

**Universidade de Lisboa
Faculdade de Farmácia**



**SEGURANÇA ALIMENTAR
FORTIFICAÇÃO ALIMENTAR E ADITIVOS**

Catarina da Silva Matos

Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

2017

**Universidade de Lisboa
Faculdade de Farmácia**



SEGURANÇA ALIMENTAR FORTIFICAÇÃO ALIMENTAR E ADITIVOS

Catarina da Silva Matos

**Monografia de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas
apresentada à Universidade de Lisboa através da Faculdade de Farmácia**

Orientador: Professora Doutora Maria Luísa Maio Ribeiro Andrade
Mateus

2017

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha extrema gratidão a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, foram estando presentes nesta etapa da minha vida e que me apoiaram na execução deste trabalho.

À minha mãe, Alice, por sempre privilegiar a minha educação, pelo carinho, amor e compreensão que sempre demonstrou, dando-me sempre força e incentivo para continuar. Pela sua incansável paciência e incontestável apoio. Devo a ti, principalmente, tudo o que sou e reconheço o teu esforço durante todo o meu percurso académico.

Obrigada por tudo!

A todos os meus verdadeiros amigos pela forma como me mostram o verdadeiro valor da amizade e por me terem dado força em momentos em que tudo parecia desabar. A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação profissional e pessoal, ao acreditarem nas minhas capacidades, no meu trabalho e acima de tudo em mim!

Ao Rudi, por todo o apoio de retaguarda que sempre me proporcionou, pelo carinho, pela compreensão e por me tranquilizar em momentos mais complicados.

Resumo

A Segurança Alimentar é atualmente uma das áreas mais importantes de saúde pública a nível mundial, visto que nos tempos modernos a distribuição dos alimentos é global. A questão da disponibilidade alimentar tem vindo a ser ultrapassada: a sazonalidade é praticamente inexistente e observa-se uma verdadeira explosão de novos produtos alimentares que, quer em número, quer em variedade, ditam novos consumos.

O sedentarismo, o stress e a alimentação incorreta, entre outras consequências do estilo de vida característico das grandes cidades, tem dado origem a uma inquietação difundida com a saúde, por parte dos consumidores. Seguindo esta tendência, surgiram no mercado diversos produtos que se fundamentam, justamente, numa atitude saudável e de promoção de qualidade de vida. Entre eles encontram-se os alimentos fortificados, alimentos funcionais e os suplementos alimentares, que têm tido um crescimento notável ao longo da última década.

O *marketing* aplicado aos alimentos é um fator determinante na modulação dos ambientes alimentar e nutricional e, conseqüentemente, das escolhas alimentares. Sendo essencial a rotulagem nutricional na diferenciação de produtos.

Embora as tendências sociodemográficas favoreçam o desenvolvimento deste mercado, o seu custo, a necessidade de provar a sua eficácia e segurança, assim como a urgência em educar os consumidores, aconselham a que se caminhe no sentido de um maior conhecimento dos produtos alimentares.

Neste contexto, a presente monografia procura analisar alguns traços importantes deste mercado.

Palavras-chave: Segurança Alimentar, Fortificação Alimentar, Alimentos Funcionais, Aditivos Alimentares e rotulagem nutricional.

Abstract

Food Security is currently one of the most important areas of public health worldwide, since in modern times the distribution of food is global.

The question of food availability has been overcome: seasonality is practically non-existent and there is a real explosion of new food products which, in terms of numbers and variety, lead to new consumption.

With the sedentary lifestyle of urban centres, stress and an incorrect diet, consumers start giving special attention and value to health. Following this tendency, appeared, in the market new products that are based, precisely, in a healthy attitude and promotion of quality of life. Functional food, fortified foods, and food supplies, are among this group that grown remarkably over the past decade

Food marketing is a determining factor in the modulation of food and nutritional environments and, consequently, of food choices. Nutrition labeling is essential in product differentiation.

Although socio-demographic trends favor the development of this market, their cost, and the need to prove their efficacy and safety, as well as the urgency of educating consumers, call for a move towards greater knowledge of food.

In this context, the present research is available on some important features of this market.

Key words: Food Safety, Food Fortification, Functional Food, Food Additives, Nutrition Labeling

Índice

1. Introdução.....	13
2. Metodologia.....	15
3. Segurança Alimentar	16
3.1 Principais preocupações em segurança alimentar	17
3.2 Organizações, Autoridades Competentes e Legislação em Segurança Alimentar	18
4. Alimentos fortificados	22
4.1 Ferro	24
4.2 Vitamina B9	26
4.3 Vitamina D	26
4.4 Cálcio.....	27
4.5 Vitamina A	28
4.6 Zinco.....	30
5. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos.....	34
6. Suplementos Alimentares.....	37
7. Biofortificação Alimentar.....	40
8. Aditivos Alimentares	42
9. Rotulagem Nutricional	43
10. Conclusão	47

Índice de figuras

Figura 1 - Dados da indústria alimentar e bebidas na União Europeia, ano de 2011.....	16
Figura 2 - Teor de vitaminas e minerais em leites enriquecidos.....	34
Figura 3 - Dimensão do mercado europeu de suplementos alimentares consoante a categoria.....	39
Figura 4 – Mercado Global de Suplementos alimentares vs mercado farmacêutico.....	39
Figura 5 - Produto alimentar.....	46

Índice de tabelas

Tabela 1 - Notificações de 2016 por categoria de produto e por classificação...	22
Tabela 2 - Tipos de biofortificação.....	24
Tabela 3 - Dose Diárias Recomendadas para vitaminas.....	31
Tabela 4 - Dose Diárias Recomendadas para sais minerais.....	32
Tabela 5 - Nível Máximo de Ingestão Tolerável (mg/dia).....	33
Tabela 6 - Alimentos que os consumidores portugueses identificam como funcionais.....	37
Tabela 7 - Fatores que influenciam na escolha de uma marca de um alimento tese percepção dos portugueses.....	46

Abreviaturas

HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point ou Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos.</i>
NCBI	<i>National Center for Biotechnology Information</i>
OMS	<i>Organização Mundial de Saúde</i>
INE	<i>Instituto Nacional de Estatística</i>
FAO	<i>Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura</i>
SIDA	<i>Síndrome da Imunodeficiência Adquirida</i>
UE	<i>União Europeia</i>
OIE	<i>World Organisation for Animal Health</i>
OMC	<i>Organização Mundial do Comércio</i>
SPS	<i>Medidas sanitárias e fitossanitárias</i>
EM	<i>Estados membros</i>
EFSA/ AESA	<i>European Food Safety Authority</i>
ASAE	<i>Autoridade de Segurança Alimentar e Económica</i>
RASFF	<i>Food and Feed Safety Alerts</i>
CEE	<i>Comunidade Económica Europeia</i>
DNA	<i>Ácido Desoxirribonucleico</i>
BHA	<i>Butil hidroxianisol</i>
BHT	<i>Butil-hidroxitolueno</i>
SA	<i>Suplemento Alimentar</i>

mg *Miligrama* **µg**

Micrograma **cal**

Calorias

SNS *Sistema Nacional de Saúde*

FOSHU *Food For Special Health Uses*

FUFOSE *European Commission's Concerted Action on Functional Food Science
in Europe*

ILSI *International Life Science Institute*

GRAS Generally Recognized as Safe

DGS *Direção Geral de Saúde*

JECFA Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives

DL *Decreto-Lei*

ACS *American Chemical Society*

1.Introdução

O conceito de Segurança Alimentar não se tem mantido constante ao longo dos tempos, sendo uma área para a qual os consumidores estão cada vez mais sensibilizados, uma vez que são confrontados diariamente com estas questões.

A Segurança Alimentar refere-se à redução da presença de riscos, crónicos ou agudos, que podem tornar os alimentos prejudiciais para a saúde do consumidor. A inocuidade dos alimentos consiste em produzir, manipular, armazenar e preparar os alimentos de modo a prevenir a infeção e a contaminação na cadeia de produção de alimentos, garantindo que a qualidade e a higiene dos alimentos sejam mantidas de forma a promover um bom estado de saúde. ¹

Atualmente, a Segurança Alimentar é uma condição imprescindível para todos os operadores económicos intervenientes na cadeia alimentar. Sendo também uma preocupação crescente dos consumidores cada vez mais conscientes dos perigos (físicos, químicos e biológicos) que podem ser veiculados nos alimentos.

Conforme estabelecido no Regulamento n.º 178/2002 género alimentício é “Qualquer substância ou produto, transformado ou não transformado, destinado a ser ingerido pelo ser humano ou com razoáveis probabilidades de o ser. Este termo abrange também bebidas, pastilhas elásticas e todas as substâncias incorporadas. Não inclui alimentos para animais, animais vivos, plantas antes da colheita, medicamentos, tabaco”. A par de uma crescente preocupação do consumidor, pela higiene e segurança dos alimentos surge uma atuação cada vez mais exigente por parte das autoridades competentes e dos operadores do sector alimentar.

O sistema de gestão de segurança alimentar deve integrar os princípios do HACCP (Sistema de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos), que é um sistema de controlo de processo, que identifica onde os riscos podem ocorrer no processo de produção de alimentos e implementa ações rigorosas para evitar que os riscos ocorram. Ao monitorizar e controlar rigorosamente cada etapa do processo, limita a ocorrência de riscos. ¹

A carência de micronutrientes é observada nos países industrializados, devido principalmente a alterações nos estilos de vida das populações, os consumidores estão cada vez mais ocupados, trabalham mais horas e por isso têm o seu tempo limitado, aumentando o interesse por soluções mais rápidas como as refeições pré-cozinhadas ou *fastfood*.

Este tipo de práticas gerou inevitavelmente situações de carências nutricionais com consequências na saúde pública. ²

No entanto, os países em desenvolvimento e os países subdesenvolvidos exibem maior prevalência de carência de micronutrientes. Esta pode afetar todas as faixas etárias, mas crianças e mulheres em idade fértil tendem a ser mais suscetíveis. A carência de micronutrientes tem muitos efeitos adversos na saúde humana, dos quais nem todos são clinicamente evidentes.

A carência de micronutrientes pode provocar consequências a nível da saúde, tendo profundas implicações no desenvolvimento económico e na produtividade, podendo ter elevados custos a nível da saúde pública e perda de formação de capital humano.³ Os efeitos graves da carência de vitaminas e minerais, tais como a anemia, cretinismo e cegueira, são conhecidos de longa data. A carência de ferro compromete o desenvolvimento intelectual e tem diminuído os coeficientes de inteligência. A carência de vitamina A compromete o sistema imunitário em cerca de 40% das crianças com menos de cinco anos nos países em desenvolvimento, causando a morte de um milhão de crianças por ano.¹¹

Para colmatar estas situações, a indústria alimentar apostou na fortificação de alimentos, de modo a promover a ingestão destes micronutrientes.

A fortificação alimentar tem sido definida como a adição de um ou mais nutrientes essenciais a um alimento habitual, esteja ou não normalmente contida nos alimentos, com a finalidade de prevenir ou corrigir alguma carência demonstrada na população em geral ou em grupos específicos. Esta tem como vantagem ser capaz de fornecer nutrientes a grandes segmentos da população sem requerer mudanças radicais nos padrões de consumo alimentar.¹

Segundo o Regulamento 1925/2006 com o decorrer dos últimos dez anos a execução destes métodos têm-se traduzido em ganhos significativos.

Grande parte dos consumidores está, cada vez mais, a tornar-se consciente relativamente à nutrição, de um modo geral, e, em especial, à ingestão de determinados nutrientes. O que conduz a que certa ou erradamente, procurem de um modo progressivo produtos a que foram adicionados vitaminas ou minerais. Esta tendência deve ser convenientemente analisada no sentido de perceber com rigor a situação e impedir consumos exagerados que poderão ser igualmente prejudiciais, ou incentivar o consumo dos mesmos por setores da população que não os necessita.

Face ao exposto o objetivo principal deste estudo, foi analisar alguns traços importantes deste mercado, abordando o tema segurança alimentar.

2. Metodologia

A elaboração da presente monografia fundamentou-se primeiramente na pesquisa de fundamentos teóricos relacionados com segurança alimentar, fortificação alimentar, aditivos alimentares e respetivos efeitos.

A pesquisa e revisão de conteúdos científicos presentes neste trabalho foi possível através da utilização de motores de busca fidedignos e conducentes à obtenção de informação atualizada e de qualidade.

Os motores de busca referidos compreendem o *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), a respetiva base de dados do *PubMed* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) e *PubMed Central* (<http://www.pubmedcentral.nih.gov>), *Science Direct* (<http://www.sciencedirect.com/>) e o *Google Scholar* (<https://scholar.google.pt/>).

De forma a restringir o conteúdo da pesquisa e existir um encadeamento no sentido do objetivo primordial da monografia, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*food safety*”, “*food fortication*”, “*food additives*”, *nutraceuticals*, *functional food*.

A pesquisa bibliográfica decorreu entre 10 de Março e 1 de Agosto de 2017. Para a caracterização macro da temática em estudo, foram consultadas fontes de informação adicionais, como o portal da Organização Mundial de Saúde (OMS), *Special Eurobarometers* da Comissão Europeia e Instituto Nacional de Estatística (INE). Foi utilizado Mendeley gestor de referências bibliográficas para a inserção das mesmas.

3. Segurança Alimentar

A Segurança Alimentar é uma das áreas mais importantes de saúde pública a nível mundial, visto que nos tempos contemporâneos a distribuição dos alimentos é global, por isso, se um alimento se torna perigoso para a saúde, o risco de disseminação amplificado de doença é elevado. Esta é, atualmente uma condição imprescindível para todos os operadores económicos intervenientes na cadeia alimentar, sendo também uma preocupação crescente dos consumidores cada vez mais conscientes dos perigos (físicos, químicos e biológicos) que podem ser veiculados nos alimentos.

Simultaneamente à crescente preocupação do consumidor, pela higiene e segurança dos alimentos surge uma participação cada vez mais rigorosa por parte das autoridades competentes e dos operadores do sector alimentar.

A indústria alimentar é estimada como sendo o maior setor de produção na União Europeia em termos de volume de negócios de valor acrescentado e de criação de emprego. Na figura 1 podemos ver alguns dos dados mais importantes da indústria. ⁴ O aumento do nível tecnológico e o desenvolvimento dos sistemas de gestão, conduziu a modificações profundas na indústria alimentar. O negócio tornou-se globalizado e automatizado e, como consequência de aquisições e fusões entre os principais intervenientes do setor, o número de empresas a operar no setor diminuiu. As empresas tornaram-se maiores, menos em quantidade e consequentemente mais dominantes e eficientes.



Figura 1: **Dados da indústria alimentar e bebidas na União Europeia, ano de 2011 e 2012.** ⁴

O cuidado dos governos na proteção dos consumidores e em garantir a segurança alimentar surgiu com a conceção do Codex Alimentarius em 1963, contando com a

participação da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) e da OMS (Organização Mundial de Saúde), formando a primeira coleção de normas alimentares internacionais aprovadas, apresentadas de um modo uniforme. Contém também disposições de carácter consultivo, sob a forma de códigos de práticas, diretrizes e outras medidas recomendadas, destinadas a alcançar os objetivos do Codex Alimentarius.

O Codex pretende orientar e promover a elaboração de critérios e requisitos para os alimentos, contribuir para a sua harmonização, e, deste modo, facilitar o comércio internacional.

A Segurança Alimentar é definida no Codex Alimentarius como “Garantia de que o alimento não causará danos no consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o uso a que se destina.”⁵

A proteção da saúde das pessoas, dos animais e das plantas em todos estadios da produção alimentar é uma prioridade económica e de saúde pública. A política de segurança alimentar da UE visa proporcionar aos cidadãos da União Europeia alimentos seguros e nutritivos provenientes de plantas e animais saudáveis e permitir à indústria alimentar — o mais importante setor da Europa a nível da transformação e do emprego — operar nas melhores condições possíveis.

3.1 Principais preocupações em segurança alimentar

As mais recentes preocupações no âmbito da Segurança Alimentar resultam de: 1 – Novos métodos de produção animal e vegetal, com auxílio de indutores de crescimento (anabolizantes), cujos metabolitos podem chegar a concentrações de risco nos alimentos.

2 – Utilização generalizada e nem sempre corretamente controlada de pesticidas, antibióticos, fertilizantes orgânicos dos solos ou mesmo aditivos alimentares. O contínuo aumento da resistência dos microrganismos aos antibióticos (ex: estirpes de *Salmonella* multirresistentes a medicamentos) e até às condições do meio ambiente podem originar bactérias patogénicas mutantes de maior virulência.

3 – O aumento progressivo, de frações da população com debilidades no sistema imunitário (ex: SIDA, idosos, crianças, diabéticos, indivíduos transplantados ou submetidos a tratamentos de quimioterapia), e nos quais vários agentes microbiológicos, como a *Salmonella enteritidis*, que num indivíduo imunocompetente

apenas tem como consequência sintomas gastrointestinais ligeiros, mas que nos imunodeprimidos pode desencadear a uma septicémia grave.

Se adaptarmos este contexto à escala global, visto que observamos um incremento da alimentação coletiva que tem frequentemente por detrás a preparação industrial dos géneros alimentícios e a centralização do processamento de grandes quantidades de alimentos que são enviados para longínquas regiões do Mundo, facilmente se esperam repercussões que terão o aparecimento de um surto de doença de origem alimentar. ^{6,7}

3.2 Organizações, Autoridades Competentes e Legislação em Segurança Alimentar

3.2.1 Organização Mundial de Saúde (OMS)

O quadro internacional, no que diz respeito à segurança dos alimentos, teve um grande aumento com a intensificação do papel de algumas organizações internacionais como o Codex Alimentarius e a Organização Internacional da Saúde Animal (OIE) no enquadramento do acordo da Organização Mundial do Comércio (OMC) sobre medidas sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

A Organização Mundial de Saúde regional da Europa elaborou dois planos de ação para a política de alimentação e nutrição. O primeiro plano de ação ocorreu entre 2000-2005, e nele se invocou aos Estados Membros (EM) da Europa para o desenvolvimento de políticas nas áreas de alimentação e nutrição, tendo como resultado a resposta positiva de um terço dos EM. No entanto, na maioria dos países, as doenças com origem alimentar e associadas à nutrição representam um peso considerável em Saúde Pública. O segundo plano (2007-2012), dirige-se aos desafios principais da saúde pública na área da nutrição e segurança alimentar que diz respeito a doenças relacionadas com a dieta mas que não são de comunicação obrigatória, com destaque para a obesidade, deficiências em micronutrientes e doenças de origem alimentar. ⁸

Com este plano, pretende-se adaptar as atividades e proporcionar sinergias na aplicação dos recursos a nível regional, podendo ser ajustado pelos Estados Membros de acordo com as suas necessidades particulares, recursos, contexto cultural e políticas de desenvolvimento numa base voluntária. Para tal são objetivos do plano:

- Limitar a prevalência de doenças não comunicáveis relacionadas com a alimentação; - Reverter a tendência para a obesidade nas crianças e adolescentes;
- Diminuir a prevalência das deficiências em micronutrientes;
- Diminuir a incidência de doenças de origem alimentar.

Devem também ser estabelecidos objetivos relacionados com outros fatores da saúde como atividade física, consumo de água e álcool. Está ainda referido neste plano que os objetivos da segurança alimentar devem ser definidos numa base de avaliação de risco e estabelecidos por cada EM tendo como referência a sua incidência de doenças de origem alimentar, prevalência de contaminação microbiológica e química da cadeia alimentar, e a ocorrência de resistência de microrganismos aos antibióticos, baseada em sistemas de vigilância adequados. ⁸

3.2.2 Autoridade Alimentar Europeia (EFSA)

Na União Europeia, a necessidade de uma abordagem comum e adaptada sobre o tema da segurança alimentar, originou a publicação do chamado Livro Verde (1997), um documento que pretendeu ser uma análise e debate público sobre os princípios gerais da legislação alimentar da União Europeia.

O Livro Verde estabeleceu seis grandes objetivos em matéria de legislação alimentar, adotando uma abordagem regulamentar que abarca toda a cadeia alimentar:⁹ 1 – Garantir um nível elevado de proteção da saúde pública, da segurança e dos consumidores;

2 – Garantir a livre circulação das mercadorias no mercado interno;

3 – Basear a legislação em provas científicas e numa avaliação dos riscos;

4 – Garantir a competitividade da indústria europeia e melhorar as perspectivas de exportação;

5 – Fazer da indústria, dos produtores e dos fornecedores os principais responsáveis da segurança dos produtos alimentares;

6 – Velar pela coerência, racionalidade e clareza da legislação.

Seguidamente em 2000, foi publicado o Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos, onde foi transmitida a necessidade de abranger todos os sectores da cadeia alimentar dentro da política “ da exploração agrícola à mesa” ou "do prado ao prato" responsabilizando todos os intervenientes desde a produção primária, incluindo a produção de alimentos para animais, a produção primária, o processamento dos alimentos, a armazenagem, o transporte e o comércio retalhista e inclusive o consumidor que armazena, manipula e prepara os alimentos para consumo. Para além dos instrumentos de controlo, laboratórios e fontes de informação já desenvolvidas, o Livro Branco indicava a necessidade de ações de investigação e desenvolvimento a realizar nas seguintes áreas: tecnologias alimentares avançadas; métodos de produção e

distribuição alimentar mais seguros; novos métodos de avaliação em matéria de descontaminação; riscos químicos e exposições a produtos químicos; o papel da alimentação na promoção da saúde; sistemas harmonizados de análise dos produtos alimentares.

O Livro Branco antecipava ainda a conceção de uma Autoridade Alimentar Europeia independente, cujas tarefas fundamentais seriam: formulação de apreciações científicas independentes; gestão de sistemas de alerta rápido; comunicação e diálogo com os consumidores; constituição de redes com as agências nacionais e organismos científicos; harmonização dos sistemas nacionais de controlo e ampliar a países terceiros. Todas estas atividades tinham como suporte, para a política de segurança dos alimentos, uma análise de riscos, com aplicação das suas três componentes: avaliação, gestão e comunicação de risco.¹⁰

Em 2002 é publicado o Regulamento (CE) n.º 178, de 28 de Janeiro, que define os princípios e normas gerais da legislação alimentar, determina procedimentos relacionados com a segurança dos produtos alimentares para efeitos da sua colocação no mercado e cria oficialmente a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (AES/EFSA). A EFSA determina uma orientação científica independente sobre todos os assuntos que tenham impacto direto ou indireto na segurança alimentar, incluindo a saúde e o bem-estar dos animais, bem como a proteção das plantas.

As avaliações de risco realizadas pela EFSA têm como objetivo conceder aos gestores de risco (as instituições da UE com responsabilidade política, particularmente a Comissão Europeia, o Parlamento Europeu e o Conselho), uma base científica sólida para a determinação de medidas legislativas ou reguladoras de orientação política necessárias para certificar um elevado nível de proteção ao consumidor no que diz respeito à segurança na alimentação.¹¹

Em Portugal a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), é o ponto principal, intervindo como um centro de colaboração e divulgação da EFSA, com a responsabilidade de ligar dados e transmitir informação entre a EFSA e os organismos relevantes no nosso país, incluindo gestores de risco, autoridades nacionais, frações interessadas (operadores económicos) e institutos de investigação que atuem nas diversas áreas da avaliação de risco (ASAE).

No mencionado Regulamento é instituído no seu artigo 7.º o princípio da precaução:
“1. Nos casos específicos em que, na sequência de uma avaliação das informações disponíveis, se identifique uma possibilidade de efeitos nocivos para a saúde, mas persistam incertezas a nível científico, podem ser adotadas as medidas provisórias de gestão dos riscos necessárias para assegurar o elevado nível de proteção da saúde por que se optou na Comunidade, enquanto se aguardam outras informações científicas

que permitam uma avaliação mais exaustiva dos riscos". Este princípio é uma ferramenta importante que é muitas vezes utilizada na gestão de risco em Segurança Alimentar.

Por último e ainda em referência ao Regulamento n.º 178/2002, é determinado no seu artigo n.º 50, um sistema de partilha de informação, informaticamente, entre todos os Estados Membros sob coordenação da União Europeia, denominado Sistema de Alerta Rápido (RASFF – Rapid Alert System for Food and Feed). Através deste sistema é possível o acesso contínuo a informação atualizada sobre situações de perigos sanitários nos géneros alimentícios e nos alimentos para animais, bem como das consequências das medidas que foram adotadas para controlar as ocorrências detetadas e as respetivas ações de acompanhamento. Assim, sempre que um membro possua alguma informação relacionada com a existência de um risco sério, direto ou indireto, para a saúde humana associado a um alimento ou alimento para animais, é logo comunicado à Comissão através do RASFF. A Comissão transmite imediatamente esta informação aos membros da rede concomitantemente com informação complementar (designadamente fundamentação e medidas adotadas).

Ainda no artigo 50, ponto 3, são estabelecidos critérios adicionais para quando é necessária a notificação RASFF. O sistema distingue notificações de mercado sobre produtos encontrados na Comunidade para os quais foram noticiados riscos para a saúde e produtos que foram sujeitos a uma rejeição na fronteira e que nunca chegaram a entrar na Comunidade e que são restituídos ao país de origem, destruídos, ou tiveram outro destino.

O RASFF é assim uma ferramenta muito útil na prevenção da introdução na UE de géneros alimentícios e alimentos para animais suscetíveis de propagar perigos sanitários, os quais podem constituir risco para a saúde humana e dos animais. Contribui ainda para uma maior clareza do mercado e para a igualdade nas questões ligadas à concorrência.⁷

Anualmente é publicado pelo RASFF um relatório com a análise de todas as notificações que decorreram durante o ano.

Em 2016, foram transmitidas através do RASFF um total de 2993 notificações, das quais 847 foram classificados como alerta, 378 como informação para o seguimento, 598 como informação a ter atenção e 1170 como notificação de rejeição de fronteira. Em comparação com 2015, o número de notificações de alerta, aumentou 9% que implica um grave risco para a saúde de um produto que circula no mercado.

O número de rejeições de fronteira tem vindo a diminuir desde 2011. O aumento de alertas (acompanhamento e notificações originais) é significativo pelo terceiro ano consecutivo, contrastando com números decrescentes noutras categorias de

notificação. Isto demonstra que os membros da rede têm concentrado progressivamente os seus esforços nos casos de produtos colocados no mercado com riscos sérios e exigem ações rápidas, aumentando assim a eficácia da rede. ¹²

Pode-se observar parte do relatório de 2016 na tabela 1.

Tabela 1: **Notificações de 2016 por categoria de produto e por classificação.** ⁴⁵

<i>product category</i>	<i>alert</i>	<i>border rejection</i>	<i>information for attention</i>	<i>information for follow-up</i>
alcoholic beverages	5		1	2
animal by-products		2		
bivalve molluscs and products thereof	42	10	32	
cephalopods and products thereof	3	21	15	
cereals and bakery products	74	16	8	14
cocoa and cocoa preparations, coffee and tea	21	27	2	8
compound feeds	3		2	8
confectionery	9	8	5	2
crustaceans and products thereof	6	26	25	12
dietetic foods, food supplements, fortified foods	83	16	32	67
eggs and egg products	8		6	4
fats and oils	10	7	6	
feed additives			1	3
feed materials	9	22	28	79
feed premixtures	1		1	2
fish and fish products	98	102	103	24
food additives and flavourings		4		1
food contact materials	27	62	28	15
fruits and vegetables	100	272	98	27
gastropods		1		
herbs and spices	22	106	41	7
honey and royal jelly	2	1	3	1
ices and desserts	3			
meat and meat products (other than poultry)	75	10	30	32
milk and milk products	39		7	13
natural mineral water	1			
non-alcoholic beverages	5	2	2	5
nuts, nut products and seeds	47	362	25	9
other food product / mixed	7	7	1	3
pet food	14	20	8	8
poultry meat and poultry meat products	70	47	57	10
prepared dishes and snacks	24	5	6	8
soups, broths, sauces and condiments	12	4	4	7
water for human consumption (other)	1		1	

4. Alimentos fortificados

Os determinantes comportamentais da saúde, entre os quais a alimentação, têm sido alvo de repentinas alterações, como resultado da globalização e urbanização que têm ocorrido nas últimas décadas nas sociedades com economias de mercado estabelecidas.

Independentemente de outros fatores de risco, a adoção de padrões alimentares desequilibrados, conducentes a situações de inadequação nutricional, tem impacto relevante na morbidade e mortalidade das populações.

A crescente dependência de alimentos processados tem sido utilizada na fundamentação da adição de nutrientes a uma crescente gama de alimentos, com o objetivo de garantir adequação nutricional na dieta. A fortificação de alimentos com micronutrientes é uma tecnologia válida para diminuir a desnutrição de micronutrientes como parte de uma abordagem baseada em alimentos quando e onde os suprimentos alimentares existentes e o acesso limitado não conseguem fornecer níveis adequados dos respetivos nutrientes na dieta.³

Um alimento fortificado, ou enriquecido, resulta da adição de um ou mais nutrientes, essenciais, esteja ou não normalmente contidos nos alimentos. Com a finalidade de reforçar o valor nutricional, repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, ou suplementando-os com nutrientes, para obter um conteúdo elevado relativamente ao normal de forma a prevenir ou corrigir possíveis deficiências nutricionais apresentadas pela população em geral ou de grupos específicos. Os alimentos podem ser fortificados, através da adição de vitaminas e/ou sais minerais e/ou aminoácidos, sendo normalmente designados por alimentos enriquecidos em vitaminas (ou vitaminados), sais minerais (ou, simplesmente, enriquecidos em minerais) ou aminoácidos específicos, respetivamente.

Os alimentos fortificados em vitaminas e/ou sais minerais para que possam ser assim designados, devem fornecer no mínimo 60% na dose média diária ingerida, da dose diária recomendada para adultos.¹¹

A tecnologia alimentar foi desenvolvida para a fortificação de vitaminas e micronutrientes em cereais e produtos à base de cereais, leite e produtos lácteos, gorduras e óleos.

Atualmente, a OMS reconhece quatro categorias de fortificação, apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: **Tipos de fortificação** ¹³

Fortificação universal ou em massa: geralmente ocorre de forma obrigatória e consiste na adição de micronutrientes a alimentos consumidos pela maioria da população. É indicada em países onde vários grupos populacionais apresentam risco elevado para deficiência de ferro;
Fortificação em mercado aberto: iniciativas das indústrias de alimentos, com o objetivo de agregar maior valor nutricional aos seus produtos;
Fortificação focalizada ou direcionada: que visa o consumo dos alimentos enriquecidos por grupos populacionais de elevado risco de deficiência. Pode ocorrer de forma obrigatória ou voluntária, de acordo com a significância em termos de saúde pública;
Fortificação domiciliar comunitária: tem sido considerada e explorada em países em desenvolvimento. Pode ter a sua composição programada e é de fácil aceitação pelo público-alvo. Contudo, apresenta ainda custo elevado, contrariamente às outras vias, e requer que a população seja orientada. Neste tipo de fortificação geralmente são adicionados suplementos às refeições.

Este segmento da engenharia alimentar, tem vindo a desenvolver cada vez mais interesse por parte da comunidade científica e da indústria.

Os micronutrientes regularmente estudados e aplicados às técnicas da fortificação de alimentos são: ferro, ácido fólico, vitamina D, cálcio, vitamina A e zinco; conforme revisão de literatura.

4.1 Ferro

O ferro é um nutriente essencial para o crescimento humano, desenvolvimento e manutenção do sistema imunitário.

No corpo humano adulto existem cerca de 3 a 5 g de ferro. Aproximadamente 80% está associado à hemoglobina e mioglobina, o restante é armazenado sob a forma de ferritina e hemossiderina, no fígado e no baço. A hemoglobina transporta o oxigénio ao longo de todo o corpo pelo sangue, dos pulmões até aos tecidos. A mioglobina transporta e armazena o oxigénio para os músculos. Ambas, hemoglobina e mioglobina contêm ferro na sua estrutura, que as ajudam a transportar o oxigénio liberando-o posteriormente. O ferro é também essencial para a síntese de novas células, aminoácidos, hormonas e neurotransmissores.

O organismo tem condições peculiares para a obtenção do ferro. Normalmente, apenas cerca de 10% a 15% do ferro dietético é absorvido, no entanto se a quantidade corporal de ferro estiver inferior ou a necessidade aumentada, por exemplo na gravidez, a absorção aumenta.³

A maior fonte de ferro é o fígado, seguidamente as ostras, outros moluscos de concha, rim, coração, carne, aves domésticas e peixe. Nos vegetais a sua concentração é incerta. Legumes e feijão seco são bons fornecedores. Todavia, o conteúdo de ferro dos alimentos por si só tem muito pouco significado pois a sua biodisponibilidade difere bastante.

A deficiência em ferro pode estar presente em populações cujas dietas possuem quantidades deficitárias de alimentos de origem animal. Nestes casos, os programas de fortificação alimentar são necessários para suprir o requisito deste micronutriente. A técnica de fortificação de alimentos tem tido êxito na redução da prevalência de anemia nos diversos estudos, sendo uma forma simples, segura, acessível a nível financeiro e efetiva a curto médio prazo, além de favorecer a qualidade dos alimentos disponibilizados à população.³

A fortificação de alimentos no combate à anemia ferropénica não substitui necessariamente a suplementação com ferro nem as orientações sobre alterações na dieta, contudo, quando incrementada a longo prazo, pode ocorrer um aumento das reservas orgânicas de ferro de uma população. Nos programas de fortificação, há necessidade de identificação de uma fonte de ferro biodisponível não reativo e veículos alimentares adequados à fortificação, podendo ser dirigida a grupos vulneráveis. A fortificação em ferro é um método complexo, pois as formas biodisponíveis são quimicamente reativas e produzem, na maioria das vezes, efeitos indesejáveis quando adicionadas aos alimentos. A complexidade na fortificação do ferro consiste na seleção de um composto que seja bem absorvido, salientando que os compostos solúveis são melhor absorvidos e quimicamente mais reativos, enquanto os compostos com fosfato são pouco reativos e apresentam baixa biodisponibilidade nos seres humanos.¹¹

O ferro em elevadas quantidades é tóxico, e, uma vez dentro do organismo, é difícil de ser excretado. Quando em excesso, ocorrem danos nos tecidos, especialmente nos órgãos responsáveis pelo armazenamento do ferro, nomeadamente o fígado. Sucedem também infeções devido à ação das bactérias no sangue rico em ferro.

4.2 Vitamina B9

A vitamina B9, ou ácido fólico, auxilia na síntese de DNA e é necessária na produção de células sanguíneas.¹¹

Participa, por vezes juntamente com a vitamina B12, em diversas reações que compreendem o metabolismo dos ácidos aminados e dos ácidos nucleicos que são componentes do sistema de armazenamento e da transmissão dos caracteres genéticos. As fontes mais ricas em ácido fólico são o fígado, rim, feijão, vegetais verdes, sobretudo espinafres, espargos e brócolos.³

O ácido fólico é a forma sintética do folato, independentemente de estar presente em diversos alimentos, muitos indivíduos não conseguem atingir a ingestão diária recomendada, o que justifica a fortificação. Verifica-se a deficiência de ácido fólico quando os níveis estão inferiores a 7ng/ml.).

Estudos comprovam que a fortificação de alimentos e a suplementação com ácido fólico previnem a ocorrência de mal formações do tubo neural e a anemia megaloblástica induzida pela gravidez. A adição de folato em alimentos fortificados e/ ou suplementados tem sido recomendada no período pré-concepção um mês e pós-concepção por dois meses, período crítico para o desenvolvimento do sistema nervoso central.¹⁴ O ácido fólico não é tóxico, no entanto a sua ação pode ser prejudicial podendo mascarar a carência de vitamina B12.

4.3 Vitamina D

A vitamina D atua como hormona sendo responsável pelo metabolismo do cálcio, formação e reabsorção nos ossos. Além das suas ações nos ossos, intestinos e rins, a vitamina D é conhecida por atuar no cérebro, pâncreas, pele, órgãos reprodutivos. Assim como a vitamina A, a vitamina D estimula a maturação das células, incluindo células do sistema imunológico.^{11,15}

Apesar de estar geralmente presente na alimentação, grande parte da vitamina é sintetizada pela pele (os raios ultravioleta transformam a provitamina em vitamina). Sendo esta fonte de vitamina D suficiente para o adulto, mas depende muito das condições climáticas, nomeadamente da exposição solar.

A vitamina D está um pouco dispersa na natureza encontrando-se sobretudo nos alimentos de origem animal. Alguns peixes do mar, particularmente o arenque, o salmão,

a cavala e a sardinha. O fígado de peixes grandes é muito rico nesta vitamina assim como os óleos que dele extraímos.

A hipervitaminose por vitamina D induz a hipercalcemia conduzindo à calcificação excessiva dos ossos e tecidos moles, como os rins, pulmões e mesmo a membrana do tímpano, podendo originar surdez.

Nas crianças, o excesso de vitamina D causa perturbações gastrointestinais, fragilidade óssea, atrasos mentais e atraso do crescimento.

Entre 2015 e 2016 os portugueses quintuplicaram o valor gasto em medicamentos com e sem participação de vitamina D. Passaram de 1,1 milhões de euros para 5,7 milhões. Estes montantes traduziram-se também no duplicar de encargos para o Serviço Nacional de Saúde (SNS): de 779 mil euros para 2,1 milhões.

O Infarmed sublinha que estes valores, só por si, não permitem concluir que há um sobretratamento do défice de vitamina D. No entanto, foram suficientes para fazer soar os alarmes e levar as autoridades de saúde a investigar.

O Infarmed alerta que os medicamentos com vitamina D, como qualquer medicamento, não são isentos de efeitos adversos e só devem ser utilizados quando há indicação médica.⁴⁶

4.4 Cálcio

O cálcio é o mineral mais abundante e de maior relevo no corpo humano, os dentes e os ossos são aqueles que contêm uma maior quantidade. Os tecidos corporais, os neurónios, sangue e outros fluidos corporais contêm o restante cálcio.

Ajuda na construção e manutenção dos ossos e dentes saudáveis. Níveis adequados de cálcio, ao longo da vida, podem ajudar na prevenção de osteoporose.

Participa também na coagulação do sangue, no envio e receção de sinais nervosos, na contração e relaxamento dos músculos, na secreção de hormonas e na manutenção de um ritmo cardíaco normal.

A sua absorção, a partir dos alimentos, é permitida pela intervenção da vitamina D. A fortificação de alimentos com o cálcio em populações de risco é uma das estratégias de prevenção e combate a algumas deficiências nutricionais, entre elas a osteoporose, embora interações com outros minerais possam ocorrer e comprometer o estado de saúde do indivíduo. Produtos alimentícios têm sido fortificados com cálcio, especialmente leite e derivados, com a finalidade de prevenir sua deficiência.

Variados fatores podem afetar a biodisponibilidade do cálcio, como tratamentos térmicos aplicados aos produtos já fortificados. Um dos critérios para fortificação alimentar é que o mineral usado resulte uma boa biodisponibilidade do elemento para o consumidor. Quanto maior a solubilidade de um sal de cálcio maior a sua disponibilidade. A bebida de soja, por exemplo, possui elevado valor nutricional, com alto conteúdo proteico, sendo uma boa alternativa para os indivíduos intolerantes à lactose, porém o enriquecimento da bebida de soja com cálcio tem sido uma tarefa difícil, pois os sais associados ao mineral podem promover coagulação das proteínas da soja. Outros fatores que impedem a absorção do mineral são a presença de fitatos e oxalatos na dieta e o consumo elevado de proteínas, que podem reduzir a biodisponibilidade do cálcio no leite de soja enriquecido.¹⁶

A melhor fonte de cálcio são os produtos lácteos. Leite e produtos lácteos, como iogurte, queijo, manteiga contêm uma forma de cálcio que o corpo pode absorver facilmente. Vegetais de folhas verdes, como brócolos, couve e nabo são boas fontes de cálcio. Outras fontes de cálcio, que podem ajudar a satisfazer as necessidades do corpo são, o salmão e sardinha.

O cálcio é adicionado a alguns produtos alimentares, tais como pão, sumos de fruta, tofu e cereais de pequeno-almoço. Estes são uma boa fonte de cálcio para as pessoas que não consumam muito leite ou que tenham uma dieta vegan.

Não estão descritas situações de hipercalcemia devido a um aumento de ingestão de cálcio através dos géneros alimentícios. Esta situação ocorre exclusivamente através da ingestão de suplementos dietéticos.

A hipercalcemia pode ser assintomática ou, pelo contrário, ocasionar anorexia, náuseas, vômitos e obstipação, cólica abdominal e poliúria.

Pode provocar insuficiência renal e interferir na absorção de outros nutrientes. Situações de hipercalcemia grave podem resultar em estado de confusão mental, delírio, coma e, se não intervencionada, em morte.⁴⁷

4.5 Vitamina A

A vitamina A exibe um papel em diversas funções, como visão, defesa imunológica, manutenção do revestimento do organismo e da pele, crescimento ósseo e do organismo, desenvolvimento celular normal e reprodução. Três formas da vitamina A são ativas no organismo: uma das formas ativas, o retinol, é armazenado no fígado. O fígado torna o retinol disponível para a circulação sanguínea e, deste modo, para todas as células do organismo.

Esta apresenta dois importantes papéis na visão: em eventos de percepção luminosa na retina e na manutenção de uma córnea saudável.

A vitamina A é também necessária para todo o tecido epitelial (pele externa e revestimento interno). A pele e todo o revestimento protetor dos pulmões, intestinos, trato urinário e bexiga servem como uma barreira a infecções por bactérias e outras fontes. A vitamina A necessária encontra-se disponível nos alimentos, nomeadamente no fígado, leite e derivados, vegetais verdes e frutos amarelos/alaranjados, cenoura, o tomate e o milho.^{11,3}

A fortificação com vitamina A é realizada com a utilização de carotenoides, pelo facto destes apresentarem menor toxicidade quando comparados a vitamina A na sua forma integral.⁴⁴ A deficiência em vitamina A é um problema de saúde pública mundial, provocando redução na visão noturna, Os primeiros sintomas da carência em vitamina A é a cegueira noturna, hiperqueratose folicular, aumento da suscetibilidade à infeção, aumento da probabilidade de cancro.

A longo prazo a fortificação de alimentos com vitamina A é uma alternativa efetiva no combate ao problema.¹⁷ Um dos alimentos mais utilizados na fortificação com esta vitamina é o óleo vegetal, constituindo numa técnica simples e de custo reduzido. A técnica utilizada no óleo vegetal consiste em adicionar a vitamina A ao óleo usado na alimentação básica para confeção de alimentos, pois a vitamina mantém-se estável durante o aquecimento mostrando ser eficaz para a fortificação. Em alguns estudos, esta técnica mostrou um aumento significativo das reservas desta vitamina no fígado. Outros alimentos que funcionam como veículo de fortificação com vitamina A são: a margarina, o açúcar, bolachas, bebidas, esparguete e leite.⁴⁴ Encontra-se entre o público-alvo para suplementação de vitamina A o grupo pré-escolar pois está sob maior risco de desenvolvimento de hipovitaminose A devido ao processo rápido de desenvolvimento, com conseqüente aumento das necessidades. Assim, medidas de intervenção são exequíveis a curto médio prazo, tais como a suplementação com doses regulares e a fortificação de alimentos. Os suplementos são uma das alternativas nos casos em que a disponibilidade local de fontes alimentares ou ausência de alimentos enriquecidos venha a comprometer a ingestão adequada desta vitamina. A fortificação, por sua vez, constitui alternativa auto-sustentável de assegurar a ingestão contínua de vitamina A.¹⁸ Têm sido detetados níveis tóxicos de vitamina A em pessoas que ingerem quantidades excessivas de produtos com vitamina A, provocando alteração dérmica (queratose). Uma acumulação excessiva de vitamina A no fígado pode ser tóxica, originando dor e fragilidade óssea, hepatoesplenomegalia. Incluem-se também nos sintomas náuseas, vômitos, fadiga, fraqueza, dores de cabeça e anorexia.

4.6 Zinco

O zinco é um mineral relevante, pois entra na constituição de numerosas enzimas que catalisam importantes reações no nosso organismo.

É constituinte de várias enzimas, anidrase carbónica (nas hemácias), é essencial para a troca de CO_2 ^{11,3}

O zinco também afeta o comportamento e a aprendizagem, auxilia na função imunológica, e é essencial para a cicatrização de feridas, produção de esperma, percepção do gosto, desenvolvimento fetal, e crescimento e desenvolvimento da criança.³

A fortificação do zinco em cereais como aveia e o trigo é particularmente interessante devido ao seu custo relativamente reduzido e sustentabilidade a longo prazo, mas não há informações sobre a eficácia dos programas. ¹⁹

A ingestão de zinco em elevadas quantidades surge associada a suplementos alimentares e contaminantes de embalagens. Sendo este tóxico, e pode causar sérias doenças uma vez que provoca o comprometimento da função imunitária ou até mesmo a morte.

Nas tabelas que se seguem (tabelas 3 e 4) apresentam-se as doses diárias recomendadas para vitaminas e minerais, respetivamente. Estes valores deveriam ser mais restritivos, pois o nível de ingestão recomendado para um idoso poderá ser diferente da dose diária recomendada de um jovem de 18 anos.

Por outro lado, a ingestão excessiva de vitaminas e minerais também tem efeitos adversos, como tal não devem ser ultrapassados os níveis máximos de ingestão tolerável de vitaminas e minerais, por essa razão foram estabelecidos estes níveis máximos pela EFSA, apresentados na tabela 5.

Tabela 3: **Dose Diárias Recomendadas para vitaminas.** ²⁰

Vitamina	— Doses diárias de referência de vitaminas (adultos)
Vitamina A (µg)	800
Tiamina (mg) B1	1,1
Riboflavina (mg) B2	1,4
Niacina (mg), B3	16
Vitamina B6 (mg)	1,4
Vitamina B7 ou B8 (µg)	50
Ácido fólico (µg) B9	200
Vitamina B12 (µg)	2,5
Vitamina C	80
Vitamina D (µg)	5
Vitamina E (mg)	12
Vitamina K (µg)	75

Tabela 4: Dose Diárias Recomendadas para sais minerais. ²⁰

Mineral	— Doses diárias de referência de sais minerais (adultos)
Cálcio (mg)	800
Cloreto (mg)	800
Cobre (mg)	1
Crômio (µg)	40
Ferro (mg)	14
Fluoreto (mg)	3,5
Fósforo (mg)	700
Iodo (µg)	150
Magnésio (mg)	375
Manganês (mg)	2
Molibdênio (µg)	50
Potássio (mg)	2000
Selênio (µg)	55
Zinco mg	10

Tabela 5: **Nível Máximo de Ingestão Tolerável (mg/dia).** ¹¹

	Nível Máximo de Ingestão Tolerável (mg/dia)- Adulto
Vitamina A	3
Vitamina B6	25
Vitamina B9	1
Vitamina D	0,05
Vitamina E	300
Selênio	0,3
Molibdênio	0,6
Iodo	0,6
Zinco	25
Cobre	5
Cálcio	2500
Boro	10
Manganês	11

O leite é um dos alimentos mais fortificados. Num estudo foram selecionadas 6 amostras de diferentes tipos de leites enriquecidos.²¹

Na figura 2 está representada a percentagem que estes produtos contêm de vitaminas e/ou minerais.

Como seria de esperar o microelemento mais utilizado no enriquecimento do leite é o cálcio (20%). Sendo este um alimento básico da alimentação é uma fonte importante de

micronutrientes para o corpo, principalmente de cálcio, devido às funções que desempenha como já foi referido anteriormente (cf. 4.4.).

No caso das vitaminas, destacam-se a D e a B12 (ambas em 10% dos leites selecionados), sendo que a D é a mais utilizada como enriquecimento, uma vez que é destacada na rotulagem da maioria dos produtos conjuntamente com o cálcio uma vez que a absorção deste último, a partir dos alimentos, é facilitada pela intervenção da vitamina D.

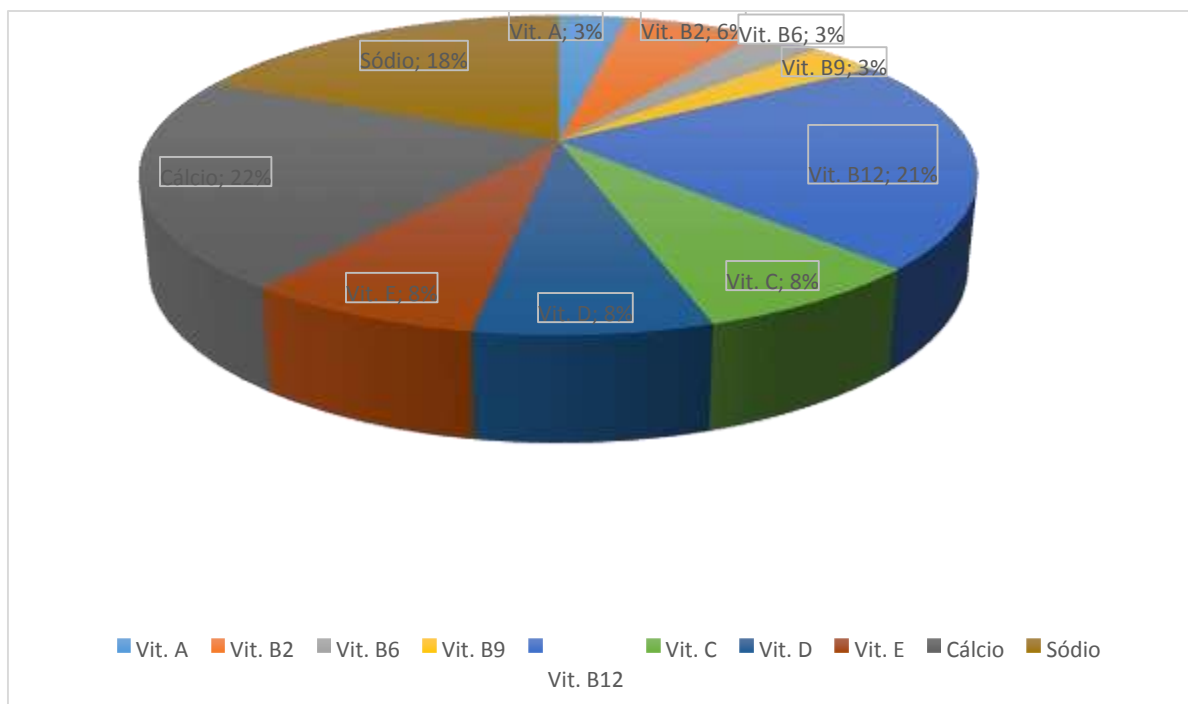


Figura 2: Teor de vitaminas e minerais em leites enriquecidos ²¹

5. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos

O conceito de alimento funcional surgiu no Japão na década de 80, onde muitos alimentos foram associados a benefícios terapêuticos. Estes alimentos constituíam uma classe à parte identificados como FOSHU (*Food For Special Health Uses*) e como objetivo reduzir os custos de saúde. No mercado ocidental, apenas no princípio do século XX começou a ter relevância este mercado de alimentos, embora não os dividisse dos alimentos tradicionais, pois consideravam que os alimentos funcionais apenas apresentavam um valor acrescentado em relação aos alimentos. ²²

O termo Nutracêutico é um híbrido entre nutrição e farmacêutico define uma vasta diversidade de alimentos e componentes alimentícios com apelos médico ou de saúde. Estes produtos podem variar de nutrientes isolados, suplementos dietéticos, e dietas à base de produtos geneticamente modificados, produtos à base de plantas e alimentos processados, como sopas de cereais e bebidas. Atualmente, não há definições universalmente aceites para Nutracêuticos e alimentos funcionais, embora existam diferenças comuns entre as definições dadas por diferentes organizações profissionais. O interesse neste tipo de alimentos continua em desenvolvimento, sendo potenciado por uma investigação crescente para identificar as propriedades e potenciais aplicações de substâncias Nutracêuticas, acoplado ao interesse público e a procura do consumidor. As principais razões para o crescimento do mercado dos alimentos funcionais são a população atual e preocupação com a saúde.

Outra razão para o aumento do interesse pelos alimentos funcionais é a educação pública. Hoje em dia as pessoas têm mais informação sobre nutrição do que anteriormente, devido ao maior interesse sobre assuntos relacionados com a saúde e o fácil acesso à informação. Ano após ano são publicados artigos relacionados com dieta e com a saúde, mais especificamente conceitos de nutrição.

A *European Commission's Concerted Action on Functional Food Science in Europe* (FuFoSE), coordenada pelo *International Life Science Institute (ILSI) Europe* definiu os alimentos funcionais como “todos aqueles que demonstram afetar satisfatoriamente uma ou mais funções do organismo, para além dos efeitos nutricionais já conhecidos, o que se mostra significativo na melhoria do estado de saúde e bem-estar e/ou redução do risco de doença. Neste contexto, os alimentos funcionais têm de se apresentar na forma de alimentos e não como comprimidos ou cápsulas e devem demonstrar os seus efeitos em quantidades que serão expectáveis de serem consumidas numa dieta normal”.²³

Em 2007, um total de 3,4 milhões de lares nacionais compraram produtos alimentares funcionais, o que representa uma penetração de 90%, de acordo com um estudo. A frequência de compra de artigos funcionais por lar aumentou 1,6% em 2007, assim como o gasto médio por compra, que aumentou 4,77%.

Os consumidores atribuem cada vez mais uma maior importância a estilos de vida e comportamentos alimentares saudáveis, sentindo-se um movimento crescente dos benefícios dos alimentos funcionais. Não só nos alimentos, mas também no sector das bebidas.²⁴

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ser organizados de duas formas: quanto à fonte, de origem vegetal ou animal, ou quanto aos benefícios que oferecem, atuando em seis zonas do organismo: no sistema gastrointestinal; no sistema cardiovascular; no

metabolismo de substratos; no crescimento, no desenvolvimento e diferenciação celular; no comportamento das funções fisiológicas e como antioxidantes.²⁵

Vários Nutracêuticos podem ser produzidos através de métodos fermentativos com o uso de microrganismos considerados como GRAS (Generally Recognized as Safe). Os Nutracêuticos podem ser classificados como fibras dietéticas, ácidos gordos polinsaturados, proteínas, peptídios, aminoácidos ou cetoácidos, minerais, vitaminas antioxidantes e outros antioxidantes. O alvo dos Nutracêuticos é significativamente diferente dos alimentos funcionais, enquanto os Nutraceuticos atuam na prevenção e no tratamento de doenças, os alimentos funcionais por sua vez, apenas estão envolvidos na melhoria das condições gerais do corpo reduzindo o risco de doença devido à sua composição

(ex: prebióticos e probióticos) que modula processos metabólicos e/ou fisiológicos.

^{25,26}

Os Nutracêuticos incluem suplementos dietéticos e não têm que estar sob a forma de alimentos, os alimentos funcionais sob um ponto de vista prático, podem ser um alimento natural, um alimento ao qual foi adicionado um componente, ou um alimento do qual foi removido um componente através de processos tecnológicos ou biotecnológicos. Poderá também ser um alimento cuja natureza ou a biodisponibilidade de um ou mais componentes foi modificada, ou qualquer combinação destas possibilidades.²⁶ Alimentos convencionais, tais como frutas e vegetais, representam a forma mais simples de um alimento funcional. Por exemplo, o tomate, framboesas, couve ou brócolos são considerados alimentos funcionais porque são ricos em componentes bioativos como o licopeno, ácido elágico, luteína e sulforafano, respetivamente.⁵²

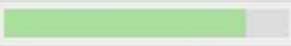
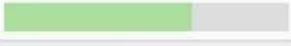
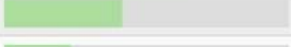

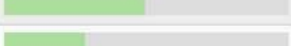
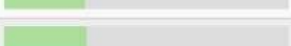

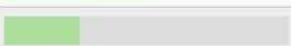

Ambos devem ter adequado perfil de segurança, demonstrando segurança para o consumo humano. Não devem apresentar risco de toxicidade ou efeitos adversos de medicamentos.

Num estudo, avaliou-se o conhecimento dos consumidores sobre os produtos funcionais produzidos na Irlanda do Norte. O estudo concluiu que o género, o nível de educação e a ocupação eram motivos que estavam significativamente relacionados com o conhecimento dos consumidores sobre este tipo de produtos. Os consumidores que exibiram um maior nível de conhecimento foram as mulheres, particularmente aquelas com maior nível de educação. O que recomenda aos profissionais de marketing, especial consideração a ser dada a consumidores com um nível mais baixo de educação.²⁷

Também, numa investigação foram confrontaram indivíduos com uma lista de alimentos e foi-lhes pedido que colocassem por ordem de importância os alimentos que identificavam como funcionais. Verificou-se que as frutas e os legumes ocupam o

primeiro lugar, o peixe o segundo e os frutos oleaginosos o terceiro, com 85%, 66% e 54%, respetivamente (Tabela 6).

Tabela 6: Alimentos que os consumidores portugueses identificam como funcionais ²⁸

Frutas e legumes	85%	
Peixe e produtos da pesca	66%	
Lacticínios	42%	
Ervas/Especiarias	24%	
Cereais integrais	50%	
Carne e derivados	28%	
Chá	29%	
Frutos Oleaginosos (nozes, avelãs, amêndoas, amendoins, etc...)	54%	
Gorduras Vegetais	27%	

6. Suplementos Alimentares

Em Portugal, os suplementos alimentares (SA), em oposição aos alimentos funcionais, são regulamentados. Segundo o Decreto-Lei nº. 136/2003 de 28 de Junho, os SA são “géneros alimentícios que se destinam a complementar e/ou suplementar o regime alimentar normal e que constituem fontes concentradas de determinadas substâncias nutrientes ou outras com efeito nutricional ou fisiológico, puras ou combinadas, comercializadas em forma doseada, tais como cápsulas, pastilhas, comprimidos, pílulas e outras formas semelhantes (...)”.⁴³

Entendem-se como fonte concentrada de nutrientes ou outras substâncias comercializadas de forma doseada, consumindo-se em pequenas unidades de medida. A comercialização de forma doseada é uma condição necessária, mas não suficiente, para um produto ser designado como suplemento alimentar

O Decreto-Lei nº. 560/99 de 18 de Dezembro declara que estes produtos não podem substituir um regime alimentar diversificado e, contrariamente aos medicamentos, não podem alegar propriedades profilática, terapêuticas ou cura de doenças.

A “suplementação alimentar” tem impacto cientificamente testado, ao nível do estado nutricional do indivíduo, nas seguintes situações:

□ Beneficiam de suplementação polivitáminica e multimineral:

o Adultos com ingestão calórica <1600 Kcal/dia;

o Idosos em estado nutricional subótimo, ingestão calórica ≤1500Kcal/dia.

- Mulheres grávidas beneficiam de um suplemento alimentar pré-natal que contenha ácido fólico e ferro; quando a grávida não consome laticínios deverá suplementar também com cálcio.
- Prevenção, tratamento ou controlo de doenças/condições. Suplementação em vitamina D para prevenção de raquitismo ou doença autoimune. Equilíbrio eletrolítico no tratamento da diarreia aguda. Suplementação alimentar no equilíbrio do estado nutricional dos doentes em diálise renal, ou em dietas hipocalóricas de perda de peso corporal.
- Como medida de saúde pública, para largos segmentos populacionais: a suplementação alimentar durante as primeiras semanas de gravidez para prevenção de más formações do tubo neural, com ácido fólico; a adição de flúor à água da rede pública para prevenção da cárie dentária.^{29,30}

A legislação alimentar não proíbe que substâncias possuindo atividade farmacológica possam ser incorporadas como constituintes em Suplementos Alimentares, o que significa que podem encontrar-se no mercado produtos contendo a mesma substância mas que são produzidos e comercializados de acordo com requisitos diferentes (legislação alimentar ou legislação de medicamentos). Esta circunstância pode conduzir a dificuldades no enquadramento de um produto como suplemento alimentar ou como medicamento, por produtos fronteira.⁴⁸

Em 2005, foi considerado pela empresa especializada Euromonitor International, que a dimensão total do mercado de suplementos alimentares ronda cerca de 5 mil milhões de euros (preços de venda ao público). De destacar que a categoria de vitaminas e minerais, corresponde a 50% (figura 3).³⁰



Figura 3: **Dimensão do mercado europeu de suplementos alimentares consoante a categoria.** ⁴⁹

De acordo com os dados da Euromonitor o mercado de suplementos alimentares é muito dinâmico. Na figura 4 verifica-se que o mercado farmacêutico (medicamentos que não necessitam de receita médica) ainda é muito superior em volume e valor. No entanto, verifica-se que quer o segmento, quer o mercado de suplementos alimentares mostram uma tendência positiva.

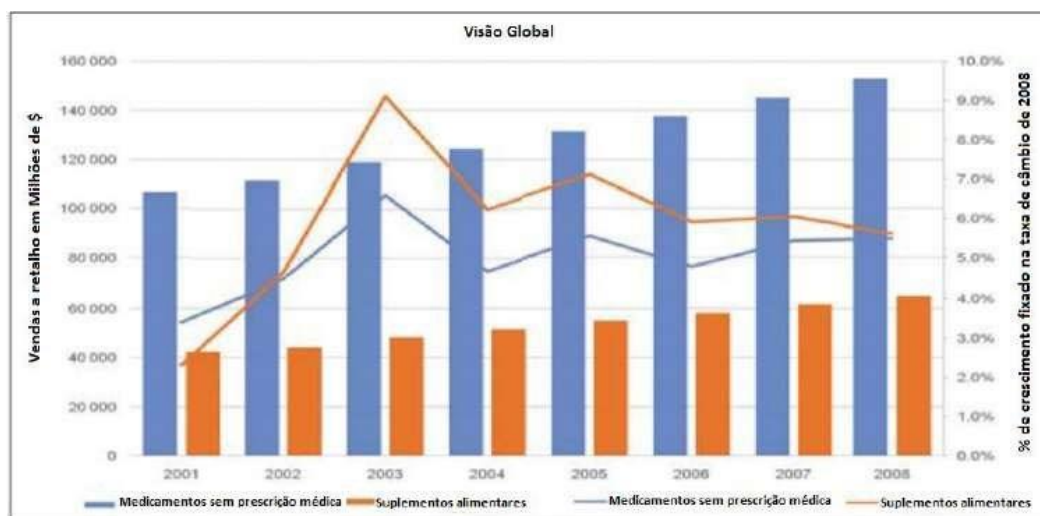


Figura 4: **Mercado Global de Suplementos alimentares vs mercado farmacêutico.** ⁵⁰

7. Biofortificação Alimentar

A agricultura é a principal fonte de nutrientes necessários para uma vida saudável, mas as políticas e tecnologias agrícolas focam-se essencialmente no aumento dos níveis de lucro na agroindústria, não na melhoria da nutrição. Dado o predomínio de carência alimentar oculta, há um crescente interesse no papel que a agricultura deve desempenhar na melhoria da nutrição, em particular, tendo mais atenção à qualidade nutricional dos alimentos.

Nesse sentido, os esforços da biofortificação têm sido direcionados para o aumento dos níveis de micronutrientes específicos em partes comestíveis das plantas (semente, tubérculo ou raízes, por exemplo) o que melhora o seu valor nutricional.³¹

A introdução de produtos agrícolas biofortificados, além de complementar as intervenções nutricionais existentes, proporciona maior sustentabilidade e baixo custo para produtores e consumidores

Quando consumidos regularmente, os alimentos biofortificados podem contribuir para reservas corporais de micronutrientes ao longo do ciclo de vida. Esta estratégia deve contribuir para a redução global de deficiências de micronutrientes numa população, mas não se espera que trate deficiências de micronutrientes ou as elimine em todos os grupos populacionais.

A biofortificação exige que especialistas de diferentes áreas trabalhem juntos. Os criadores de plantas exploram todo o espectro da diversidade genética das culturas, especialmente os bancos de sementes, para identificar primeiro germoplasma rico em nutrientes, ou linhas, de culturas alimentares que podem ser usadas para criar variedades mais nutritivas. Essas linhas são então cruzadas com linhas estabelecidas de alto rendimento para produzir novas variedades de culturas que não só possuem maiores quantidades de nutrientes desejados, mas também são de alto rendimento e competitivas com outras variedades não biofortificadas. Os criadores de plantas podem utilizar métodos de reprodução convencional e transgênicos para alcançar seus objetivos de reprodução. Os nutricionistas devem determinar a quantidade adicional de um nutriente que uma cultura alimentar deve fornecer uma melhoria mensurável quando é colhido, processado ou cozido e comido. Para fazer isso, os nutricionistas devem atender:

1. Perdas de nutrientes após a colheita (os nutrientes podem degradar-se substancialmente durante o armazenamento, processamento ou cozimento),
2. A quantidade de nutrientes que o corpo realmente absorve dos alimentos (biodisponibilidade) e a quantidade de alimentos básicos consumidos diariamente por idade e sexo.

Estes dados são usados para estabelecer alvos de criação de nutrientes específicos. Uma vez produzidas estas novas linhas de cultivo, elas são avaliadas por um sistema agrícola nacional em diversos locais nas regiões alvo onde a cultura será cultivada. Isso garante que as culturas funcionem bem e mantenham seu perfil nutricional, que pode ser afetado pelo ambiente crescente. As linhas mais promissoras são selecionadas para novos testes e eventual lançamento como novas variedades através de canais públicos, do setor privado ou de ambos.³²

Os nutricionistas também testam novas e promissoras linhas antes da remição, para garantir que elas tenham um impacto positivo mensurável sobre o estado dos micronutrientes das comunidades alvo. Isso é feito através de ensaios de alimentação humana controlados chamados estudos de eficácia.

Como já referido, a fortificação é a prática de aumentar deliberadamente o conteúdo de um micronutriente essencial, isto é, vitaminas e minerais (incluindo oligoelementos) num alimento, de modo a melhorar a qualidade nutricional de alimentos e proporcionar um benefício de saúde pública com risco mínimo para a saúde.

Por sua vez, a biofortificação é o processo pelo qual a qualidade nutricional das culturas alimentares é otimizada através de práticas agrícolas, criação de plantas convencionais ou biotecnologia moderna. A biofortificação difere da fortificação convencional na medida em que a biofortificação visa aumentar os níveis de nutrientes nas culturas durante o crescimento da planta e não através de métodos manuais durante o processamento das culturas. A biofortificação pode, portanto, apresentar uma forma de alcançar populações onde as atividades de suplementação e fortificação convencional podem ser difíceis de implementar e / ou serem limitadas.³³

São exemplos de alguns projetos de biofortificação os seguintes:

Biofortificação em Ferro de arroz, feijão, batata-doce, mandioca e leguminosas;

Biofortificação em Zinco de trigo, arroz, feijão, batata-doce e milho;

Biofortificação em Provitamina A na batata doce, milho e mandioca;

Biofortificação Protéica na mandioca. ⁸

8. Aditivos Alimentares

Anteriormente, os alimentos eram fabricados e produzidos na mesma região ou regiões próximas das de comercialização. Atualmente, com a globalização e o desenvolvimento da logística ao nível nacional e internacional, grande parte dos alimentos provenientes de regiões longínquas necessita frequentemente de aditivos e conservantes para sua integridade.³⁴

Com o benéfico avanço da indústria química, a indústria alimentícia passou a utilizar um elevado número de aditivos nos alimentos, para melhorar as condições de armazenamento e oferecer alimentos seguros, e assim atender às expectativas do mercado consumidor.³⁵ Além da estabilidade económica, outros fatores como maior simplicidade, rapidez, durabilidade e melhor aceitação do produto têm contribuído cada vez mais para a introdução e manutenção de alimentos industrializados nos hábitos alimentares de consumidores de todas as idades.³⁶

Sob o ponto de vista tecnológico, os aditivos alimentares desempenham um papel importante no desenvolvimento de alimentos. Entretanto o uso de aditivos é um tema que desperta a preocupação dos consumidores. Como já referido, nos últimos anos, os consumidores tornaram-se cada vez mais cautelosos sobre segurança alimentar, dos vários itens relacionados com a segurança alimentar, os aditivos alimentares estão entre os mais controversos.³⁷

Segundo o **Decreto-Lei nº 560/99**, de 18 de Dezembro de 1999 artigo 2º define aditivo alimentar como “toda a substância, tenha ou não valor nutritivo, que por si só não é normalmente género alimentício nem ingrediente característico de um género alimentício, mas cuja adição intencional, com finalidade tecnológica ou organolética, em qualquer fase de obtenção, tratamento, acondicionamento, transporte ou armazenagem de um género alimentício, tem como consequência quer a sua incorporação nele ou a presença de um seu derivado, quer a modificação de características desse género, não abrangendo as substâncias adicionadas aos géneros alimentícios com a finalidade de lhes melhorar as propriedades nutritivas”

Com o objetivo de se determinarem efeitos nocivos possíveis de um aditivo alimentar ou dos seus derivados, o aditivo deve ser submetido a ensaios e a uma avaliação toxicológica adequada. Todos os aditivos alimentares devem ser mantidos sob observação permanente e serem avaliados sempre que for necessário, tendo em vista as alterações das condições de utilização e de quaisquer novos dados científicos.³⁸

De momento, existem cerca de 25 mil aditivos alimentares a ser usados em todo o mundo. Sendo que um elevado número de estudos, tem afirmado que o consumo de quantidades excessivas de aditivos sintéticos podem causar reações adversas

gastrointestinais, respiratórias, dermatológicas e neurológicas. Precisamente por estas razões, o Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) tem-se reunido anualmente desde 1956 para avaliar a segurança dos aditivos alimentares, atualizar e estabelecer as normas de segurança dos aditivos.³⁹

Com o aumento da disponibilidade de produtos químicos através da industrialização, a partir do final do século XIX, a toxicologia ganhou importância com o objetivo de proteger uma sociedade que se industrializava. Atualmente, de acordo com dados da ACS (American Chemical Society), existem no mundo mais de 11 milhões de substâncias químicas, sendo que cerca de 80 mil está na indústria alimentar, farmacêutica ou de uso doméstico. Este facto demonstra a elevada possibilidade de exposição do homem a produtos químicos.

Foi determinada a genotoxicidade de 39 substâncias químicas utilizadas atualmente como aditivos alimentares. De todos os aditivos, os corantes foram os mais genotóxicos, sendo que amaranço, tartrazina, eritrosina, floxina e rosa bengala são exemplos de corante que induziram danos ao DNA relacionados com a dose glandular no estômago, cólon e/ou bexiga. Todos os corantes induziram danos ao DNA nos órgãos gastrointestinal com dose baixa (10 ou 100mg/kg). Entre eles, amaranço, e tartrazina induziram danos ao DNA no cólon, próxima à ingestão diária aceitável. Dois antioxidantes butil hidroxianisol (BHA) e butil-hidroxitolueno (BHT), três fungicidas (bifenil, sódico-o fenilfenol e tiabendazol), e quatro dos edulcorantes (ciclamato de sódio, sacarina, sacarina sódica, e sucralose) também induziram danos ao DNA de órgãos gastrointestinais. A exposição a corantes em alimentos durante o sexto mês de gestação até vários anos após o nascimento, que é um período extremamente crítico do desenvolvimento, tem sido sugerido como responsável pela indução e gravidade de alguns distúrbios comportamentais e de desenvolvimento e dificuldades de aprendizagem na infância. Uma hipótese é que a hiperatividade pode ser reação adversa de uma criança aos aditivos alimentares, como adoçantes artificiais, corantes artificiais e conservantes, que estão presentes em vários alimentos industriais e bebidas.

⁴⁰ A utilização de corantes sintéticos é permitida pelo Ministério da Saúde, apesar dos seus efeitos adversos.

9. Rotulagem Nutricional

A rotulagem alimentar e nutricional é de extrema importância, na medida em que permite aos consumidores optarem por escolhas alimentares mais adequadas às suas

necessidades e preferências, contribuindo igualmente para um correto armazenamento, preparação e consumo dos alimentos.⁴¹

O rótulo compreende um conjunto de menções e indicações, marcas de fabrico ou comerciais, imagens ou símbolos, referentes a um género alimentício, que figurem em qualquer embalagem, documento, aviso, rótulo, anel ou gargantilha que acompanhem ou se refiram a esse género alimentício, existindo informações que têm um carácter obrigatório e outras que são opcionais.

Destina-se aos operadores das empresas do setor alimentar, em todas as fases da cadeia alimentar, sempre que as suas atividades impliquem a prestação de informações sobre os géneros alimentícios ao consumidor, aos serviços de restauração coletiva assegurados pelas companhias de transporte, no caso de a partida ocorrer nos territórios dos Estados-Membros a que o Tratado seja aplicável. A todos os géneros alimentícios destinados ao consumidor final, incluindo os que são fornecidos por estabelecimentos de restauração coletiva e os que se destinam a ser fornecidos a esses estabelecimentos.⁴²

De acordo com o Regulamento (UE) N.º 1169/2011 as menções obrigatórias devem ser inscritas num local em evidência, de modo a ser facilmente visível, claramente legível e, quando adequado, indelével. Nelas encontram-se:

- Denominação do género alimentício
- Lista de ingredientes
- Ingredientes ou auxiliares tecnológicos ou derivados de uma substância ou produto que provoquem alergias ou intolerâncias
- Quantidade de determinados ingredientes ou categorias de ingredientes
- Quantidade líquida do género alimentício
- Data de durabilidade mínima ou a data-limite de consumo
- Condições especiais de conservação e/ou as condições de utilização
- Nome ou a firma e o endereço do operador da empresa do setor alimentar
- País de origem ou o local de proveniência
- Modo de emprego
- Título alcoométrico
- Declaração nutricional

Entende-se por alegação, qualquer mensagem ou representação, não obrigatória nos termos da legislação comunitária ou nacional, incluindo qualquer representação pictórica, gráfica ou simbólica, seja qual for a forma que assuma, que declare, sugira ou implique que um alimento possui características particulares. Entende-se por “alegação nutricional”, qualquer alegação que declare, que um alimento possui propriedades nutricionais benéficas particulares devido à energia (valor calórico) que fornece, valor

reduzido ou aumentado, ou não fornece, e aos nutrientes ou outras substâncias que contém, em proporção reduzida ou aumentada, ou não contém.

Por sua vez “alegação de saúde”, qualquer alegação que declare, a existência de uma relação entre uma categoria de alimentos, um alimento ou um dos seus constituintes e a saúde;

A “alegação de redução de um risco de doença”, corresponde a qualquer alegação de saúde que declare, sugira ou implique que o consumo de uma categoria de alimentos, de um alimento ou de um dos seus constituintes reduz significativamente um fator de risco de aparecimento de uma doença humana.⁴²

De acordo com a Diretiva 90/496/CEE do Conselho a declaração sobre a quantidade de vitaminas e sais minerais deve ser expressa por 100 g ou por 100 mL. Estas informações também podem ser indicadas por dose quantificada no rótulo ou por porção, desde que se indique o número de porções contidas na embalagem.

É imprescindível a rotulagem nutricional dos produtos que tenham sido fortificados com vitaminas e sais minerais e que sejam compreendidos pelo regulamento. As informações a prestar são as especificadas no artigo 30º do Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Outubro de 2011, relativo à contribuição de informação aos consumidores sobre os produtos, bem como as quantidades totais presentes de vitaminas e sais minerais, quando adicionados ao género alimentício.

O objetivo fundamental de regular o teor de nutrientes enriquecidos em alimentos processados é preservar o equilíbrio nutricional e a Segurança Alimentar para a população em geral.

Para tal, os níveis mínimos carecem ser estabelecidos para garantir que quantidades razoáveis de micronutrientes são adicionadas aos alimentos, sendo indicados no rótulo do produto, e pode ser referido aquando a publicidade do mesmo. É pertinente também estabelecer os níveis máximos de forma a diminuir o risco de uma dose excessiva de nutrientes através do consumo de alimentos fortificados, especialmente para aqueles com valores superiores de micronutrientes bem estabelecidos.

As orientações sobre rotulagem nutricional que são aplicáveis a todos os alimentos, incluindo alimentos fortificados foram produzidas pelo *Codex Alimentarius*.³

Constatou-se que na Europa, poucas são as marcas de produtos congelados que enfatizam os benefícios para a conveniência dos seus alimentos, que contêm alto teor de fibra ou proteína. Um marca alimentar (charcutaria, vegetais, refeições congeladas, etc.) pelo contrário, aposta numa estratégia de comunicação que presta toda a informação sobre o alto teor de proteínas, fibras e sobre o baixo teor de gordura nos seus produtos (Figura 5).



Figura 5: **Produto alimentar** ⁴

Tendencialmente os principais métodos de diferenciação dos produtos são: a inclusão de histórias e receitas, e a aposta em embalagens novas e de qualidade premium. Os principais fatores que impulsionam o consumo são: a saúde, a facilidade no uso e o prazer.

Num estudo, como se pode observar na tabela 7, os indivíduos inquiridos acerca do que os leva a optar por uma determinada marca em detrimento de outra. O principal fator que os leva a escolher uma marca é o rótulo nutricional (52% das respostas). ²⁸

Tabela 7: **Fatores que influenciam na escolha de uma marca de um alimento**
tese perceção dos portugueses fonte ²⁸

Design da embalagem	1%		2
Publicidade	4%		11
Rótulo Nutricional	52%		133
Explicação das vantagens no exterior da embalagem	20%		52
Conhecimentos do nome	10%		25
Associar o nome da marca ao benefício associado	14%		35

10. Conclusão

Na última década, surgiu um novo tipo de consumidor no mercado: mais informado e mais consciente. Preocupa-se com a saúde e alterou os hábitos de compra no sentido de procurar alimentos saudáveis. Pelo que a indústria alimentar tem vindo a lançar no mercado inúmeros produtos, nomeadamente os alimentos fortificados, os alimentos funcionais e suplementos alimentares que vão de encontro com as exigências e necessidades nutricionais dos consumidores.

É no campo dos lacticínios que se encontra uma ampla oferta de produtos alimentares fortificados (ao contribuir para a suplementação em cálcio) e funcionais com potenciais benefícios para a saúde (regulação do sistema digestivo, diminuição do colesterol, entre outros).

As preocupações dos consumidores com a sua saúde aparentam ser, por parte de diversas marcas de produtos alimentares, uma linha de orientação para a inovação e lançamento de novos produtos.

Embora as tendências sociodemográficas favoreçam o desenvolvimento deste mercado, o seu custo, a necessidade de provar a sua eficácia e segurança, assim como a urgência em educar os consumidores, aconselham a que se caminhe no sentido de um maior conhecimento dos produtos alimentares.

A estratégia de desenvolvimento de um produto do setor alimentar, como em qualquer outro setor, requer o conhecimento sobre os hábitos alimentares de uma população, estudar as carências presentes e incidência de patologias, sendo também fundamental entender as crenças e atitudes dos consumidores para a realização de outras pesquisas.

O aumento do custo das prescrições de medicamentos, aliada ao medo dos possíveis efeitos secundários, leva os consumidores a procurar soluções benéficas mais naturais, como os suplementos alimentares e alimentos biofortificados.

De uma forma geral, verifica-se um conhecimento relativo acerca dos atributos e benefícios deste tipo de alimentos para a saúde. Uma parte dos consumidores acredita na sua eficácia, porém um considerável número ainda questiona o seu papel. Inclusivamente, ocorrem algumas reservas quanto à clareza da sua rotulagem e à possibilidade de consumo de doses excessivas.

Neste contexto, o exagero e o “over-promise” funcionam mais como repelentes do que como atrativos.

Mas a realidade é que o preço elevado surge como uma importante barreira ao consumo.

Outro dos problemas que advém desta “tendência saudável”, com a descoberta de supostos produtos benéficos (como a quinoa, o abacate entre outros), em regiões menos desenvolvidas, que são muitas vezes uma parte importante da dieta dos povos locais. O súbito aumento da procura, aliado ao aparecimento de novos produtores, torna os preços mais instáveis, impedindo os povos locais de os adquirir. Inclusivamente há situações em que o ambiente sofre, a desflorestação da Amazónia, por exemplo, deve-se em parte ao cultivo de soja.⁵¹

Em suma, dada a importância desta temática e a escassez de estudos, novas investigações neste âmbito devem ser consideradas.

Há ainda muito para explorar e um “enorme potencial de crescimento”.

Referências bibliográficas

1. WHO. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. Who. 2015;1–255.
2. Rodrigues TH. Avaliação dos hábitos alimentares de estudantes do ensino superior. 2012; Available from: <http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/1768>
3. Allen L, Benoist B de, Dary O, Hurrell R. Guidelines on Food Fortification With Micronutrients. Who, Fao Un [Internet]. 2006;341. Available from: http://www.unscn.org/layout/modules/resources/files/fortification_eng.pdf
4. Agrocluster Ribatejo. Tendências do Mercado Alimentar da União Europeia - Aspectos do consumo, produto, distribuição e comunicação. 2015;67.
5. FAO/WHO Food standards. Codex Alimentarius Versão Portuguesa - CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 - 2003. Cac/Rcp 1-1969 [Internet]. 2003;4:56. Available from: <http://www.codexalimentarius.net>
6. Organization WH. Methods for foodborne disease surveillance in selected sites: report of a WHO consultation 18-21 March 2002, Leipzig, Germany. 2002;(March). Available from: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/68881>
7. Bernardo F. Noções Gerais - Regulamentação Certificação. Segurança e Qual Aliment. 2006;N.01:6–8.
8. Who. WHO European Action plan for food and nutrition Policy 2007-2012. World Heal Organ [Internet]. 2007; Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/74402/E91153.pdf
9. Mariano G, Cardo M. Princípios Gerais da Legislação Alimentar. Segurança e Qual Aliment. 2007;(2):46–7.
10. Europeias C das C. Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos. 2000;(1999):3–10.
11. EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. 2006. 480 p.
12. Commission E. Modus Operandi for the management of new food safety incidents with a potential for extension involving a chemical substance.

13. Vellozo EP, Fisberg M. A contribuição dos alimentos fortificados na prevenção da anemia ferropriva. *Rev Bras Hematol Hemoter* [Internet]. 2010;32(55 11):140–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842010000800025&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
14. LIMA HT et al. Ingestão dietética de folato em gestantes do município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2002;2(3):303–11.
15. WHO. WHO guideline: Use of multiple micronutrient powders for point-of-use fortification of foods consumed by infants and young children aged 6–23 months and children aged 2–12 years. WHO Guideline. 2016.
16. Casé F, Deliza R, Rosenthal A. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. *Ciência e Tecnol Aliment*. 2005;25(1):86–91.
17. Célia R, Miranda R, Ana HMP. ARTIGO ARTICLE A deficiência de vitamina A em crianças no Brasil e no mundo Vitamin A deficiency among children in Brazil and worldwide. *Public Health*. 2007;1253–66.
18. Ramalho RA, Dos Anjos LA, Flores H. Valores séricos de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares atendidos em uma unidade de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Nutr*. 2001;14(1):5–12.
19. Brown KH, De Romaña DL, Arsenault JE, Peerson JM, Penny ME. Comparison of the effects of zinc delivered in a fortified food or a liquid supplement on the growth, morbidity, and plasma zinc concentrations of young Peruvian children. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(2):538–47.
20. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. REGULAMENTO (UE) N. o 1169/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 25 de Outubro de 2011. *J Of da União Eur*. 2011;2011:18–63.
21. Filipe T, Barroso R. Alimentos Enriquecidos com Vitaminas e Minerais Tiago Filipe Reis Barroso Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar. 2014;
22. Sir I, Kpolna E, Kpolna B, Lugasi A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A review. *Appetite*. 2008;51(3):456–67.
23. Schmitt JAJ, Bouzamondo H, Brighenti F, Kies AK, MacDonald I, Pfeiffer AFH, et al. The application of good clinical practice in nutrition research. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2012;66(12):1280–1. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0->

84870778283&partnerID=40&md5=b7e8a52532aef9424f6612871bfc1618%5Cn
papers://212b1ffe-
06e6-4071-a992-8a7f6bf41482/Paper/p24929

24. Nacional T. Sector Alimentar. 2009;d:1–8.
25. Moraes FP, COLLA LM. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Rev Eletrônica Farmácia*. 2006;3(2):109–22.
26. Roberfroid M. Functional food concept and its application to prebiotics. *Dig Liver Dis*. 2002;34(SUPPL. 2).
27. Gray J. Consumer perception of the functional dairy food market in Northern Ireland *. 2002;(June):154–8.
28. Ferrão MLC. Percepção dos consumidores Portugueses sobre os alimentos funcionais. 2012. p. 79.
29. Comissão Europeia. REGULAMENTO (CE) N.º 726/2004 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 31 de Março de 2004. *J Of da União Eur*. 2005;2002(7):1–33.
30. European Advisory Services (EAS). The Use of Substances With Nutritional or Physiological Effect Other Than Vitamins and Minerals in Food Supplements. *Tech Rep*. 2007;(3):1–82.
31. D??az-G??mez J, Twyman RM, Zhu C, Farr?? G, Serrano JC, Portero-Otin M, et al. Biofortification of crops with nutrients: factors affecting utilization and storage. *Curr Opin Biotechnol*. 2017;44:115–23.
32. Bouis H, Islam Y. Biofortification: Leveraging agriculture to reduce hidden hunger. *Reshaping Agric Nutr Heal an IFPRI 2020 B* [Internet]. 2012;2(2):83–92. Available from:
http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=gVQZXR38z5sC&oi=fnd&pg=PA83&dq=Biofortification:+Leveraging+Agriculture+to+Reduce+Hidden+Hunger&ots=0Bh0V27nvb&sig=zIOBy9LVa73Qf5P_tjIF3HXxvJA%5Cnhttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=gVQZXR38z5sC&oi=fnd&pg=
33. Lai WT, Khong NMH, Lim SS, Hee YY, Sim BI, Lau KY, et al. A review: Modified agricultural by-products for the development and fortification of food products and nutraceuticals. *Trends Food Sci Technol* [Internet]. 2017;59:148–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.11.014>

34. Ci FDE, Farmac N, Ribeir UDE. Avaliação da atividade antimutagênica do betacaroteno microencapsulado em células de ratos tratados com o antitumoral doxorrubicina empregando os ensaios de micronúcleo e cometa. *Trial*. 2010;
35. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (2004: Geneva Switzerland). Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Addit Ser 52 [Internet]. 2004;667. Available from: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v59je01.pdf>
36. Thatyan Campos Honorato, Elga Batista, Kamila de Oliveira do Nascimento TP. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. *Rev Verde Ag roecologia e Desenvolv Sustentável*. 2013;8(1981–8203):1–11.
37. Varela P, Fizman SM. Exploring consumers' knowledge and perceptions of hydrocolloids used as food additives and ingredients. *Food Hydrocoll* [Internet]. 2013;30(1):477–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.07.001>
38. Polônio MLT, Peres F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. *Cad Saude Publica*. 2009;25(8):1653–66.
39. Wu L, Zhang Q, Shan L, Chen Z. Identifying critical factors influencing the use of additives by food enterprises in China. *Food Control*. 2013;31(2):425–32.
40. Ceyhan BM, Gultekin F, Doguc DK, Kulac E. Effects of maternally exposed coloring food additives on receptor expressions related to learning and memory in rats. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 2013;56:145–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2013.02.016>
41. RODRIGUES RMA. Marketing: Uma Abordagem Nutricional. *Fac Ciências da Nutr e Aliment*. 2010;1–46.
42. Associação Portuguesa dos Nutricionistas A. Rotulagem alimentar: um guia para uma escolha consciente, Coleção E-books APN: N.º 42, março de 2017. 2017.
43. Europeu P, Um J, Europeu P, Europeu P, Europeu P. Artigo 1.º. 2017;
44. Zancul MDS. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. *Medicina (B Aires)*. 2004;37(1–2):45–50.
45. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_201

(consultado a 08/07/2017)

46. <http://www.dn.pt/sociedade/interior/infarmed-investiga-aumento-do-consumode-vitamina-d-6237812.html> (consultado a 30/04/2017)
47. <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Calcium-DatosEnEspanol/> (consultado a 12/06/2017)
48. <http://www.infarmed.pt/documents/15786/17838/PRODUTOS+FRONTEIRA+SUMENTOS+MEDICAMENTOS.pdf/d0cd8e0f-fad8-474b-85b4-b32c01fac5e9> (consultado a 07/05/2017)
49. <http://blog.euromonitor.com/2013/03/who-really-controls-the-sales-of-vitamins-and-dietary-supplements-among-the-top-50-companies.html> (consultado a 30/04/2017)
50. <http://blog.euromonitor.com/2013/03/who-really-controls-the-sales-of-vitamins-and-dietary-supplements-among-the-top-50-companies.html> (consultado a 30/04/2017)
51. <http://visao.sapo.pt/verde/2017-08-25-Os-superalimentos-que-lhe-fazem-bem-asimas-fazem-mal-a-meio-mundo> (consultado 02/08/2017)
52. ESKIN, N.; TAMIR, S. (2006), "Dictionary of Nutraceuticals and Functional Foods", CRC Press Taylor & Francis Group, New York, NY.