Consult. 17 Ago. 2018]. Disponível na: <https://fishpoptrace.jrc.ec.europa.eu/tools>

Comissão Europeia (CE) (2018g). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. February 2018*. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-february-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018h). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. Março 2018*. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-march-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018i). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. Junho 2018*. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-june-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018j). *Milk and milk products*. [Em linha]. [Consult. 03 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/agriculture/milk\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/milk_en)

Comissão Europeia (CE) (2018k). *Honey (2015-17)*. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/food\\_fraud/honey\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/honey_en)

Comissão Europeia (CE) (2018l). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. January 2018*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-january-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018m). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. July-August 2018*. [Em linha]. [Consult. 12 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-july-august-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018n). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. January 2018*. [Em linha]. [Consult. 17 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-january-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018o). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. February 2018*. [Em linha]. [Consult. 17 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-february-2018.pdf>

Comissão Europeia (CE) (2018p). *Monthly summary of articles on Food Fraud and Adulteration – Food Fraud Cases. April 2018*. [Em linha]. [Consult. 17 Set. 2018]. Disponível na: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-food-fraud-summary-april-2018.pdf>

---

Comissão Europeia (CE) (2018q). *RASFF – Annual Report 2017*. [Em linha]. [Consult. 10 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data). *Horse meat (2013-14)*. [Em linha]. [Consult. 14 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/food\\_fraud/horse\\_meat/tests\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/horse_meat/tests_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data a). *Test Results*. [Em linha]. [Consult. 14 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/food\\_fraud/horse\\_meat/tests\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/horse_meat/tests_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data b). *Food information to consumers – legislation*. [Em linha]. [Consult. 16 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/labelling\\_legislation\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/labelling_legislation_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data c). *Administrative Assistance and Cooperation System*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/aas\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/aas_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data d). *Food Fraud*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data e). *EU Co-ordinated Control Programmes*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/eu-co-ordinated-control-plans\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/eu-co-ordinated-control-plans_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data f). *Legislation on Official Controls*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/legislation\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/legislation_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data g). *Online offered food (2017)*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/food\\_fraud/online-offered-food-2017\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/online-offered-food-2017_en)

Comissão Europeia (CE) (sem data h). *Fish substitution (2015)*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/safety/official\\_controls/food\\_fraud/fish\\_substitution\\_en?subweb=343&lang=pt](https://ec.europa.eu/food/safety/official_controls/food_fraud/fish_substitution_en?subweb=343&lang=pt)

Conselho Oleícola Internacional (COI) (2018). *Designations and definitions of olive oils*. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/82-olive-oil>

---

Costa A.R. (2018). *Regras da agricultura biológica vão mudar*. Vida Rural. [Em linha]. [Consult. 26 ago. 2018]. Disponível na: <https://www.vidarural.pt/producao/regras-da-agricultura-biologica-vao-mudar/>

Costa J., Mafra I.; Oliveira M.B.P.P.(2014). *Marcadores de ADN para a autenticação de azeites*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º 7. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-7-junho-2014.aspx>

Court of Justice of the EU (2017). *Press Release - N.º 63/17. Purely plant-based products cannot, in principle, be marketed with designations such as 'milk', 'cream', 'butter', 'cheese' or 'yoghurt', which are reserved by EU law for animal products*. Luxembourg. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2017-06/cp170063en.pdf>

Cubero-Leon E. (2018). *Metabolomics for organic food authentication: Results from a long-term field study in carrots*. Food Chemistry. 239: 760-770.

Czech Agriculture and Food Inspection Authority (CAFIA) (2015). *Adulteration of food – current problem?* [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/official-controls-food-fraud\\_brochure\\_2015.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/official-controls-food-fraud_brochure_2015.pdf)

Dal Bosco C.; Panero S.; Navarra M.A.; Tomai P.; Curini R.; Gentili A. (2018). *Screening and Assessment of Low-Molecular-Weight Biomarkers of Milk from Cow and Water Buffalo: An Alternative Approach for the Rapid Identification of Adulterated Water Buffalo Mozzarellas*. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 66(21):5410-5417.

Danezis G.P.; Tsagkaris A.S.; Camin F.; Brusic V.; Georgiou C.A. (2016). *Food authentication: Techniques, trends & emerging approaches*. Trends in Analytical Chemistry. 85:123-132

Danezis G.P.; Tsagkaris A.S.; Brusic V.; Georgiou C.A. (2016a). *Food authentication: state of the art and prospects*. Current Opinion in Food Science.10:22-31.

Daniels W. (2018). *Is That a Beet or a Banana?* Unwrapping Food Fraud in the Produce Industry. Food Safety Magazine. 24(4):18-21.

De Lange E. (2013). *Report on the food crisis, fraud in the food chain and the control thereof*. 2013/2091(INI). European Parliament - Committee on the Environment, Public Health and Food Safety.

Decernis (2018). *Food Fraud Database*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.foodfraud.org/>.

Decernis (2018a). *Food Fraud Database – Frequently Asked Questions*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: <https://decernis.com/solutions/food-fraud-database/ffd-faq/>

Decisão da Comissão 2008/757/CE de 26 de Setembro de 2008, que impõe condições especiais às importações de produtos contendo leite ou produtos lácteos provenientes ou expedidos da China. J O L 259 de 27-9-2008, p.10-11.

Decisão da Comissão 2010/791/UE de 20 de Dezembro de 2010, que estabelece a lista dos produtos referidos no ponto III, n.º 1, segundo parágrafo, do anexo XII do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho. J O L 336 de 21-12-2010, p.55-59.

Decisão de Execução 2011/884/UE de 22 de Dezembro de 2011, relativa a medidas de emergência no que se refere ao arroz geneticamente modificado não autorizado em produtos à base de arroz originários da China e que revoga a Decisão 2008/289/CE. J O L 343 de 23-12-2011, p.140-148.

Decisão de Execução 2013/287/UE de 13 de Junho de 2013, que altera a Decisão de Execução 2011/884/UE relativa a medidas de emergência no que se refere ao arroz geneticamente modificado não autorizado em produtos à base de arroz originários da China. J O L 162 de 14-6-2013, p.10-14.

Decreto-Lei n.º 214/2003 de 18 de Setembro. Diário da República n.º 216/2003, Série I-A de 2003-09-18, p.6057-6060.

Decreto-Lei n.º 37/2004 de 26 de Fevereiro. Diário da República n.º 48/2004, Série I-A de 2004-02-26, p.1006-1009.

Decreto-Lei n.º 62/2017 de 9 de Junho. Diário da República n.º 112/2017, Série I de 2017-06-09, p.2924-2944.

Delgadillo I. (2014). *Adulteração do Azeite*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º7. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-9-junho-2015.aspx>

DG Health and Food Safety (2017). *Food Fraud Network*. EU Coordinated Case. Illegal treatment of Tuna: from canning grade to Sushi grade. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018].



Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud\\_succ-coop\\_tuna.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud_succ-coop_tuna.pdf)

DG Health and Food Safety (2018). *Questions and Answers*. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud\\_succ-coop\\_fraudulent-fresh-tuna\\_qandas.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/food-fraud_succ-coop_fraudulent-fresh-tuna_qandas.pdf)

Dhiman B. e Singh M. (2003). *Molecular Detection of cashew husk (Anacardium occidentale) adulteration in market samples of dry tea*. *Planta Medica*. 69:882-884.

Diretiva n.º 2001/110/CE do Conselho de 20 de Dezembro de 2001, relativa ao mel. J O L 10 de 12-1-2002, p.47-52.

Djenane D. e Roncalés P. (2018). *Carbon Monoxide in Meat and Fish Packaging: Advantages and Limits*. *Foods*. 7(12):1-34.

Elliott C. (2014). *Review into the Integrity and Assurance of Food Supply Networks – Final Report. A National Food Crime Prevention Framework*. 1st Edition. London: Crown. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/350726/elliott-review-final-report-july2014.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/350726/elliott-review-final-report-july2014.pdf)

Elliott C. (2018). *Watch out for organic fraud!* [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.thegrocer.co.uk/stores/supply-chain/watch-out-for-organic-fraud/564741.article>

Ellis D. I.; Muhamadali H.; Allen D.P., Elliot C.T.; Goodacre R. (2016). *A flavour of omics approaches for the detection of food fraud*. *Current Opinion in Food Science*. 10:7-15.

ETH Zürich – World Food System Center (2018). *Prof. Elliott discusses fraud in organic food at WFSC public event*. [Em linha]. [Consult. 22 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.worldfoodsystem.ethz.ch/news/wfsc-news/2018/05/fraud-in-organic-food.html>

Eufic (2015). *Whole Grains*. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/whole-grains-updated-2015>

European Food Safety Authority (EFSA) (2007). *Definition and description of “emerging risks” within the EFSA’s mandate*. [Em linha]. [Consult. 04 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/escoemriskdefinition.pdf>

---

European Food Safety Authority (EFSA) (2017). *Technical report on EFSA's Activities on Emerging Risks in 2016*. EFSA Supporting publication 2017:EN-1336.

European Food Safety Authority (EFSA) (2018). *About EFSA*. [Em linha]. [Consult. 08 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.efsa.europa.eu/en/aboutefsa>

European Food Safety Authority (EFSA) (2018a). *Scientific report on emerging risks identification on food and feed – EFSA*. EFSA Journal. 16(7):5359.

European Parliament Research Service (EPRS) (2016). *Human health implications of organic food and organic agriculture*. 1st Edition. Brussels: Science and Technology Options Assessment (STOA) [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581922/EPRS\\_STU%282016%29581922\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581922/EPRS_STU%282016%29581922_EN.pdf)

Europol (2018). *Press Release. Fraud on a plate: over 3600 tonnes of dangerous food removed from consumer market*. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.europol.europa.eu/newsroom/news/fraud-plate-over-3-600-tonnes-of-dangerous-food-removed-consumer-market>

Everstine K. (2013). *Economically Motivated Adulteration (EMA) of Food: Common Characteristics of EMA Incidents*. Journal of Food Protection, 76(4):723-735

Fagnani R. (2016). *Principais fraudes no Leite*. [Em linha]. [Consult. 03 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/principais-fraudas-em-leite-100551n.aspx>

Fang W-P.; Meinhardt L.W.; Tan H-W; Zhou L.; Mischke S.; Zhang D. (2014). *Varietal identification of tea (Camellia sinensis) using nanofluidic array of single nucleotide polymorphism (SNP) markers*. Nanjing Agricultural University.

Fera Science (2015). *FoodIntegrity. Assuring quality and authenticity in the food chain*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://secure.fera.defra.gov.uk/foodintegrity/index.cfm?sectionid=21>

FSSC 22000 (2018). *Guidance on Food Fraud Mitigation. Version 1. Number 2171848*. [Em linha]. [Consult. 24 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.fssc22000.com/documents/graphics/version-4-1-downloads/fssc-22000-guidance-on-food-fraud-final-100418.pdf>

---

Food and Agriculture Organization (FAO) (2016). *The Global Dairy Sector: Facts*. [Em linha]. [Consult. 03 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.fil-idf.org/wp-content/uploads/2016/12/FAO-Global-Facts-1.pdf>

Food and Agriculture Organization (FAO) (2018). *The State of World Fisheries and Aquaculture – Meeting the Sustainable Development Goals*. [Em linha]. [Consult. 14 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf>

Food and Agriculture Organization (FAO) (2018a) *What are polyphosphates?* [Em linha]. [Consult. 13 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5909e/x5909e01.htm>

Food and Agriculture Organization (FAO) / World Health Organization (WHO) (2016). International Food Safety Authorities Network (INFOSAN) *Activity Report 2014/2015*. Genova. WHO Press. ISBN 978 92 4 151059 2 (WHO) e ISBN 978-92-5-109324-5 (FAO). [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: [http://www.who.int/foodsafety/areas\\_work/infosan/en/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/infosan/en/)

Food and Agriculture Organization (FAO) / World Health Organization (WHO) (2003). *Assuring food safety and quality: Guidelines for strengthening national control systems*. FAO Food and Nutrition Paper 76. ISSN 0254-4725. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/3/a-y8705e.pdf>

Food and Agriculture Organization (FAO) / World Health Organization (WHO) (2013). *Public health risks of histamine and other biogenic amines from fish and fishery products*. [Em linha]. [Consult. 14 Ago. 2018]. Disponível na: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/Histamine/Histamine\\_AdHocfinal.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Histamine/Histamine_AdHocfinal.pdf)

Food and Drug Administration (FDA) (2009). *Melamine Pet Food Recall - Frequently Asked Questions*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.fda.gov/animalveterinary/safetyhealth/recallswithdrawals/ucm129932.htm#WheatGluten>

Food and Drug Administration (FDA) (2018a). *Milestones in U.S. Food and Drug Law History*. [Em linha]. [Consult. 17 Fev. 2018]. Disponível na: <https://www.fda.gov/aboutfda/history/forgshistory/evolvingpowers/ucm2007256.htm>

Food Fraud Advisors (2017). *Wheat*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/iBfPAF5p/291-wheat>

Food Fraud Advisors (2017a). *Maize*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/r2n4lqIB/294-maize>

Food Fraud Advisors (2017b). *Rice*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/MFFos7nc/295-rice>

Food Fraud Advisors (2017c). *Coffee*. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/WnhE1O7G/307-coffee>

Food Fraud Advisors (2017d). *Chilli powder and Flakes*. [Em linha]. [Consult. 01 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/MSRJbc4z/310-chilli-powder-and-flakes>

Food Fraud Advisors (2017e). *Turmeric*. [Em linha]. [Consult. 01 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/p6kavmxW/320-turmeric>

Food Fraud Advisors (2017f). *Saffron*. [Em linha]. [Consult. 01 Set. 2018]. Disponível na: <https://trello.com/c/apYg2hyv/319-saffron>

Food Protection and Defense Institute (FPDI) (2018). *About*. [Em linha]. [Consult. 13 Mai. 2018]. Disponível na: <https://foodprotection.umn.edu/about>

Food Protection and Defense Institute (FPDI) (2018a). *About Food Adulteration Incidents Registry (FAIR)* [Em linha]. [Consult. 24 Jul. 2018]. Disponível na: <https://foodprotection.umn.edu/fair>

Food Safety Helpline (2018). *FSSAI Issues Guidance Note on Safe Ground Spices*. [Em linha]. [Consult. 07 Set. 2018]. Disponível na: <https://foodsafetyhelpline.com/2018/07/safe-ground-spices/>

Food Standards Agency (FSA) (2013). *Report: Food safety and authenticity in the processed meat supply chain*. Department for Environment, Food & Rural Affairs, Department of Health. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2014/10/10255-001-Food-safety-and-authenticity.pdf>

Food Standards Agency (FSA) (2016). *The National Food Crime Unit*. [Em linha]. [Consult. 17 Mar. 2018]. Disponível na: <https://www.food.gov.uk/enforcement/the-national-food-crime-unit>

Food Standards Agency (FSA) (2017). *Fake alcohol*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.food.gov.uk/safety-hygiene/fake-alcohol>

---

Food Standards Agency (FSA) (2018). *The FSA in Europe*. [Em linha]. [Consult. 17 Mar. 2018]. Disponível na: <https://www.food.gov.uk/about-us/agencyandeurope>

Foster, S. (2011). *A brief history of adulteration of herbs, spices, and botanical drug*. HerbalGram, American Botanical Council. 92: 42-57.

Frankel E. (2010). *Chemistry of Extra Virgin Olive Oil: Adulteration, Oxidative Stability, and Antioxidants*. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 58(10):5991–6006.

Fridez F. (2016). *Basmati Rice Fraud under the Magnifying Glass of DNA Analysis*. Chimia. 70:354-356.

Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP) (2016). *Conselho Oleícola Internacional (COI) reuniu em Lisboa*. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.gpp.pt/index.php/newsletters/conselho-oleicola-internacional-coi-reuniu-em-lisboa>

Gaiardoni L. (2017). *Milk authenticity and fraud mitigation in dairy supply chains: a case study among dairy processors and food retailers*. Wageningen University and Research Centre. Degree of Master of Science [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: <http://edepot.wur.nl/411888>

Gallani B. (2017). *Food Safety Implications in the context of food authenticity*. In Suman M, et al. (2017). Program and Book of Abstracts - FoodIntegrity 2017 Conference. *Assuring the integrity of the food chain: turning science into solutions*. 1st Edition. Parma, Italy: Michele Suman, Elena Maestri and Paul Brereton. [Em linha]. [Consult. 15 Jul. 2018]. Disponível na: [http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book\\_of\\_abstract.Conference.2017.pdf](http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book_of_abstract.Conference.2017.pdf). ISBN 9788894106657

Global Food Safety Initiative (GFSI) (2014). *GFSI position on mitigating the public health risk of food fraud*. [Em linha]. [Consult. 18 Mar. 2018]. Disponível na: <http://www.mygfsi.com/component/content/article?id=190:gfsi-position-paper-on-mitigating-the-public-health-risk-of-food-fraud>

Global Food Safety Initiative (GFSI) (2018). *Tacking Food Fraud Through Food Safety Management Systems*. [Em linha]. [Consult. 30 Jun. 2018]. Disponível na: [http://www.mygfsi.com/files/Technical\\_Documents/201805-food-fraud-technical-document-final.pdf](http://www.mygfsi.com/files/Technical_Documents/201805-food-fraud-technical-document-final.pdf)

Global Food Safety Initiative (GFSI) (2018a). *What is GFSI?* [Em linha]. [Consult. 30 Mar. 2018]. Disponível na: <http://www.mygfsi.com/about-us/about-gfsi/what-is-gfsi.html>

Global Food Safety Initiative (GFSI) (2018b). *GFSI Benchmarking Requirements. Guidance Document Version 7.2. Part IV. Glossary of Terms.* [Em linha]. [Consult. 30 Mar. 2018]. Disponível na: [http://www.mygfsi.com/files/Technical\\_Documents/BR\\_V7.2/Benchmarking\\_Requirements\\_v7-2\\_Part4.pdf](http://www.mygfsi.com/files/Technical_Documents/BR_V7.2/Benchmarking_Requirements_v7-2_Part4.pdf)

Global Food Safety Initiative (GFSI) (2018c). *Recognized Certification Programmes.* [Em linha]. [Consult. 26 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.mygfsi.com/certification/recognised-certification-programmes.html>

GMA Science & Education Foundation (GMA-SEF) (2017). *Global Education - Inspiring Food Safety and Innovation* [Em linha]. [Consult. 29 Jun. 2018]. Disponível na: <https://www.gmaonline.org/file-manager/SEF%20Brochure%20Final%204%207%202017.pdf>

GMA Science & Education Foundation (GMA-SEF) (2018). *Food and Consumer Product Fraud: Prevention and Mitigation.* [Em linha]. [Consult. 14 Jun. 2018]. Disponível na: <https://www.gmaonline.org/blog/food-and-consumer-product-fraud-prevention-and-mitigation/>

Grocery Manufacturers Association (GMA) (2010). *Consumer product fraud: deterrence and detection.* [Em linha]. [Consult. 10 Mai. 2018]. Disponível na: <https://www.gmaonline.org/downloads/research-and-reports/consumerproductfraud.pdf>

Grocery Manufacturers Association (GMA) (2018). About GMA. [Em linha]. [Consult. 14 Jun. 2018]. Disponível na: <https://www.gmaonline.org/about/>

Handford C.E.; Campbell K.; Elliot C.T. (2016). *Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries.* Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 15:130-142.

Harriman C. (2012). *Shrinking the Price Gap for Whole Grains. Proceedings Whole Grains Summit.* [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.aaccnet.org/publications/plexus/cfwplexus/library/books/Documents/WholeGrainsSummit2012/CPLEX-2013-1001-17B.pdf>

Healthgrain (2017). *Healthy cereal foods for consumers.* [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://healthgrain.org/>

Healthgrain Forum (2017). *The definition of whole grain Statement of the Healthgrain Forum Board January 2017*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [https://healthgrain.org/wp-content/uploads/2017/08/HGF\\_Board\\_statement.\\_January\\_2017.\\_Definition\\_of\\_wholegrain.pdf](https://healthgrain.org/wp-content/uploads/2017/08/HGF_Board_statement._January_2017._Definition_of_wholegrain.pdf)

Hebert P.D.N.; Cywinska A.; Ball S.L.; deWaard J.R. (2003). *Biological identifications through DNA barcodes*. Proceedings of the Royal Society of London, 270: 313–321.

Herrmann G.A. (2017). *e-Newsletter: Ensuring the Integrity of the European food chain*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjmloj9ipbeAhWMecAKHZGeDzoQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fsecure.fera.defra.gov.uk%2Ffoodintegrity%2Fsecure%2FdownloadFile.cfm%3Ffid%3D450&usg=AOvVaw2iTsYdYSSMe0cKnfFFfle8>

Huo Y.; Kamal G.M.; Wang. J.; Liu H.; Zhang G.; Hu Z.; Anwar F.; Du H. (2017). *<sup>1</sup>H NMR-based metabolomics for discrimination of rice from different geographical origins of China*. Journal of Cereal Science. 76:243-252.

Institute of Food Science and Technology (IFST) (2018). *Organic Food*. [Em linha]. [Consult. 22 Ago. 2018]. Disponível na: [https://www.ifst.org/resources-information-statements/organic-food-1?utm\\_source=ALL+Members+List+01.03.18&utm\\_campaign=b0080ea332-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2018\\_01\\_09\\_COPY\\_01&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_e7c4040970-b0080ea332-109284033](https://www.ifst.org/resources-information-statements/organic-food-1?utm_source=ALL+Members+List+01.03.18&utm_campaign=b0080ea332-EMAIL_CAMPAIGN_2018_01_09_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_e7c4040970-b0080ea332-109284033)

International Featured Standards (IFS) (2018). *IFS Standards Product Fraud. Guidelines for Implementation*. [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.ifs-certification.com>

International Society for Infectious Diseases (2016). *Tetrodotoxin poisoning, puffer fish - Bangladesh: (Sylhet) fatal*. [Em linha]. [Consult. 14 Ago. 2018]. Disponível na: [//www.promedmail.org/direct.php?id=20161207.4679425](http://www.promedmail.org/direct.php?id=20161207.4679425)

International Standards Organization (ISO) (2011). *ISO 1911:2011. Guidelines for auditing management systems*. Geneva.

Islam Q.T.; Razzak M.A.; Islam M.A.; Bari M.I.; Basher A.; Chowdhury F.R.; Sayeduzzaman A.B.; Ahsan H.A.; Faiz M.A.; Arakana O.; Yotsu-Yamashita M.; Kuch U.; Mebs D. (2011). *Puffer fish poisoning in Bangladesh: clinical and toxicological results from large outbreaks in 2008*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 105:74-80.

---

Jen J.J. e Chen J. (2017). *Food Safety in China*. Science, Technology, Management & Regulation. 1st Edition. UK: John Wiley and Sons Lda. [Em linha]. [Consult. 08 Set. 2018]. Disponível na: <https://books.google.pt/books?id=H1BaDgAAQBAJ&dq=Food+Safety+in+China&hl=pt-PT>

Joint Research Centre (JRC) (2018). *JRC Services. A Handbook for national, regional and local authorities on why and how to engage with the European Commission's science and knowledge service*. Imprimerie Centrale. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-80480-9.

Jonhson R. (2014). *Food Fraud and "Economically Motivated Adulteration" of Food and Food Ingredients*. Congressional Research Service. [Em linha]. [Consult. 17 Mar. 2018]. Disponível na: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43358.pdf>

Lipp M. (2012). *Ingredient Adulteration Undermines Food Safety*. Food Safety Magazine. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.foodsafetymagazine.com/magazine-archive1/februarymarch-2012/ingredient-adulteration-undermines-food-safety/>

Lopes M. (2010). *Bioactividade do mel: actividade antioxidante, antimicrobiana e composição em ácidos orgânicos*. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Tese de Mestrado. [Em linha]. [Consult. 28 Set. 2018]. Disponível na: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8624/1/ulfc104148\\_tm\\_Marina\\_Lopes.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8624/1/ulfc104148_tm_Marina_Lopes.pdf)

Lucas G.N. (2009). *Melamine contamination of food products*. Sri Lanka Journal of Child Health. 38:2-3.

Lusa (2017). *Setor português da agricultura biológica cresce "claramente puxado pelo consumidor"*. Público. [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.publico.pt/2017/02/20/economia/noticia/sector-da-agricultura-biologica-cresce-claramente-puxado-pelo-consumidor-1762642>

Lusa (2018). *Desinformação fez cair consumo de leite e deu espaço a bebidas vegetais*. Expresso. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: [https://expresso.sapo.pt/sociedade/2018-02-04-Desinformacao-fez-cair-consumo-de-leite-e-deu-espaco-a-bebidas-vegetais#gs.Zw\\_mW5o](https://expresso.sapo.pt/sociedade/2018-02-04-Desinformacao-fez-cair-consumo-de-leite-e-deu-espaco-a-bebidas-vegetais#gs.Zw_mW5o)

Lusa (2018a). *Fraude e contrafação de vinhos portugueses aumentam principalmente na China*. Observador. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na:



<https://observador.pt/2018/06/14/fraude-e-contrafacao-de-vinhos-portugueses-aumentam-principalmente-na-china/>

Lutter R. (2009). *Addressing Challenges of Economically Motivated Adulteration. Public Meeting on Economically Motivated Adulteration*. [Em linha]. [Consult. 17 Fev. 2018]. Disponível na: <https://www.fda.gov/NewsEvents/MeetingsConferencesWorkshops/ucm163656.htm>

Mackay H. (2018). *Meat testing: A fifth of samples reveal unspecified animals' DNA*. BBC News. [Em linha]. [Consult. 17 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.bbc.com/news/uk-45371852>

Maxwell A. (2015). *Seeing Red: Detecting Illegal Sudan Dyes in Foodstuffs*. ThermoFisher Scientific. [Em linha]. [Consult. 01 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.thermofisher.com/blog/food/seeing-red-detecting-illegal-sudan-dyes-in-foodstuffs/>

Meira L.; Mafra I.; Costa J.; Amaral J.S; Ramos F.; Oliveira M.B.P.P. (2015). *Novas metodologias para a identificação de adulterações de produtos cárneos com carne de cavalo*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º9. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-9-junho-2015.aspx>

Michail N. (2016). *Foodwatch launches campaign against undeclared use of gelatin in fruit juices*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.foodnavigator.com/Article/2016/10/06/Foodwatch-launches-campaign-against-undeclared-use-of-gelatine-in-fruit-juice>

Mil-Homens A.S.; Carvalheiro R.; Moura A.P.; Cunha L.M. (2017). *Fraude alimentar: contextualização e medidas para o seu combate*. Tecnoalimentar. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: <http://www.tecnoalimentar.pt/noticias/fraude-alimentar-contextualizacao-e-medidas-para-o-seu-combate/>

Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural (MAFDR) (2017). *Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica*. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=56e2d4e9-84fa-49d8-8c13-6464690df3de>

Moore J.C. (2011). *Food Fraud: Public Health Threats and the Need for New Analytical Detection Approaches*. In Eaglesham A. et al. (2011). NABC Report 23. Food Security: The Intersection of Sustainability, Safety and Defense. 1st Edition. NewYork: National Agricultural Biotechnology Council. [Em linha]. [Consult. 14 Mar. 2018]. Disponível na: [https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/51364/nabc23\\_20\\_Moore.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/51364/nabc23_20_Moore.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

---

Moore J.C.; Spink J.; Lipp M. (2012). *Development and Application of a Database of Food Ingredient Fraud and Economically Motivated Adulteration from 1980 to 2010*. Journal of Food Science. 77(4):118-126

Morse A. (2013). *Food safety and authenticity in the processed meat supply chain*. The Food Standards Agency (FSA). National Audit Office. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2014/10/10255-001-Food-safety-and-authenticity.pdf>

Muela D. (2016). *Colza. Historia de un Envenenamento*. [Em linha]. [Consult. 07 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.almazarasancristobal.com/deteccion-fraudes-aceite-oliva-virgen-extra/>

Mueller T. (2012). *Extra virginity: the sublime and scandalous world of olive oil*. 1st Edition. Princeton, New Jersey: University Press.

Mulvany L. (2016). *The Parmesan Cheese You Sprinkle on Your Penne Could Be Wood*. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-02-16/the-parmesan-cheese-you-sprinkle-on-your-penne-could-be-wood>

Navarini L. (2017). *Rapid Authentication of coffee blends: old problem, new methods*. In Suman M, *et al.* (2017). Program and Book of Abstracts - FoodIntegrity 2017 Conference. Assuring the integrity of the food chain: turning science into solutions. 1st Edition. Parma, Italy: Michele Suman, Elena Maestri and Paul Brereton. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: [http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book\\_of\\_abstract.Conference.2017.pdf](http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book_of_abstract.Conference.2017.pdf) ISBN 9788894106657

Nestec (2016). *Food Fraud Prevention. Economically-motivated adulteration*. 1st Edition. Vevey, Switzerland: Brain'print GmbH.

Nestlé (2018). *Toda a verdade sobre os cereais integrais*. [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.nestle-cereals.com/pt/pt/ingredientes/ingredientes-dos-nossos-cereais/cereais-integrais>

Oceana (2018). *What we do*. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: <https://oceana.org/what-we-do>

OLEUM (2018). *About OLEUM - Aims and Objectives*. [Em linha]. [Consult. 28 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.oleumproject.eu/about-oleum/aims-and-objectives>

Otieno K. (2017). *Here's Why Freezing Point is More Dependable Than Lactometric Method in Determining Milk Adulteration*. [Em linha]. [Consult. 04 Set. 2018]. Disponível na: <http://dairytechnologist.com/freezing-point-of-milk-determination/>

Pal A. D. e Das T. (2018). *Analysis of adulteration in black tea*. International Journal of Biology Research. 3(1):253-257

Parlamento Europeu (2014). *Perguntas escritas apresentadas por deputados ao Parlamento Europeu e respetiva resposta dada por uma instituição da União Europeia*. Question for written answer E-009483/13 to the Commission Mara Bizzotto (EFD). JO C 88E de 27-3-2014, p325.

Parodi L. (2008). *Manual das Fraudes*. 2ª Edição. Rio de Janeiro, Brasil: Brasport Livros e Multimídia, Ltda. ISBN 978-85-7452-348-4.

Pasqualone A. (2007). *Detection of Soft Wheat in Semolina and Durum Wheat Bread by Analysis of DNA Microsatellites*. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 55: 3312-3318.

Pauli E.D.; Barbieri F.; Garcia P.S; Madeira T.B.; Junior V.R.A.; Scarminio L.S.; Camara C.A.P.; Nixdorf S.L. (2014). *Detection of ground roasted coffee adulteration with roasted soybean and wheat*. Food Research International. 61:112-119.

Pauly A.; Pareyt B.; Fierens E.; Delcour J.A. (2013). *Wheat (*Triticum aestivum* L. and *T. turgidum* L. ssp. durum) Kernel Hardness: II. Implications for End-Product Quality and Role of Puroindolines Therein*. Comprehensive Reviews In Food Science and Food Safety.12:427-438.

Pinto I. (2016). *Portugal perde 19 milhões só com falsificações de vinho*. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.dinheirovivo.pt/economia/portugal-perde-19-milhoes-so-falsificacoes-vinho/>

Pires J.R.A.; Souza V.G.L.; Fernando A.L.. (2018). *Chitosan/montmorillonite bionanocomposites incorporated with rosemary and ginger essential oil as packaging for fresh poultry meat*. Food Packaging and Shelf Life. 17: 142-149.

Recomendação da Comissão 2013/99/UE de 19 de Fevereiro de 2013, relativa a um plano de controlo coordenado com vista a determinar a prevalência de práticas fraudulentas na comercialização de certos alimentos. JO L 48 de 21-2-2013, p.28-32.

Recomendação da Comissão 2014/180/UE de 27 de Março de 2014, relativa a um segundo plano de controlo coordenado com vista a determinar a prevalência de práticas fraudulentas na comercialização de certos alimentos. JO L 95 de 29-3-2014, p.64-68.

Regulamento (CE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) n.º 1924/2006 e (CE) n.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n.º 608/2004 da Comissão. J O L 304 de 22-11-2011, p.18-63.

Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares. J O L 354 de 31-12-2008, p. 16-33.

Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, de 28 de Junho de 2007, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) N.º 2092/91. J O L 189 de 20-7-2007, p.1-23.

Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal. J O L 139 de 30-4-2004, p.55-205.

Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais. J O L 165 de 30-4-2004, p.1-141.

Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão, de 5 de Setembro de 2008, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, no que respeita à produção biológica, à rotulagem e ao controlo. J O L 250 de 18-9-2008, p.1-84.

Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. J O L 31 de 1-2-2002, p.1-24.

Regulamento (CE) n.º 1005/2008 do Conselho, de 29 de Setembro de 2008, que estabelece um regime comunitário para prevenir, impedir e eliminar a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada, que altera os Regulamentos (CEE) n.º 2847/93, (CE) n.º 1936/2001 e (CE) n.º

601/2004, e que revoga os Regulamentos (CE) n.º 1093/94 e (CE) n.º 1447/1999. J O L 268 de 29-10-2008, p. 1-32.

Regulamento (CEE) n.º 2568/91 da Comissão, de 11 de Julho de 1991, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados. J O L 248 de 5-9-1991, p.1-128.

Regulamento (UE) 2017/625 do Parlamento e do Conselho, de 15 de Março de 2017, relativo aos controlos oficiais e outras atividades oficiais que visam assegurar a aplicação da legislação em matéria de géneros alimentícios e alimentos para animais e das regras sobre saúde e bem-estar animal, fitossanidade e produtos fitofarmacêuticos, que altera os Regulamentos (CE) n.º 999/2001, (CE) n.º 396/2005, (CE) n.º 1069/2009, (CE) n.º 1107/2009, (UE) n.º 1151/2012, (UE) n.º 652/2014, (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031 do Parlamento Europeu e do Conselho, os Regulamentos (CE) n.º 1/2005 e (CE) n.º 1099/2009 do Conselho, e as Diretivas 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE e 2008/120/CE do Conselho, e que revoga os Regulamentos (CE) n.º 854/2004 e (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, as Diretivas 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496//CEE, 96/23/CE, 96/93/CE e 97/78/CE do Conselho e a Decisão 92/438/CEE do Conselho (Regulamento sobre os controlos oficiais). J O L 95 de 7-4-2017, p.1-142.

Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de Maio de 2018, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho. J O L 150 de 14.6.2018, p.1-92.

Regulamento (UE) n.º 1151/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de novembro de 2012, relativo aos regimes de qualidade dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios. J O L 343 de 14-12-2012, p. 1-49.

Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Dezembro de 2013, que estabelece uma organização comum dos mercados dos produtos agrícolas e que revoga os Regulamentos (CEE) n.º 922/72, (CEE) n.º 234/79, (CE) n.º 103797/2001, (CE) n.º 1234/2007 do Conselho. J O L 347 de 20-12-2013, p.671-854.

Regulamento (UE) n.º 1379/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Dezembro de 2013, que estabelece a organização comum dos mercados dos produtos da pesca e da aquicultura, altera os Regulamentos (CE) n.º 1184/2006 e (CE) n.º 1224/2009 do Conselho e revoga o Regulamento (CE) n.º 104/2000 do Conselho. J O L 354 de 28-12-2013, p.1-21.

Regulamento (UE) n.º 231/2012 da Comissão, de 9 de março de 2012, que estabelece especificações para os aditivos alimentares enumerados nos anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho. J O L 83 de 22-3-2012, p.1-295.

Regulamento (UE) N.º 594/2012 da Comissão, de 5 de Julho de 2012, que altera o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 no que se refere aos teores máximos dos contaminantes ocratoxina A, PCB não semelhantes a dioxinas e melamina nos géneros alimentícios. J O L 176 de 6-7-2012, p.43-45.

Regulamento de Execução (UE) n.º 1348/2013 da Comissão, de 16 de Dezembro, que altera o Regulamento (CEE) N.º 2568/91, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados. J O L 338 de 17-12-2013, p.31-67.

Resolução do Parlamento Europeu P7\_TA(2014)0011 de 14 de Janeiro de 2014, sobre crise alimentar, fraudes na cadeia alimentar e respetivo controlo (2013/2091(INI)). J O C 482 de 23-12-2016, p.22-30.

Reilly A. (2018). *FAO - Fisheries and Aquaculture Circular No. 1165 – Overview of food fraud in the fisheries sector*. [Em linha]. [Consult. 13 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.fao.org/3/i8791en/l8791EN.pdf>

Reis C. (2017). *Tempestade num copo de leite*. Expresso. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: <https://expresso.sapo.pt/sociedade/2017-11-12-Tempestade-num-copo-de-leite#gs.scMuFKk>

Ribeiro L. (2017). *Tem a certeza que está a comprar comida biológica?* Visão. [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.itqb.unl.pt/science-and-society/Media/visao-29-06-2017.pdf>

Ribeiro, L. (2018). *O mundo escondido da fraude alimentar, sabe mesmo o que come?* Visão. [Em linha]. [Consult. 09 Set. 2018]. Disponível na: <http://visao.sapo.pt/actualidade/sociedade/2018-04-28-O-mundo-escondido-da-fraude-alimentar-Sabe-mesmo-o-que-come->

Righetti L.; Rubert J.; Galaverna G.; Hurkova K.; Dall'Asta C.; Hajslova J.; Stranska-Zachariasova M. (2018). *A novel approach based on untargeted lipidomics reveals differences in the lipid pattern among durum and common wheat*. Food Chemistry. 240:775-783.

Rocha J.M.; Malcata F.X.; Balcao V.M. (2016). *Extra-Virgin Olive Oil: The Importance of Authentication and Quality Control*. International Journal of Nutritional Science and Food Technology. 2(2):72.

Ross A.B.; van der Kamp J-W; King R.; Lê K-A; Mejbom H.; Seal C.J.; Thielecke F. (2017). *Perspective: A Definition for Whole-Grain Food Product -Recommendations from the Healthgrain Forum*. American Society for Nutrition. Advances in Nutrition. 8:525-531.

Rossi F. (2017). *Fish Identification Software Hub (F.I.S.HUB) Classifier*. In Suman M, et al. (2017). Program and Book of Abstracts - FoodIntegrity 2017 Conference. Assuring the integrity of the food chain: turning science into solutions. 1st Edition. Parma, Italy: Michele Suman, Elena Maestri and Paul Brereton. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: [http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book\\_of\\_abstract.Conference.2017.pdf](http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book_of_abstract.Conference.2017.pdf). ISBN 9788894106657

Safe Secure and Affordable Food For Everyone (SSAFE) (2015). *Ferramenta de Avaliação de Vulnerabilidade à Fraude de Alimentos*. [Em linha]. [Consult. 29 Jun. 2018]. Disponível na: <http://www.ssafefood.org/our-projects/#>

Safe Secure and Affordable Food For Everyone (SSAFE) (2014). *SSAFE Mission*. [Em linha]. [Consult. 29 Jun. 2018]. Disponível na: <http://www.ssafefood.org/ssafe-mission/>

Santos M. (2017). *Fraude alimentar – Análise dos resultados obtidos de amostras não conformes do género alimentício Mel*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Faculdade de Medicina Veterinária. Tese de Mestrado. [Em linha]. [Consult. 23 Set. 2018]. Disponível na: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/8125/Margarida%20Santos%20com%20JC3%BAri.pdf?sequence=1>

Sativa (sem data). *Agricultura Biológica*. [Em linha]. [Consult. 26 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.sativa.pt/agricultura-biologica/>

Sentandreu M.A. e Sentandreu H. (2014). *Authenticity of meat products: Tools against fraud*. Food Research International. 60:19-29.

Schröder M.; Yousefi F.; Vetter W. (2011). *Investigating the day-to-day variations of potential marker fatty acids for organic milk in milk from conventionally and organically raised cows*. European Food Research and Technology. 232(1):167-174.

---

Schwarzinger S.; Brauer F.; Rösch P.; Schütz B; Kämpf B.; Beckh G.; Lüllmann C. (2016). *Authentic food. Why a single analysis parameter is not enough*. Analysis & Methods | Food Analysis. [Em linha]. [Consult. 28 Set. 2018]. Disponível na: <http://rs1.chemie.de/images/30172.pdf>

Siddiqui A. J. (2017). *Application of analytical methods in authentication and adulteration of honey*. Food Chemistry. 217:687-698.

Silvis I.C.J.; van Ruth S.M.; van der Fels-Klerx H.J.; Luning P.A. (2017). *Assessment of food fraud vulnerability in the spices chain: an explorative study*. Food Control. 81:80-87

Smith R.; Manning L.; McElwee G. (2017). *Critiquing the Inter-Disciplinary Literature on Food Fraud*. International Journal of Rural Criminology. 3(2):250-270.

Soares C; Fernando AL; Alvarenga N; Martins APL (2016) *Substitution of sodium chloride by potassium chloride in São João cheese of Pico Island*, Dairy Science & Technology. 96: 637-655.

Soares S.; Amaral J.S.; Oliveira M.B.P.P.; Mafra I. (2017). *A Comprehensive Review on the Main Honey Authentication Issues: Production and Origin*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 16:1072-1100.

Sol M.; Alberty A.R.; Mâncio I.; Machado T. (2015). *Deteção de fraudes alimentares em carne - análise de ADN*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º9. [Em linha]. [Consult. 01 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-7-junho-2014.aspx>

Sommerville Q. (2009). *Chinese milk scam duo face death*. BBC News. [Em linha]. [Consult. 08 Set. 2018]. Disponível na: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/7843972.stm>

Souza C.M.; Nicolau E.S.; Lage M.E.; Mesquita A.J.; Coelho K.O. (2018). *Comparação entre três métodos analíticos para determinação de soro em leite cru refrigerado*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 70(2):606:614.

Souza V.G.L.; Fernando A.L.; Pires J.R.A.; Rodrigues P.F.; Lopes A.A.S.; Braz-Fernandes F.M. (2017). *Physical properties of chitosan films incorporated with natural antioxidants*, Industrial Crops and Products. 107: 565-572.

Souza V.G.L.; Pires J.R.A.; Rodrigues P.F.; Lopes A.A.S.; Braz-Fernandes F.M.; Duarte M.P.; Coelho I.M.; Fernando A.L. (2018a). *Bionanocomposites of chitosan/montmorillonite*

---



*incorporated with Rosmarinus officinalis essential oil: Development and physical characterization*, Food Packaging and Shelf Life. 16; 148-156.

Souza V.G.L.; Pires J.R.A.; Vieira E.T.; Coelho I.M.; Duarte M.P.; Fernando A.L. (2018b). *Shelf life assessment of fresh poultry meat packaged in novel bionanocomposite of chitosan/montmorillonite incorporated with ginger essential oil*, Coatings. 8:177.

Souza V.G.L.; Pires J.R.A.; Vieira E.T.; Coelho I.M.; Duarte M.P.; Fernando A.L. (2019). *Activity of chitosan-montmorillonite bionanocomposites incorporated with rosemary essential oil: from in vitro assays to application in fresh poultry meat*, Food Hydrocolloids. 89: 241–252.

Souza V.G.L.; Rodrigues P.F.; Duarte M.P.; Fernando A.L. (2018c). *Antioxidant Migration Studies in Chitosan Films Incorporated with Plant Extracts*, Journal of Renewable Materials, 6: 548-558.

Souza V.G.L.; Ribeiro-Santos R.; Rodrigues P.F.; Otoni C.G.; Duarte M.P.; Coelho I.M.; Fernando A.L. (2018d). *Nanomaterial Migration from Composites into Food Matrices*. In: Cirillo G; Kozłowski M.A.; Spizzirri U.G. (eds.) Composites Materials for Food Packaging, Scrivener Publishing LLC, Wiley, 462 p., pp. 401–436 (ISBN 978-1-119-16020-5).

Souza V.G.L.; Fernando A.L. (2016). *Nanoparticles in food packaging: Biodegradability and potential migration to food—A review*, Food Packaging and Shelf Life. 8: 63-70.

Spink J. (2016). *Review – Codex and Food Fraud: MSU public comments and Codex 2017 direction setting*. [Em linha]. [Consult. 10 Mar. 2018]. Disponível na: <http://foodfraud.msu.edu/2016/10/13/review-codex-and-food-fraud-msu-public-comments-and-codex-2017-direction-setting/>

Spink J. (2017). *FFI Report. A Review of ISO Standards Terminology Regarding Product Integrity and Authenticity*. [Em linha]. [Consult. 10 Mar. 2018]. Disponível na: <http://foodfraud.msu.edu/wp-content/uploads/2018/01/FFIR-ISO-a-review-of-terminology-v9.pdf>

Spink J. e Moyer D.C. (2011). *Defining the public health threat of food fraud*. Journal of Food Science. 76(9):157-163.

Spink J.; Fortin N.D.; Moyer D.C; Miao H.; Wu Y. (2016a). *Food Fraud Prevention: Policy, Strategy, and Decision-Making – Implementation Steps for a Government Agency or Industry*. Chimia. 70(5):320-328.

Spink J.; Ortega D.L.; Chen C.; Wu F. (2017). *Food fraud prevention shifts the food risk focus to vulnerability*. Trends in Food Science & Technology. 62:215-220.

Stiles M.; Lahr H.; Lahey W.; Shaftel M.; Bethel D.; Falls J.; Hirshfield M. (2011). *Bait and Switch: how sea fraud hurts our oceans, our wallets and our health*. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: [https://oceana.org/sites/default/files/reports/Bait\\_and\\_Switch\\_report\\_2011.pdf](https://oceana.org/sites/default/files/reports/Bait_and_Switch_report_2011.pdf)

Tamma P. (2017). *Honeygate: How Europe is being flooded with fake honey*. Euroactiv. [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/honey-gate-how-europe-is-being-flooded-with-fake-honey/>

Tavares M.J. e Campos G. (2014). *A análise de alimentos e a deteção da fraude*. ASAE. Riscos e Alimentos n.º7. [Em linha]. [Consult. 17 Mar. 2018]. Disponível na: <http://www.asae.gov.pt/ficheiros-externos-newsletter/riscos-e-alimentos-n-7-junho-2014.aspx>

Teixeira I. (2018). *Manual do curso - Food Defense*. SGS Academy.

Tezcan F. (2008). *Antioxidant activity and total phenolic, organic acid and sugar content in commercial pomegranate juices*. Food Chemistry. 115 (3): 873-877

Toci A.T. Farah A.; Pezza H.R.; Pezza R. (2016). *Coffee Adulteration: More than Two Decades of Research*. Critical Reviews in Analytical Chemistry. 46(2):83-92.

Toschi T.G.; Valle E.; Conte L.; González G.; Maquet A.; Brereton P.; McGrath N.; Celemin L.F.; Bendini A. (2017). *EU Project OLEUM: Better solutions to protect olive oil quality and authenticity*. Agro Food Industry Hi-Tech. 28(5):2-3.

United States General Accounting Office (GAO) (1995). *Fruit Juice Adulteration. Detection is difficult and enhanced efforts would be costly*. GAO/RCED-96-18. [Em linha]. [Consult. 13 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.gao.gov/assets/230/221856.pdf>

U.S. Federal Government (2018a). *Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C Act) - Prohibited Acts. Code of Federal Regulation (CFR), Title 21, Sec331*. [Em linha]. [Consult. 17 Fev. 2018]. Disponível na: [http://uscode.house.gov/view.xhtml?req=\(title:21%20section:331%20edition:prelim\)%20OR%20\(granuleid:USCprelimtitle21section331\)&f=treesort&num=0&edition=prelim](http://uscode.house.gov/view.xhtml?req=(title:21%20section:331%20edition:prelim)%20OR%20(granuleid:USCprelimtitle21section331)&f=treesort&num=0&edition=prelim)

U.S. Pharmacopeia (USP) (2012). *Food ingredients most prone to fraudulent economically motivated adulteration*. ScienceDaily. [Em linha]. [Consult. 17 Mar. 2018]. Disponível na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2012/04/120405144244.htm>

U.S. Pharmacopeia (USP) (2016). *Food Fraud Mitigation Guidance. Appendix XVII General Tests and Assays. FCC10:1586-1621*. [Em linha]. [Consult. 13 Mai. 2018]. Disponível na: <https://www.usp.org/ffmg-form>

U.S. Pharmacopeia (USP) (2018). *Decernis Acquires Food Fraud Database from USP*. [Em linha]. [Consult. 21 Jul. 2018]. Disponível na: <http://www.usp.org/news/decernis-acquires-ffd-from-usp>

Upton H. (2015). *Seafood Fraud. Congressional Research Service*. [Em linha]. [Consult. 14 Ago. 2018]. Disponível na: <http://nationalaglawcenter.org/wp-content/uploads/assets/crs/RL34124.pdf>

Valbom I. (2016). *Caracterização de amostras de mel por Next Generation Sequencing*. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Tese de Mestrado. [Em linha]. [Consult. 28 Set. 2018]. Disponível na: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25972/1/ulfc120708\\_tm\\_Ines\\_Valbom.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25972/1/ulfc120708_tm_Ines_Valbom.pdf)

Vanhaecke L. *et al.* (2010). *Glazing of frozen fish: Analytical and economic challenges*. *Analytica Chimica Acta*, 672:40–44.

Veloso A. C. A. *et al.* (2002). *Deteção de adulterações em produtos alimentares contendo elite e/ou proteínas lácteas*. *Química Nova*. 25(4):609-615.

Vemireddy L.R.; Verbeke W.; De Brabander H.F. (2015). *Review of methods for the detection and quantification of adulteration of rice: Basmati as a case study*. *Journal of Food Science and Technology*. 52(6): 3187-3202.

Vermeulen P. (2017). *Case study for the assessment of near infrared hyperspectral imaging to determine fraudulent adulteration of durum wheat*. In Suman M, *et al.* (2017). *Program and Book of Abstracts - FoodIntegrity 2017 Conference. Assuring the integrity of the food chain: turning science into solutions*. 1st Edition. Parma, Italy: Michele Suman, Elena Maestri and Paul Brereton. [Em linha]. [Consult. 20 Set. 2018]. Disponível na: [http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book\\_of\\_abstract.Conference.2017.pdf](http://foodintegrity2017-parma.eu/wp-content/uploads/2017/05/FoodIntegrity.book_of_abstract.Conference.2017.pdf). ISBN 9788894106657

---

Vicol C.; Râpeanu G.; Bahrim G. (2010). *Evaluation of the wines adulteration from Cotesti vineyard*. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 16(3): 294-298.

Warner K.; Mustain P.; Lowell B.; Geren S.; Talmage S. (2016). *Deceptive Dishes: Seafood Swaps Found Worldwide*. [Em linha]. [Consult. 15 Ago. 2018]. Disponível na: [https://usa.oceana.org/sites/default/files/global\\_fraud\\_report\\_final\\_low-res.pdf](https://usa.oceana.org/sites/default/files/global_fraud_report_final_low-res.pdf)

White S. (2016). *GMOs and pesticides could be tolerated in organic food under new EU rules*. [Em linha]. [Consult. 25 Ago. 2018]. Disponível na: <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/gmos-and-pesticides-could-be-tolerated-in-organic-food-under-new-eu-rules/>

White V. (2017). *Food Fraud: a challenge for the food and drink industry*. New Food Magazine [Em linha]. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.newfoodmagazine.com/article/22854/food-fraud-an-emerging-risk-for-the-food-and-drink-industry/>

Willer H. e Lernoud J. (2017). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) e International Federation of the Organic Agriculture Movements (IFOAM). [Em linha]. [Consult. 22 Ago. 2018]. Disponível na: <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/785/?ref=1>

Wilson B. (2008). *Swindled: the dark history of food fraud, from poison candy to counterfeit coffee*. 1st Edition. New Jersey: Princeton University Press. ISBN 978 0 691 13820 6.

World Fishing and Aquaculture (2010). *Vietnam to abolish the use of polyphosphates in pangasius processing*. [Em linha]. [Consult. 13 Ago. 2018]. Disponível na: <http://www.worldfishing.net/news101/Comment/analysis/vietnam-to-abolish-the-use-of-polyphosphates-in-pangasius-processing>

Worldatlas (2018). *What Are the World's Most Important Staple Foods?* [Em linha]. [Consult. 18 Set. 2018]. Disponível na: <https://www.worldatlas.com/articles/most-important-staple-foods-in-the-world.html>

## 7 ANEXOS

### ANEXO I

Logótipo de produção biológica da União Europeia  
(Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho)



## ANEXO II

Requisitos da Norma BRC Global Standard for Food Safety versão 8 de Agosto de 2018, que dizem respeito à fraude alimentar (BRC, 2018):

Identificação do Requisito	Requisito
5.4	<p>Autenticidade do produto, alegações e cadeia de abastecimento</p> <p>Deve ser estabelecido um sistema que minimize o risco de compra de matérias-primas fraudulentas e que assegure que todas as descrições e alegações sobre o produto final são legais, precisas e que são verificadas.</p>
5.4.1	<p>A organização deve estabelecer processos para aceder a dados históricos e da atualidade sobre ameaças à cadeia de abastecimento que coloquem em risco de adulteração ou substituição de matérias-primas (ou seja, matérias-primas fraudulentas). Este tipo de informação pode provir de, por exemplo:</p> <p>Associações comerciais Fontes públicas (governamentais) Fontes privadas</p>
5.4.2	<p>Deve ser efetuada e documentada uma avaliação de vulnerabilidade sobre todas as matérias-primas e grupos de matérias-primas de forma a avaliar potenciais riscos de adulteração ou substituição. Deve ser considerado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historial de evidências de adulteração ou substituição;</li> <li>- Fatores económicos que podem tornar a adulteração ou substituição mais atrativas;</li> <li>- Facilidade em aceder às matérias-primas ao longo da cadeia de abastecimento;</li> <li>- Métodos analíticos de rotina sofisticados para identificar adulterantes;</li> <li>- A natureza da matéria-prima.</li> </ul>
5.4.3	<p>O resultado desta avaliação de vulnerabilidade deve ser documentado num Plano de Avaliação de Vulnerabilidade. Este Plano deve ser revisto anualmente para determinar alterações nas circunstâncias económicas e em informações de mercado que podem alterar os potenciais riscos.</p> <p>Quando forem identificados riscos de adulteração ou substituição em matérias-primas, o Plano de Avaliação de Vulnerabilidade deve incluir garantias e/ou processos de teste que garantam a mitigação dos riscos</p>

identificados.

Para produtos finais em que são feitas alegações na rotulagem que dependem de condições verificadas nas matérias-primas, cada lote destas matérias-primas deve ser verificado. Estas alegações podem estar relacionadas com:

- Origem ou proveniência específica;
- Raça/variedade
- Programa de certificação (por exemplo: Global G.A.P)
- OGM
- Identidade preservada
- Referência a ingredientes de marca registada

**5.4.4**

A organização deve manter registos de compra e rastreabilidade das matérias-primas e de material de embalagem do produto final para consubstanciar as alegações.

Devem ser efetuados testes de balanço de massas numa frequência determinada, caso a organização tenha que cumprir os requisitos de algum esquema específico ou, caso contrário, pelo menos de 6 em 6 meses.

**5.4.5**

Quando são feitas alegações sobre métodos de produção (ou seja: biológico; halal; kosher), a organização deve manter a condição de certificação para poder fazer tal alegação.

**5.4.6**

Devem ser documentados os fluxogramas de produção dos produtos nos quais são feitas alegações e identificadas as áreas de potenciais contaminações ou perda da identidade preservada. Devem ser estabelecidos controlos apropriados para assegurar a integridade das alegações feitas no produto.

---

## ANEXO III

Requisitos da Norma FSSC 22000 versão 4.1 de Julho de 2017, que dizem respeito à fraude alimentar (FSSC 22000, 2018):

<b>Identificação do Requisito</b>	<b>Requisito</b>
<b>2.1.4.4</b>	<p>Prevenção da fraude alimentar</p> <p>Avaliação de vulnerabilidade</p> <p>1) A organização deve ter um procedimento documentado e implementado para avaliação de vulnerabilidade que:</p> <p>a) identifique potenciais vulnerabilidades;</p> <p><b>2.1.4.4.1</b> b) estabeleça medidas de controlo e</p> <p>c) defina as medidas de controlo prioritárias em relação às vulnerabilidades identificadas.</p> <p>2) De forma a identificar as vulnerabilidades, a organização deve avaliar a suscetibilidade dos seus produtos a potenciais atos de fraude.</p> <p>Medidas de Controlo</p>
<b>2.1.4.4.2</b>	<p>A organização deve definir e colocar em prática medidas de controlo apropriadas para reduzir ou eliminar as vulnerabilidades identificadas.</p>
<b>2.1.4.4.3</b>	<p>Plano</p> <p>1) Todas as políticas; procedimentos e registos são incluídos num plano de prevenção de fraude suportado pelo sistema de gestão de segurança alimentar da empresa, para todos os seus produtos</p> <p>2) O plano deve cumprir com a legislação em vigor.</p>



ANEXO IV

Requisitos da Norma IFS Food versão 6.1 de Novembro de 2017, que dizem respeito à fraude alimentar (IFS, 2018):

Identificação do Requisito	Requisito
4.21.1	Deve ser efetuada e documentada uma avaliação das vulnerabilidade para todas as matérias-primas; ingredientes; materiais de embalagem e processos subcontratados, para determinar o risco de atividade fraudulenta relacionada com substituição; rotulagem enganosa; adulteração ou contrafação. Os critérios considerados para a avaliação de vulnerabilidade devem ser definidos.
4.21.2	Deve ser desenvolvido e documentado um plano de mitigação da fraude alimentar com referência à avaliação de vulnerabilidade efetuada, que deve ser implementado para controlar os riscos identificados. Devem ser definidos e implementados os métodos de controlo e monitorização.
4.21.3	No caso de se verificar um aumento do risco, a avaliação de vulnerabilidade deve ser revista. Caso contrário, a avaliação de vulnerabilidade deve ser revista pelo menos anualmente. Os requisitos de controlo e mitigação estabelecidos no plano de mitigação da fraude alimentar devem ser revistos e atualizados quando aplicável.

## ANEXO V

## Ferramenta SSAFE.

Questões relacionadas com as Oportunidades (SSAFE, 2015):

N.º	Questão	Razão da questão
1.	É simples ou complexo o processo de fraude nas matérias-primas?	A fácil alteração da composição das matérias-primas oferece oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
2.	A tecnologia e o conhecimento para defraudar as matérias-primas estão disponíveis normalmente?	A tecnologia, os métodos e o conhecimento para defraudar um determinado tipo de matéria-prima oferecem oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
3.	Com que facilidade a fraude pode ser detetada nas matérias-primas e com que métodos?	A deteção de fraude é dificultada quando a análise das matérias-primas requer instalações e métodos laboratoriais avançados ou se não há métodos disponíveis, desse modo oferecendo oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
4.	Qual é a disponibilidade de tecnologias e conhecimento que permitem a fraude nos produtos finais?	Tecnologias, métodos e conhecimento normalmente disponíveis para defraudar os produtos finais oferecem oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
5.	Com que facilidade a fraude nos produtos finais pode ser detetada e quais são os métodos disponíveis?	A deteção de fraude é dificultada quando a análise dos produtos finais requer instalações e métodos laboratoriais avançados ou se não há métodos disponíveis, desse modo oferecendo oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
6.	Qual é o grau de simplicidade ou de complexidade de falsificação (contrafação) dos produtos finais?	A facilidade de falsificar um produto e a disponibilidade geral de tecnologias/métodos/instalações/conhecimento para tal fim oferecem oportunidades para que potenciais criminosos realizem falsificações.

7.	Com que facilidade a falsificação (contrafação) dos produtos finais pode ser detetada e quais são os métodos disponíveis?	A deteção de produtos falsificados é dificultada quando a análise requer instalações e métodos laboratoriais avançados ou se não há métodos disponíveis, desse modo oferecendo oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
8.	Como descreve as linhas de produção/atividades de processamento da empresa?	As linhas de produção e atividades de processamento que requerem frequentes modificações e permitem fácil interferência, ou incluem mudanças sem controlo restrito e acesso não autorizado de funcionários oferecem oportunidades para que potenciais criminosos cometam fraudes.
9.	Como descreve a posição da empresa na cadeia de abastecimento?	Uma complexa cadeia de fornecimento sem transparência, com relacionamentos de curto prazo e sem troca de informações ou com informações limitadas oferece oportunidades para a fraude.
10.	Já foram relatados incidentes de fraude em matérias-primas semelhantes?	Incidentes de fraude relatados com matérias-primas semelhantes, geralmente acompanhados pela atenção dos meios de comunicação, indicam oportunidades para a fraude.
11.	Já foram relatados incidentes de fraude em produtos finais semelhantes?	Incidentes fraudulentos relatados com produtos finais semelhantes, geralmente acompanhados pela atenção dos meios de comunicação, indicam oportunidades para a fraude.

Questões relacionadas com as Motivações (SSAFE, 2015):

N.º	Questão	Razão da questão
12.	Como define o fornecimento e a fixação de preços das matérias-primas?	As pressões económicas sobre matérias-primas podem motivar os criminosos a cometerem fraude.

---

13.	Há atributos ou componentes especiais que determinam o valor das matérias-primas?	O valor agregado pela composição de matérias-primas (por exemplo, proteína), os métodos de produção (por exemplo, biológico) e/ou a origem geográfica podem motivar os criminosos a cometerem fraude.
14.	Como descreve a situação económica da empresa?	A situação económica de uma empresa pode motivar funcionários a cometerem fraude para a sobrevivência económica.
15.	Quais são as características da estratégia de negócio da empresa?	Metas financeiras de curto prazo, com grande ênfase em atingir tais metas e sem especificar os meios (legítimos) para atingi-las, podem motivar os funcionários a cometerem fraude.
16.	Como descreve a cultura de ética corporativa da empresa?	Uma cultura de ética corporativa fraca pode motivar os funcionários a cometerem fraude.
17.	A empresa já se envolveu em crimes?	Empresas que já cometeram crimes têm um risco maior de cometer outros crimes.
18.	Como classifica o nível de corrupção (de acordo o <i>Transparency International Corruption Perception Index</i> ) nos países onde a empresa atua?	Elevados níveis de corrupção num determinado país aumentam o risco de fraude.
19.	Como descreve as pressões financeiras impostas pela empresa sobre os fornecedores diretos?	Pressões financeiras impostas por empresas sobre os seus fornecedores diretos podem motivá-los a cometerem fraudes.
20.	Como descreve a estabilidade económica dos fornecedores diretos?	A baixa estabilidade económica pode motivar os fornecedores a cometerem fraude para a sobrevivência económica.
21.	Quais são as características da estratégia de negócio dos fornecedores diretos?	Metas financeiras de curto prazo, com grande ênfase em atingir tais metas e sem especificar os meios (legítimos) para atingi-las, podem motivar os fornecedores a cometerem fraude.

---

---

<b>22.</b>	Como descreve a cultura de ética corporativa dos fornecedores diretos?	Uma cultura de ética corporativa fraca pode motivar potenciais criminosos a cometerem fraude.
<b>23.</b>	Algum fornecedor direto já se envolveu em crimes?	Empresas que já cometeram crimes têm um risco maior de cometer outros crimes.
<b>24.</b>	Algum fornecedor direto já foi vítima de fraude alimentar cometida pelos seus próprios fornecedores, clientes ou outra entidade?	Quando um fornecedor direto já foi vítima de fraude alimentar, sua empresa corre um maior risco de fraude.
<b>25.</b>	Como classifica o nível de corrupção (de acordo o <i>Transparency International Corruption Perception Index</i> ) nos países onde os seus fornecedores diretos e clientes atuam?	Elevados níveis de corrupção em um país aumentam o risco de fraude.
<b>26.</b>	Como descreve a estabilidade económica do setor de mercado onde a empresa e os concorrentes diretos se inserem?	A baixa estabilidade económica do setor pode motivar criminosos a cometerem fraude.
<b>27.</b>	Algum cliente já se envolveu em crimes?	Clientes que já cometeram crimes têm um risco maior de cometer outros crimes.
<b>28.</b>	Como descreve a cultura de ética corporativa do setor de mercado onde a empresa e os concorrentes diretos se inserem?	Uma cultura de ética corporativa fraca num setor de mercado pode motivar potenciais criminosos a cometerem fraude.
<b>29.</b>	É comum o crime no setor de mercado onde a empresa e os concorrentes diretos se inserem?	Crimes que já ocorreram no setor têm um risco maior de recorrência e de afetar a empresa.
<b>30.</b>	Como classifica o nível de concorrência no setor de mercado onde a empresa e os concorrentes diretos se inserem?	Um elevado nível de concorrência no setor pode levar a dificuldades para atingir metas financeiras por meios legítimos, podendo motivar potenciais criminosos a cometerem fraude.

---

---

<b>31.</b>	Existem diferenças de preço como resultado das diferenças regulamentares entre os países?	As diferenças de preço como resultado de diferentes regulamentos entre os países podem motivar potenciais criminosos a cometerem fraude.
------------	---	--

---

Questões relacionadas com as Medidas de Controlo (SSAFE, 2015):

N.º	Questão	Razão da questão
<b>32.</b>	Como classifica a capacidade dos sistemas de controlo de matérias-primas da empresa em relação à deteção de fraudes?	A capacidade de deteção e/ou suspeitas de matérias-primas fraudulentas é aprimorada quando as empresas possuem um sistema de controlo estruturado dos materiais recebidos, que inclui: plano de amostragem baseado em evidências para a deteção de fraude; métodos de deteção de fraude precisos e específicos; procedimentos específicos de monitorização de fraudes; documentação e manutenção sistemática de registos como parte do seu sistema de gestão segurança alimentar.
<b>33.</b>	As tarefas de monitorização de fraude em matérias-primas são verificadas?	A verificação sistemática das tarefas de monitorização de fraudes no controlo de materiais recebidos, com base em análise de documentos e registos; observações e testes realizados por uma entidade autónoma, aumenta as hipóteses de deteção de práticas não conformes e garante o desempenho adequado dessas tarefas.

---

- 34.** Como descreve as partes do sistema de controlo dos produtos finais relacionadas com a fraude?
- Um sistema de controlo estruturado para a deteção de fraude em produtos finais com um plano de amostragem baseado em evidências; métodos de deteção de fraude precisos e específicos; procedimentos específicos para fraudes; documentação e manutenção sistemática de registos como parte do seu sistema de gestão de segurança alimentar, aumenta a capacidade de deteção de práticas fraudulentas internas.
- 35.** As tarefas de monitorização de fraude em produtos finais são verificadas?
- A verificação sistemática das tarefas de monitorização de fraudes no controlo dos produtos finais, com base em análise de documentos e registos; observações e testes realizados por uma entidade autónoma, aumenta as hipóteses de deteção de desvios sistemáticos.
- 36.** Qual é a abrangência do sistema de informações para o controlo interno dos fluxos de balanço de massa?
- Informações precisas sistematicamente coletadas sobre fluxos de balanço de massa de todas as matérias-primas, ingredientes e produtos finais de toda a empresa (incluindo fornecedores internos) e análise sistemática do conjunto de dados completo aumentam as hipóteses de deteção de falhas nos balanços de massa e fornecem evidências de controlo de fraude (garantia).
- 37.** Qual é a abrangência do sistema de monitorização e rastreabilidade?
- Um sistema integrado de monitorização e rastreabilidade, que inclui unidades de recurso de rastreabilidade claramente definidas, coleta de informações precisas e relevantes desde o fornecedor direto até ao cliente (todos os clientes e fornecedores da empresa), e um sistema avançado de captura e recuperação de dados, aprimora a monitorização e rastreabilidade de produtos/lotos suspeitos e limita os danos (económicos, de segurança e da marca) em caso de fraude.

- 38.** A análise da integridade de funcionários é um procedimento comum na empresa? A aplicação de métodos reconhecidos de análise da integridade para a contratação da equipa aprimora a identificação de possíveis funcionários que poderão apresentar comportamento antiético.
- 39.** Existe alguma diretriz ou código de conduta ética vigente na empresa? Diretrizes ou códigos de conduta ética específicos e transparentes amplamente comunicados e incorporados nas atividades de gestão aumenta a prevenção contra comportamento antiético.
- 40.** Existe algum sistema de denúncia de irregularidades (sistema para relatar atividades supostamente fraudulentas) em vigor na empresa? Um sistema de denúncia de irregularidades bem projetado e implementado, incluindo um conselheiro independente e sistema de proteção da denúncia, aumenta as hipóteses de deteção de atividades fraudulentas.
- 41.** As exigências contratuais estabelecidas com os fornecedores diretos incluem elementos que limitam as oportunidades de fraude? Exigências contratuais estabelecidas e abrangentes que abordam explicitamente a prevenção contra fraudes aumentam a prevenção contra práticas fraudulentas.
- 42.** O que caracteriza o sistema de controlo de fraudes dos fornecedores diretos? Fornecedores com sistemas de gestão de segurança alimentar bem desenvolvidos e sistematicamente auditados que incluem medidas de controlo de fraude específicas aumentam a capacidade de deteção de produtos fraudulentos fornecidos à empresa.
- 43.** Qual é a abrangência do sistema de informações no controlo dos fluxos de balanço de massa do fornecedor direto? Um sistema de informações avançado para controlar os fluxos de balanço de massa no fornecedor aumenta as hipóteses de deteção de problemas nos balanços de massa da empresa e fornece à empresa uma evidência de controlo de fraude (garantia).  
Observação: esta questão deve ser feita diretamente aos fornecedores.
-



44. Qual é a abrangência do sistema de rastreabilidade dos fornecedores diretos?
- Fornecedores com sistemas de rastreabilidade auditados e bem desenvolvidos que comunicam de forma sistemática informações precisas e relevantes à empresa aumentam a capacidade de rastreamento de produtos/lotos suspeitos e limitam os danos em caso de fraude.
45. Como descreve o controlo social e a transparência das ações em toda a cadeia de abastecimento?
- A autorregulação e controlo social abrangentes em toda a cadeia de fornecimento e o feedback/ações transparentes sobre crimes reduzem as oportunidades e a motivação de potenciais criminosos e aumentam a capacidade de deteção do comportamento fraudulento.
46. As diretrizes de controlo e prevenção contra fraudes estão bem estabelecidas no setor de mercado onde a empresa e os concorrentes diretos se inserem?
- A comunicação ativa de incidentes de fraude, além de diretrizes, práticas recomendadas e procedimentos de monitorização e mitigação de fraude fornecidos pela empresa sustentam a eficiência dos sistemas de monitorização de fraude.
47. Como descreve a política alimentar nacional? (ou seja, no nível do país)
- A política alimentar nacional é a base para controlos legais. A política alimentar nacional que aborda especificamente a fraude alinhada a recomendações internacionalmente reconhecidas permite controlos sistemáticos e consistentes para a mitigação de fraude.
48. As leis de prevenção contra fraudes são devidamente aplicadas localmente?
- As práticas nacionais de cumprimento que visam combater especificamente a fraude alimentar e que são sistematicamente sustentadas por multas/sanções ajudam a ampliar as medidas de controlo e aumentam a capacidade de deteção e prevenção de fraudes.
49. As leis relacionadas com a fraude são devidamente aplicadas em toda a cadeia de abastecimento internacional?
- As práticas nacionais de cumprimento que visam combater a fraude alimentar alinhadas com todas as conexões da cadeia de fornecimento internacional, sustentadas por multas/sanções, aumentam a eficácia das
-

**50.** A empresa possui medidas de contingência contra fraudes em vigor?

medidas de controlo e aprimoram a deteção de fraudes.

Um plano integrado de contingência/riscos para questões de segurança alimentar e fraude baseado na ciência, bem documentado e atualizado regularmente pode diminuir o impacto e as consequências dos problemas de fraude (interno ou externo).

---