

SEGURANÇA ALIMENTAR FOOD SAFETY

Eduardo Jorge Simões Ganilho¹

¹ISLA Santarém e CEPESE

eduardo.ganilho@islasantarém.pt

Resumo

Este artigo tem como objetivo refletir sobre a segurança alimentar, assunto de inegável pertinência. Como corolário do estudo efetuado, destaca-se a importância da identificação precoce dos riscos emergentes decorrentes das alterações globais e da tecnologia, concorrendo para tal, as alterações climáticas, as novas tecnologias de processamento de alimentos, os desafios socioeconómicos ou o surgimento de novos alimentos. Por outro lado, o estudo mostra o desafio que se coloca ao enveredar por novos modos de produção sustentável de alimentos e também acautelar o desperdício alimentar.

A metodologia seguida assentou, essencialmente, na pesquisa bibliográfica sobre a temática em estudo ou, de algum modo, com ela relacionada.

Dada a vastidão do assunto são tratados apenas alguns aspetos, ficando outros para estudos futuros.

Palavras-chave: Cadeia alimentar, desperdício alimentar, produção sustentável de alimentos, riscos emergentes.

Abstract

This article aims to reflect on food safety, a topic of undeniable relevance. As a corollary of the study carried out, the importance of an early identification of emerging risks arising from global changes and technology, such as climate change, new food processing technologies, socio-economic challenges or the emergence of novel foods. On the other hand, this study shows the challenge posed by new ways of producing sustainable food as well as preventing food waste.

The methodology followed was based essentially on bibliographical research on the subject under study or in some way related to it.

Given the vastness of the subject, only a few aspects are dealt with. Others are left for further study.

Keywords: Food chain, food waste, sustainable food production, emerging risks.

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é um requisito básico para a existência humana e por isso uma condição inalienável dos povos; a *Declaração Universal dos Direitos Humanos* (1948) consagrou internacionalmente a alimentação como um direito humano fundamental. A *Organização das Nações Unidas* (ONU), adotou o *Pacto Internacional dos Direitos Económicos, Sociais e Culturais* (1966) onde é reconhecido aquele direito. O *Comité de Direitos Económicos, Sociais e Culturais* da ONU, clarificou o conceito de *Direito Humano à Alimentação Adequada*. Posteriormente, em 2004, a *Food and Agriculture Organization* (FAO) aprovou as *Diretrizes Voluntárias do Direito à Alimentação* que contêm um conjunto de recomendações para apoiar os países a realizar, progressivamente, esse direito em cada contexto nacional, sendo reconhecido que os quatro pilares da

segurança alimentar são a *disponibilidade*, a *estabilidade do abastecimento*, o *acesso* e a *utilização*: segundo a Diretriz 8e – *Sustentabilidade* – é necessário assegurar a *produção sustentável de alimentos* e garantir a *inocuidade* em toda a *cadeia alimentar*, incluídas as *rações animais*, entre outros aspetos.

Ora, como se pode depreender a *segurança alimentar* é um assunto considerado muito sério, complexo e multifatorial.

Este artigo tem como objetivo discutir a *segurança alimentar*, assunto civilizacional de inegável pertinência que têm consequências económicas, sociais e ambientais. O artigo encontra-se estruturado da forma que a seguir se descreve. Para além dos aspetos introdutórios e da metodologia utilizada, inclui um capítulo intitulado «*Problematização da segurança alimentar*», onde é feito um enquadramento da *segurança alimentar* partindo de um pressuposto básico: «*a alimentação como um requisito básico para a existência humana*». Inclui outro capítulo designado por «*Riscos emergentes na cadeia alimentar*», onde são discutidos os aspetos que concorrem para a emergência de tais riscos, quer os relacionados com as alterações globais quer os tecnológicos.

A seguir ao capítulo referido anteriormente surge um outro capítulo, denominado «*Evolução para modos de produção sustentável*», onde se discute a forma de produzir alimentos de forma sustentada e a gravidade do problema do desperdício alimentar de carácter global, estando subjacente a necessidade da transição de um *modelo linear* de produção para um *modelo circular* face à pressão insustentável sobre os recursos do planeta, encontrando formas de produção de alimentos que combinem as melhores práticas ambientais, pugnando pela biodiversidade e a preservação dos recursos naturais, e o bem-estar dos animais. Por fim surge o capítulo «*Discussão e conclusão*». Neste capítulo são tecidas algumas considerações precedidas de discussão do trabalho efetuado e é feita uma sugestão para o desenvolvimento de trabalho futuro.

Como corolário do estudo exploratório efetuado, destaca-se a importância da identificação precoce dos riscos emergentes decorrentes das alterações globais e da tecnologia, concorrendo para tal, as *alterações climáticas*, as novas tecnologias de processamento de alimentos, os desafios socioeconómicos ou o surgimento de novos alimentos. Por outro lado, o estudo mostra o desafio que se coloca ao enveredar por novos modos de produção sustentável de alimentos.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada assentou, essencialmente, na pesquisa bibliográfica sobre a temática em estudo ou, de algum modo, com ela relacionada. Foram utilizadas fontes

tomadas como credíveis, estudos de diversos autores entre os quais a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (*Food and Agriculture Organization - FAO*), a Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization - WHO*), o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO*), a União Europeia (*European Union – EU*) e a *International Agency for Research on Cancer - IARC*.

Decidiu-se, dada a vastidão do assunto, tratar apenas alguns aspetos, ficando outros para estudos futuros.

3. PROBLEMATIZAÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

A alimentação é um requisito básico para a existência humana e por isso uma condição inalienável dos povos; a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) consagrou internacionalmente a alimentação como um direito humano fundamental: «*Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação...*» (Declaração Universal dos Direitos Humanos, artigo 25.º) (United Nations, 1948). A Organização das Nações Unidas (ONU), adotou o Pacto Internacional dos Direitos Económicos, Sociais e Culturais (1966) onde é reconhecido aquele direito (artigo 11.º) (United Nations, 1966), trinta e três anos depois, em 1999, o Comité de Direitos Económicos, Sociais e Culturais da ONU esclarece o conteúdo do Artigo 11.º do Pacto anteriormente referido, clarificando o conceito de Direito Humano à Alimentação Adequada (United Nations, 1999). Posteriormente, em 2004, a *Food and Agriculture Organization (FAO)* aprovou as Diretrizes Voluntárias do Direito à Alimentação que contêm um conjunto de recomendações para apoiar os países a realizar, progressivamente, esse direito em cada contexto nacional (FAO, 2005). Nestas Diretrizes é reconhecido que os quatro pilares da segurança alimentar são a disponibilidade, a estabilidade do abastecimento, o acesso e a utilização. É reconhecido também, a necessidade de garantir a disponibilidade de alimentos em quantidade suficiente e de qualidade apropriada para satisfazer as necessidades alimentares dos indivíduos - acessibilidade física e económica universal, inclusive dos grupos vulneráveis, a alimentos adequados, livres de substâncias nocivas e aceitáveis no contexto de uma determinada cultura; ou os meios para consegui-las.

Segundo a Diretriz 8e, que se refere à *Sustentabilidade*, os Estados (FAO, 2005, p. 19) «*devem desenvolver políticas, instrumentos jurídicos e mecanismos de apoio nacionais concretos para proteger a sustentabilidade ecológica e a capacidade de carga dos ecossistemas, a fim de assegurar a possibilidade de uma maior produção sustentável de alimentos para as gerações presentes e futuras, impedir a contaminação da água, proteger a fertilidade do solo e promover o ordenamento sustentável da pesca e dos bosques*», por outro lado devem «*estabelecer sistemas amplos e racionais de controlo dos alimentos que reduzam os riscos de transmissão de doenças pelos alimentos utilizando a análise de riscos e mecanismos de supervisão, a fim de garantir a inocuidade em toda a cadeia alimentar, incluídas as rações animais*».

Como percebemos, a *segurança alimentar* é uma preocupação. Mas, o que é a *segurança alimentar*?

Segundo a FAO (1998), *segurança alimentar (food security)* «*exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy life*», ou seja, o conceito de *segurança alimentar* verifica-se quando as pessoas têm, em qualquer momento, acesso físico e económico a alimentos seguros, nutritivos e suficientes para satisfazer as suas necessidades nutricionais e preferências alimentares, de modo a terem uma vida ativa e saudável. Com este conceito de *segurança alimentar*, amplo e abrangente, uma dada sociedade estará segura do ponto de vista alimentar quando todos os seus membros tiverem acesso adequado em quantidade, qualidade, higiene e cultura aos alimentos necessários para uma vida saudável e não estão em risco de perder esse acesso, condição que não é verificada em muitos casos no mundo.

De acordo com a FAO (2015), mais de 800 milhões de pessoas sofriam de fome crónica em 2016. Entre as crianças, estima-se que mais de 155 milhões com menos de cinco anos de idade são cronicamente desnutridas (raquíticas). As deficiências de micronutrientes (por exemplo, iodo, vitamina A e ferro são mais importantes em termos de saúde pública global), ou «*fome oculta*», afetam mais de dois mil milhões de pessoas em todo o mundo (particularmente crianças e mulheres grávidas), impedindo o desenvolvimento humano e socioeconómico e contribuindo para o ciclo vicioso da desnutrição e do subdesenvolvimento (Allen, Benoist, Dary, & Humel, 2006). Concomitantemente, mais de 600 milhões de pessoas são obesas.

Com a publicação do *Codex Alimentarius* (Código Alimentar) (FAO & WHO, 2001) que segue a cadeia alimentar desde a produção primária [produtos da produção primária, incluindo os produtos da agricultura, da pecuária, da caça e da pesca (Regulamento

(CE) n.º 852/2004, 2004)] até ao consumidor final, foi estabelecido o conceito de *segurança alimentar* da forma seguinte: «*food safety: assurance that food will not cause harm to the consumer when it is prepared and/or eaten according to its intended use*», isto é, conceito de que um género alimentício não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou ingerido de acordo com a utilização prevista. Este conceito está plasmado na Norma Internacional ISO 22000 (2005) - *Food safety management systems: Requirements for any organization in the food chain* – a qual se encontra em processo de revisão (ISO, 2005).

3.1 Alguns exemplos de situações que causam preocupação

Em matéria de *segurança alimentar*, os géneros alimentícios colocados à disposição do consumidor deverão ser seguros, isto é, próprios para consumo humano e não suscetíveis de risco para a saúde humana. Mas, o surgimento de casos de *encefalopatia espongiforme bovina* (BSE), transmissível aos seres humanos - doença de *Creutzfeldt-Jakob* (NHI, 2017), o uso de hormonas na engorda de animais (por exemplo, a utilização da hormona de síntese *diétilstilbestrol*, vulgarmente designada por *DES* (Reproductive Science Center, n.d.), pertencente à família do *estilbeno* (sinónimo de *toluileno*) [hidrocarbonato (difenetileno) que é o núcleo principal do *estilbestero*l e de outros compostos estrogénicos sintéticos (Infopédia, 2018)]; no âmbito da União Europeia, na origem desta preocupação estiveram os casos, descritos na Itália, de alterações hormonais (sexuais) anormais em adolescentes; o consumo de carne de vitela nas escolas foi então apontado como causa possível do problema tendo, em resultado da publicidade adversa, a procura de carne de vitela na Comunidade diminuído de maneira significativa) (European Commission, n.d.), a utilização de antibióticos como promotores de crescimento dos animais, a existência de nitratos nas águas (WHO, 2011, p. 398-403), as dúvidas associadas à colocação no mercado de organismos geneticamente modificados (OGM), ou *transgénicos* [qualquer organismo, com exceção do ser humano, cujo material genético foi modificado de uma forma que não ocorre naturalmente por meio de cruzamentos e ou de recombinação natural (Decreto-Lei n.º 55/2015, 2015)], a aplicação indiscriminada, sem controlo, de *pesticidas* – o aumento dos níveis de *pesticidas* no solo, nas águas, nos alimentos, no corpo humano e nos animais é preocupante, já que as consequências podem ser dramáticas, dados os efeitos cancerígenos e outras doenças que afetam a saúde humana e a dos animais – e a utilização de *herbicidas* à base de *glifosato* (Juelicher et al., 2016) (aminoácido, absorvido pelas folhas e caules) por exemplo, que segundo o *International Agency for*

Research on Cancer (IARC, 2017, pp. 321-399) a exposição aos quais é cancerígena para os seres humanos; por outro lado concorre para a degradação dos ecossistemas ou ainda, casos de gripe aviária (CDC, 2017a) em seres humanos (CDC, 2017b; Tortora, Funk, & Case, 2017, p. 16-17), conduz a dúvidas e a incertezas, e reduzem a confiança dos consumidores em relação à segurança dos alimentos.

O Centro Internacional de Investigação do Cancro (CIIC) tem uma opinião divergente da opinião das autoridades nacionais do Canadá, do Japão, da Austrália e da Nova Zelândia, bem como da do grupo misto FAO-OMS sobre resíduos de pesticidas (JMPR), e da União Europeia, em relação à avaliação científica de uma possível ligação entre o glifosato e o cancro nos seres humanos: *não existem atualmente motivos científicos nem jurídicos que justifiquem a proibição de produtos à base de glifosato, como o «Roundup».*

Quanto aos impactes do glifosato sobre o ambiente, segundo a União Europeia, a avaliação efetuada não forneceu, ainda, quaisquer elementos de prova que indiquem que o glifosato cause degradação do ecossistema quando é utilizado em conformidade com as condições de autorização e de acordo com as boas práticas agrícolas. (Comissão Europeia, 2017)

3.2 Algumas considerações sobre as doenças de origem alimentar

De acordo com a *World Health Organization* (WHO, 2008, p. 7), as doenças de origem alimentar *são um problema tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento; são um grande problema para os sistemas de saúde; afetam severamente recém-nascidos, crianças, idosos e doentes; criam um ciclo vicioso de diarreias e má nutrição; e afetam a economia e o desenvolvimento nacionais e o comércio internacional.*

Mead et al. (1999, p. 607) (*Centers for Disease Control and Prevention*, Atlanta, Georgia, Estados Unidos da América) referem no seu artigo *«Food-related illness and death in the United States»* que *«more than 200 known diseases are transmitted through food».* Mais de 200 doenças conhecidas são causadas por alimentos inseguros contendo bactérias nocivas, parasitas, vírus, substâncias químicas, e estima-se que *dois milhões de óbitos* ocorrem todos os anos (incluindo muitas crianças) resultantes de alimentos contaminados ou de água não potável. Por exemplo, a diarreia é o sintoma agudo e mais comum de doenças transmitidas por alimentos, mas outras consequências graves poderão surgir entre as quais se incluem a insuficiência renal e hepática, distúrbios cerebrais e neurais, artrite reativa, cancro e morte (WHO, 2015).

3.3 A questão dos perigos de origem alimentar

Os problemas de *segurança alimentar*, atualmente identificados, não são de agora. Ao longo da História, os perigos alimentares têm sido referidos, como um problema para a saúde humana. É claro, apesar do esforço levado a cabo pelas entidades governamentais, no sentido de promover a melhoria da cadeia alimentar, a ocorrência de doenças de origem alimentar continua a ser um problema presente de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento.

Como vimos, a *segurança alimentar* está relacionada com a presença de perigos associados aos géneros alimentícios no momento do seu consumo (ingestão pelo consumidor). Contudo, a introdução desses perigos pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia alimentar; toma-se essencial a existência de um controlo adequado ao longo de toda a cadeia. Consequentemente, a *segurança alimentar*, deve ser assegurada envolvendo esforços combinados, de todas as partes que integram a cadeia alimentar.

A cadeia alimentar é constituída pela sequência de etapas e operações envolvidas na produção, processamento, distribuição, armazenagem e manuseamento de um género alimentício e seus ingredientes, desde a produção primária até ao consumo; inclui a produção de alimentos para animais produtores de géneros alimentícios e para animais destinados à produção de géneros alimentícios e, também, inclui igualmente a produção de materiais destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios ou com as matérias primas. (Adaptado de NP EN ISO 22000, 2005)

Um perigo para a *segurança alimentar* é um agente *biológico*, *químico* ou *físico*, ou *nutricional* (por exemplo, sal, gorduras e açúcar em excesso), presente no género alimentício (ou «alimento para consumo humano»), ou na condição de género alimentício [qualquer substância ou produto, transformado, parcialmente transformado ou não transformado, destinado a ser ingerido pelo ser humano ou com razoáveis probabilidades de o ser (Regulamento (CE) N.º 178/2002, 2002)], com potencial para causar um efeito adverso para a saúde. Como fazer a análise e a avaliação dos riscos? Devemos ter em atenção que o termo «perigo» não deve ser confundido com o termo «risco» que, no contexto da *segurança alimentar*, significa uma função da probabilidade de um efeito adverso para a saúde (por exemplo, ficar doente) e da gravidade do mesmo (morte, hospitalização, ausência ao trabalho...) quando alguém é exposto a um perigo específico (os perigos para a *segurança alimentar* incluem os alergénios). Risco é definido no *Guide 51* da ISO/IEC (2014) como a «combination of the probability of

occurrence of harm and the severity of that harm», ou seja, como a combinação da probabilidade de ocorrência de um dano e a gravidade do mesmo.

No capítulo 4, vamos debater a análise e a avaliação de riscos emergentes.

3.4 Evolução para modos de produção sustentável

A procura de produtos agrícolas e géneros alimentícios obtidos através de modos de produção sustentável, por exemplo o modo biológico, está em crescendo, originando um novo mercado para os produtos agrícolas. Contribuirá este modo de produção para o aumento da *segurança alimentar*? Mais à frente retomaremos este assunto.

4. RISCOS EMERGENTES NA CADEIA ALIMENTAR

Os riscos emergentes na cadeia alimentar decorrem da constante mudança global e tecnológica, concorrendo para tal, o impacto das alterações climáticas na produção de alimentos (Porter & Xie, 2014), os desafios socioeconómicos, os novos alimentos, as novas tecnologias usadas na indústria alimentar [por exemplo, as tecnologias emergentes *microencapsulação* e *nanoencapsulação* (Zuidam & Nedović, 2010; Kwak, 2014), na tentativa de desenvolver aditivos próximos dos naturais, ingredientes funcionais, estabilizadores de produto, melhorias sensoriais de alimentos e outros produtos], ingredientes avançados para a geração de novas perceções no consumidor, materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos (Regulamento (CE) N.º 1935/2004, 2004), entre outros. Também, o recurso à *engenharia genética* e à *biotecnologia* deve ser acautelado (Teitel & Wilson, 2003), aliás há-que ter uma responsabilidade especial, para evitar as aplicações da ciência que são eticamente erróneas ou que têm implicações negativas (UNESCO, 1999). Tomemos como exemplo o dos bovinos, naturalmente herbívoros e, no entanto, alimentados com rações que incluem restos de outros animais da mesma espécie; este tipo de *canibalismo* (Institute of Medicine, 2006), poderá estar na origem do príão (forma aberrante de uma proteína normal que se encontra no cérebro dos mamíferos e é capaz de replicar-se, podendo causar doenças degenerativas do sistema nervoso - com um desenvolvimento similar ao de doenças neurodegenerativas mais comuns como *Alzheimer* (NIH, 2016) e *Parkinson* (WHO, 2006, pp. 140-150) -, são agentes infecciosos sobre os quais existe ainda um grande desconhecimento) causador da *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE) (encefalopatia espongiforme bovina), a conhecida *doença de Creutzfeldt-Jakob* (NHI, 2017) ou «*Doença das Vacas Loucas*», assunto que afluamos anteriormente,

motivo pelo qual, no âmbito da União Europeia, foi proibido o uso de restos de animais na elaboração de rações para bovinos.

Nos humanos, a doença de Creutzfeldt-Jakob, desordem cerebral rara, degenerativa e invariavelmente fatal, tipicamente, ocorre por volta dos 60 anos e cerca de 90% dos indivíduos morrem no prazo de um ano. Nos estágios iniciais da doença, as pessoas podem ter falhas de memória, alterações comportamentais, falta de coordenação e distúrbios visuais. Conforme a doença progride, a deterioração mental torna-se mais acentuada e podem ocorrer movimentos involuntários, cegueira, perda de mobilidade e coma (NIH, 2017).

As alterações climáticas, têm implicações na segurança alimentar e nos sistemas de produção de alimentos. Segundo o Relatório de Avaliação do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (Porter & Xie, 2014), em relação às principais culturas (trigo, arroz e milho) nas regiões tropicais e temperadas, as projeções assinalam que as alterações sem adaptação terão um impacto negativo na produção com aumentos da temperatura local de 2º C, ou mais, acima dos valores registados nos finais do século XX, ainda que possam existir zonas que sejam beneficiadas. Os impactos projetados, de acordo com o Relatório do IPCC atrás referido, variam para as diversas culturas e regiões e os diferentes cenários de adaptação às alterações climáticas; cerca de 10% das projeções para o período de 2030-2049 mostram ganhos de rendimentos superiores a 10%, e à volta de 10% das projeções mostram perdas superiores a 25%, em comparação com os finais do século XX; a partir de 2050 o risco de impactos no rendimento mais graves aumenta e depende do nível de aquecimento global. As projeções indicam que as alterações climáticas farão que aumente, progressivamente, a variabilidade interanual dos rendimentos das culturas em muitas regiões. Esses impactos ocorrerão num contexto de rápido crescimento da procura de culturas.

Ainda de acordo com o Relatório referido, todos os aspetos da segurança alimentar estão potencialmente afetados (com um nível de confiança alto) pelas alterações climáticas, incluindo o acesso aos alimentos, o uso destes e a estabilidade dos seus preços. Um aumento da temperatura global em torno de 4ºC, ou superior, acima do valor verificado no final do século XX, em combinação com uma crescente procura de alimentos, colocará grandes riscos para a segurança alimentar a nível mundial e regional. Os riscos para a segurança alimentar são geralmente maiores nas zonas de latitudes mais baixas.

Esta metamorfose, natural, para aquilo que é emergente, conduz a um aumento da complexidade da cadeia alimentar, novos desafios e efeitos adversos, seja para os

humanos, para os animais ou para o ambiente natural em que coexistem. Neste contexto, as novas formas de exposição tornam crucial a consequente procura de inovadores sistemas de identificação e análise dos riscos.

4.1 Processo de análise dos riscos emergentes

Como vimos anteriormente, para além dos riscos considerados previsíveis, incluindo os riscos decorrentes de práticas fraudulentas ou enganosas, de adulteração de géneros alimentícios ou quaisquer outras práticas que possam induzir em erro o consumidor, poderão existir outros, os *riscos emergentes*. O sistema alimentar é complexo e dinâmico, riscos novos irão sempre surgir.

A *análise do risco*, de acordo com o Guide 51 da ISO/IEC (ISO/IEC, 2014, p. 2) é definida como: «*systematic use of available information to identify hazards and to estimate the risk*», ou seja, é o uso sistemático da informação disponível para identificar perigos e estimar o risco enquanto função da probabilidade de um efeito nocivo para a saúde e da gravidade desse efeito, como consequência de um perigo.

A análise dos riscos fornece a base para a avaliação dos riscos e a decisão sobre o tratamento dos mesmos (ISO 31000, 2018), e a sua estimação (ISO/IEC, 2014, p. 2). É um processo constituído por três componentes interligadas (Regulamento (CE) n.º 178/2002, 2002) como se mostra no esquema da figura 1:

- a *avaliação dos riscos*
- a *gestão dos riscos*
- a *comunicação dos riscos*

A componente *avaliação dos riscos*, é um processo de base científica constituído por quatro etapas: a *identificação do perigo*, a *caracterização do perigo*, a *avaliação da exposição* e a *caracterização do risco*.

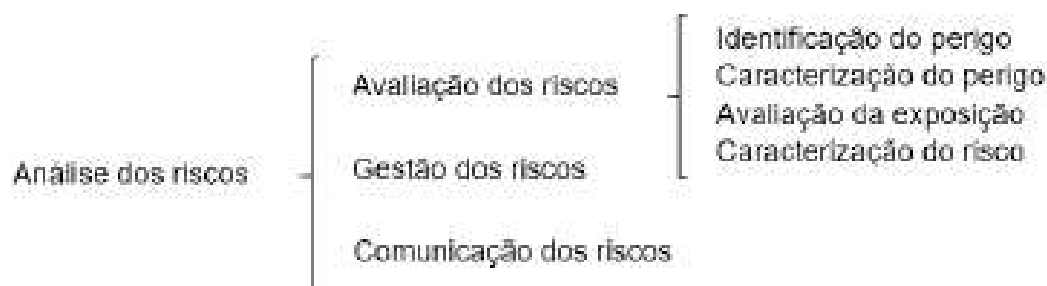


Figura 1 – Processo de análise dos riscos. Fonte: Elaboração do autor

De acordo com o Regulamento referido: (i) a componente *gestão dos riscos*, é o *processo, diferente da avaliação dos riscos, que consiste em ponderar alternativas*

políticas, em consulta com as partes interessadas, tendo em conta a avaliação dos riscos e outros fatores legítimos e, se necessário, selecionar opções apropriadas de prevenção e controlo; (ii) a componente comunicação dos riscos, corresponde ao intercâmbio interativo, durante todo o processo de análise dos riscos, de informações e pareceres relativos a perigos e riscos, fatores relacionados com riscos e percepção do risco, entre avaliadores e gestores dos riscos, consumidores, organizações/empresas do setor alimentar e do setor dos alimentos para animais, a comunidade universitária e outras partes interessadas, incluindo a explicação dos resultados da avaliação dos riscos e da base das decisões de gestão dos riscos.

4.2 Avaliação de riscos

A realização da avaliação de riscos baseia-se em dados científicos e estatísticos existentes, por exemplo, informações epidemiológicas, níveis de prevalência e dados (por vezes, poderão ser incoerentes e insuficientes) de exposição. Daí que, as decisões devam ser tomadas quando haja informação suficiente para a adoção de medidas de prevenção adequadas. As etapas da avaliação de riscos, conforme mostra a figura 1, engloba a *identificação do perigo*, a *caracterização do perigo*, a *avaliação da exposição* e a *caracterização do risco*. A *identificação do perigo* passa por identificar os agentes que possam ter efeitos nocivos, podendo ser intrínsecos ou ser colocados intencionalmente nos alimentos. A *caracterização do perigo* consiste na determinação, em termos quantitativos e/ou qualitativos, da natureza e gravidade dos efeitos nocivos associados aos agentes ou atividade causal. A *avaliação da exposição* consiste na avaliação quantitativa ou qualitativa da probabilidade da exposição ao agente em análise. A *caracterização do risco* corresponde à estimação qualitativa e/ou quantitativa, tendo em consideração as incertezas inerentes, da probabilidade, da frequência e da gravidade do efeito nocivo, potencial ou conhecido, sobre o ambiente ou a saúde suscetível de ocorrer. (Comissão das Comunidades Europeias, 2000)

5. EVOLUÇÃO PARA MODOS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

O crescimento da economia mundial exerce uma pressão insustentável sobre os recursos do planeta. É expectável que a situação se agudize face à tendência do crescimento da população mundial, em 2050 estima-se que o número se situará em torno dos 9 000 milhões conforme mostra o gráfico da figura 2.

A intensificação da concorrência por recursos limitados levará a um aumento dos preços e da instabilidade à escala mundial. Os recursos naturais, indispensáveis à nossa

prosperidade e bem-estar estão a ser utilizados a um ritmo que não permite a sua substituição. Por esta razão torna-se necessário insistir na eficiência dos recursos, ou seja, na necessidade de utilizar os recursos de forma mais sustentável. De um modo geral, as matérias-primas devem ser geridas de forma mais eficiente ao longo de todo o seu ciclo de vida, da extração à eliminação final.



Figura 2 – Evolução da população mundial

Fonte: Adaptado de *World Population Growth* (Roser & Ortiz-Ospina, 2018)

Ora, recentrando a nossa temática, para atingir os objetivos da *segurança alimentar* estamos perante dois grandes desafios, por um lado produzir os alimentos necessários de forma sustentada para alimentar condignamente a população mundial e por outro reduzir o *desperdício alimentar*.

5.1 A questão do desperdício alimentar

Segundo a FAO cerca de um terço (1,3 mil milhões de toneladas por ano) de todos os alimentos destinados ao consumo humano perde-se ou é desperdiçado entre o local de produção e o de consumo (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Otterdijk, & Meybeck, 2011). Na União Europeia, de acordo com as mais recentes estimativas do projeto FUSIONS (FUSIONS, 2015; Conselho da União Europeia, 2016), são desperdiçados, anualmente, 88 milhões de toneladas de alimentos, o que representa cerca de 172 kg *per capita* [população residente na União Europeia em 2016, de acordo com o

PORDATA (PORDATA, n.d.) - Base de Dados Portugal Contemporâneo: 510 899 924 indivíduos].

O FUSIONS segue a hierarquia da eficiência da utilização dos recursos, por ordem: a prevenção do desperdício e a doação; a valorização e conversão para outras cadeias de valor (por exemplo, a alimentação animal); desperdício/tratamento de fim de vida (por exemplo, a energia, a compostagem, a deposição em aterro...). (FUSIONS, 2016)

Em Portugal o PERDA (Projeto de Estudo e Reflexão sobre o Desperdício Alimentar desenvolvido pelo CESNOVA - Centro de Estudos de Sociologia da Universidade Nova de Lisboa, que a partir de 1 de janeiro de 2015, passou a estar integrado no CICS.NOVA - Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais) (CESNOVA, n.d.), permitiu estimar que cerca de 17% das partes comestíveis dos alimentos produzidos para consumo humano, são perdidos ou desperdiçados em Portugal, ao longo de toda a cadeia alimentar, até chegar ao consumidor, o que representa 1 milhão de toneladas por ano, em que (Baptista, Campos, Pires, & Vaz, 2012): 32,2% ocorrem na atividade agropecuária e piscatória; 7,5% na indústria alimentar; 28,9% na distribuição; e 31,4% ao nível do consumo.

Embora existam diversos modelos desenvolvidos (exemplos referidos anteriormente), todavia, não é fácil quantificar o desperdício alimentar, pois ele ocorre em toda a cadeia de abastecimento alimentar: durante a produção, transformação e distribuição, nas lojas, nos restaurantes, nos estabelecimentos que fornecem alimentos preparados e em casa; de notar que o desperdício não é só o do alimento em si, mas também o desperdício associado à obtenção do alimento. Embora a prevenção do desperdício alimentar possa ocorrer sem informação muito detalhada sobre as quantidades envolvidas, no entanto, a quantificação, torna-se relevante para melhor compreensão da magnitude e a localização do desperdício alimentar, assim como para monitorizar e medir a eficácia da prevenção.

É reconhecido que a redução do desperdício de alimentos permite em simultâneo, por um lado, contribuir para a diminuição dos recursos utilizados na produção dos alimentos, e por outro lado implica, devido à maior eficiência, a diminuição de custos e redução do impacto ambiental decorrente da produção e consumo de alimentos. Claro que, o desperdício alimentar poderá ou terá também uma dimensão social importante: a doação de alimentos que ainda são comestíveis, mas que por motivos logísticos ou de mercado já não podem ser comercializados.

Segundo o Conselho da União Europeia (2016, p. 2) «as perdas e os desperdícios alimentares custam anualmente cerca de 990 mil milhões de dólares à economia

mundial e contribuem para o aumento da insegurança alimentar e da malnutrição». Mas, para além disso, «os alimentos que acabam por se perder ou ser desperdiçados consomem aproximadamente um quarto de toda a água usada para fins agrícolas, exigem uma superfície agrícola com a dimensão da China (9,6 milhões de quilómetros quadrados (Embassy of the People's Republic of China, n.d.), estimando-se também que estejam na origem de 8% das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, e contribuem para a perda de biodiversidade».

5.2 A questão: como produzir alimentos de forma sustentada?

É imperioso fazer a transição rápida de um *modelo linear* de produção de bens e serviços até agora defendido, para um outro, um *modelo circular*, ou seja, um modelo de *economia circular* (FoodDrinkEurope, 2018).

A *economia circular* constitui uma das ferramentas para alcançar a *economia verde* [«uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica» (UNEP, 2011)] e resulta da transição do *modelo linear* de produção de bens (extração de matéria-prima, produção, uso e rejeição dos produtos), assente na disponibilidade ilimitada de matérias-primas e energia, para um *modelo circular*, onde os materiais e resíduos são devolvidos ao ciclo produtivo através da reutilização, recuperação e reciclagem.

Então que modos de produção de alimentos sustentáveis? Vamos abordar os modos de *produção e proteção integrada* e o modo de *produção biológica* (ver figura 3).

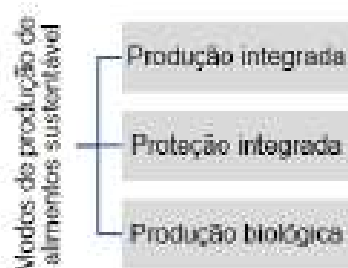


Figura 3 – Modos de produção de alimentos sustentáveis
Fonte: Elaboração do autor

O que é um modo de *produção integrada*?

A *produção integrada* é um sistema agrícola de produção de produtos agrícolas e géneros alimentícios de qualidade, baseado em boas práticas agrícolas, com gestão racional dos recursos naturais e privilegiando a utilização dos mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção, contribuindo, deste modo, para uma

agricultura sustentável. A produção integrada tem por base um conjunto de princípios, por exemplo, o fomento da biodiversidade e a regulação do ecossistema, importância do bem-estar dos animais e preservação dos recursos naturais entre outros. (Decreto-Lei n.º 256/2009, 2009; Decreto-Lei n.º 37/2013, 2013)

E a *proteção integrada*?

A *proteção integrada* consiste na *avaliação ponderada de todos os métodos de proteção das culturas disponíveis e a integração de medidas adequadas para diminuir o desenvolvimento de populações de organismos nocivos e manter a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis económica e ecologicamente justificáveis, reduzindo ou minimizando os riscos para a saúde humana e o ambiente, privilegiando o desenvolvimento de culturas saudáveis com a menor perturbação possível dos ecossistemas agrícolas e agroflorestais e incentivando mecanismos naturais de luta contra os inimigos das culturas.* (Decreto-Lei n.º 256/2009, 2009; Decreto-Lei n.º 37/2013, 2013)

A *proteção integrada* rege-se por vários princípios destacando-se, por exemplo, a implementação de medidas visando a limitação natural dos inimigos das culturas com vista a prevenir ou evitar o seu desenvolvimento, e a redução, ao mínimo, das intervenções fitossanitárias nos ecossistemas agrícolas e agroflorestais.

E o modo de produção biológico?

O *Modo de Produção Biológico*, ocupa atualmente, em Portugal, cerca de 240 mil hectares, correspondendo a menos de 7 % da *Superfície Agrícola Utilizada do País*. (Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017, 2017)

O *modo de produção biológico* ou *produção biológica* (Regulamento n.º 834, 2007):

- É «um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combina as melhores práticas ambientais, pugnando pela biodiversidade e a preservação dos recursos naturais, bem-estar dos animais e usando um método de produção que tem em atenção a preferência dos consumidores no que se refere à utilização de substâncias e processos naturais». Este método de produção, desempenha um duplo papel, abastece um mercado específico respondendo à procura de produtos biológicos e contribui para a proteção ambiental, bem-estar dos animais e desenvolvimento rural;
- Assenta em vários princípios gerais, tais como, por exemplo, a reciclagem dos desperdícios e subprodutos de origem vegetal e animal; a preservação da saúde animal, através da estimulação das defesas imunológicas naturais do animal; ou a alimentação dos animais com alimentos biológicos para animais compostos

por ingredientes provenientes da agricultura biológica e por substâncias não agrícolas naturais entre outros;

- A *produção biológica* segue um conjunto de regras, especialmente no que se refere à interdição da utilização de organismos geneticamente modificados (OGM) [também chamados transgénicos, quer na produção, quer produtos obtidos a partir de OGM ou mediante OGM como géneros alimentícios (por exemplo, a soja, a colza ou o milho que foram obtidos por este método), alimentos para animais, auxiliares tecnológicos, produtos fitofarmacêuticos, fertilizantes, corretivos dos solos, sementes, materiais de propagação vegetativa, microrganismos e animais], à interdição de utilização de radiações ionizantes para o tratamento dos géneros alimentícios biológicos, dos alimentos biológicos para animais, ou das matérias-primas neles utilizadas, ou à interdição da produção *hidropónica*;
- É regida, também, por regras gerais aplicáveis à produção agrícola, e regras aplicáveis à produção vegetal (por exemplo, é permitida a utilização de preparados biodinâmicos, mas não a utilização de fertilizantes minerais azotados), à produção de algas marinhas, à produção animal, ou à produção aquícola.

O que discutimos neste ponto são apenas alguns aspetos no âmbito da produção sustentável de alimentos, como aspeto importante da *segurança alimentar*.

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Aparentemente poderá parecer que é um assunto como qualquer outro assunto corriqueiro, que não apresenta grande interesse em o discutir. Porém, a *segurança alimentar* é um assunto sério, cada vez mais complexo e pertinente.

Um dos maiores desafios que se coloca à Humanidade é assegurar que uma população mundial crescente, estimando-se que ascenda a cerca de 9 mil milhões em 2050, tenha acesso físico e económico a alimentos seguros, nutritivos e suficientes para satisfazer as suas necessidades nutricionais e preferências alimentares. Ora, se mais de 800 milhões de pessoas padeciam de fome crónica em 2016, para alimentar outros 2 mil milhões de pessoas em 2050, a produção de alimentos terá de aumentar em torno de 50% a nível mundial segundo a *Food and Agriculture Organization (FAO)*. Um problema adicional se coloca à Humanidade: face ao crescimento exponencial da população mundial, como estabilizar este crescimento? Temos aqui uma nova dimensão a relação entre *segurança alimentar* e *demografia*.

A *insegurança alimentar* (e a fome, que constitui um perigo para as sociedades) tem uma *dimensão global* e é um problema que tende a persistir e mesmo a aumentar dramaticamente em algumas regiões, a menos que, se tomem medidas urgentes, tendo em conta o crescimento da população mundial e a pressão exercida sobre os recursos naturais. Para esta *insegurança* contribuem significativamente, também, os *conflitos*, o *terrorismo*, a *corrupção*, *fenómenos extremos* (por exemplo, segundo o IPCC o sul da Europa irá ser fustigado por fenómenos extremos, períodos de seca extrema e períodos de pluviosidade intensa), e a *degradação do ambiente* incluindo as *alterações climáticas*, constituindo riscos emergentes que têm de ser analisados (análise de riscos, assunto que abordámos anteriormente).

Claro que é preciso envidar esforços para aumentar a produção de alimentos, incluindo os alimentos básicos, mas também ter atenção a *questão do desperdício alimentar*. Todavia, estes esforços têm de se centrar numa transição de modelos de produção não sustentáveis (e de consumo), modelos particularmente seguidos pelos países industrializados, para modelos de produção sustentável dos alimentos. E aqui, os modos de produção e proteção integrado e o biológico (que foram discutidos atrás) terão um papel a desempenhar, já que são modos de produção de alimentos holísticos de *gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combinam as melhores práticas ambientais, pugnando pela biodiversidade e a preservação dos recursos naturais, bem-estar dos animais e usando um método de produção que tem em atenção a utilização de substâncias e processos naturais*.

Como corolário deste estudo exploratório, destaca-se a importância da identificação precoce dos riscos emergentes resultantes das alterações globais e da tecnologia, concorrendo para tal, as *alterações climáticas*, as novas tecnologias de processamento de alimentos, os desafios socioeconómicos ou o surgimento de novos alimentos. Por outro lado, o estudo mostra o desafio que se coloca ao enveredar por novos modos de produção sustentável de alimentos. A *segurança alimentar*, é um assunto civilizacional de inegável pertinência, complexo, que têm consequências económicas, sociais e ambientais. Como estudo futuro: Como garantir a *segurança alimentar* face ao aumento demográfico exponencial estimado nas próximas décadas e a emergência de novos riscos?

REFERÊNCIAS

Allen, L., Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (2006). *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Geneva, Switzerland: WHO Press.

- Baptista, P., Campos, I., Pires, I., & Vaz, S. (2012). *Do campo ao garfo*. Lisboa, Portugal: CESTRAS.
- CDC. (2017b). *Avian Influenza A Virus Infections in Humans*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Retirado de <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/avian-in-humans.htm>.
- CDC. (2017a). *Information on avian influenza*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Retirado de <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/index.htm>.
- CESNOVA. (n.d.). CESNOVA. Retirado de <http://cesnova.fcsb.unl.pt/?area=000&mid=001>
- Comissão das Comunidades Europeias. (2000). *Comunicação da Comissão relativa ao princípio da precaução, COM (2000) 1 final*. Bruxelas, Bélgica: Comissão das Comunidades Europeias.
- Comissão Europeia (2017). *A Comissão responde à iniciativa de cidadania europeia sobre o glifosato e anuncia mais transparência nas avaliações científicas*. MEMO/17/5192. pdf.
- Conselho da União Europeia. (2016). *Projeto de conclusões do Conselho sobre as perdas e desperdícios alimentares: Adoção*. Bruxelas, Bélgica: Conselho da União Europeia.
- Decreto-Lei n.º 55/2015. (2015). Estabelece as medidas para a utilização confinada de microrganismos geneticamente modificados e de organismos geneticamente modificados, tendo em vista a proteção da saúde humana e do ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2009/41/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de maio de 2009. Diário da República, Série I, 75, 1945-1958.
- Embassy of the People's Republic of China. (n.d.). *Basic information*. Retirado de <http://mm.china-embassy.org/eng/zggk/jbqk/>
- European Commission. (n.d.). *Press release database*. Retirado de http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-95-153_pt.htm
- FAO & WHO. (2001). *Codex Alimentarius Rome, Italy*: FAO/WHO Food Standards Programme. Retirado de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/005/Y1579e/Y1579e.pdf>.
- FAO. (1996). *Rome Declaration on World Food Security*. Retirado de <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>

- FAO. (2005). *Voluntary guidelines: To support the progressive realization of the right to adequate food in the context of national food security*. Rome, Italy: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2017). *The state of food security and nutrition in the world 2017*. Retirado de <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>
- FoodDrinkEurope. (2016). *Enhancing a resource-efficient, circular economy in the food and drink industry*. Retirado de <http://circulareconomy.fooddrinkeurope.eu/>
- FUSIONS. (2015). *FUSIONS Food waste data set for EU-28: New estimates and environmental impact*. Retirado de https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_fw_expo2015_fusions_data-set_151015.pdf
- FUSIONS. (2016). *Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression*. Neuilly-sur-Seine, France: Deloitte.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R. V., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization (FAO).
- IARC. (2017). *Some organophosphate insecticides and herbicides* (Vol. 112). Lyon, France: International Agency for Research on Cancer (IARC).
- Infopédia. (2018). *Estilbeno in dicionário infopédia de termos médicos* [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003- 2018. Retirado de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/termos-medicos/estilbeno>
- Institute of Medicine. (2006). *Addressing Foodborne Threats to Health: Policies, Practices, and Global Coordination: Workshop Summary*. Washington, DC, USA: The National Academies Press.
- ISO. (2005). *Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain*. Retirado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:en>
- ISO/IEC. (2014). *Safety aspects: Guidelines for their inclusion in standards*. Geneva, Switzerland: ISO/IEC.
- ISO 31000. (2018). *Risk management: Guidelines*. Geneva, Switzerland: ISO.
- Juelicher, S. et al. (2016). *EU's pesticide risk assessment system: The case of glyphosate*. Brussels, Belgium: European Parliament.
- Kwak, H. S. (Ed.) (2014). *Nano-and microencapsulation for foods*. West Sussex, UK: John Wiley Sons.

- Mead, P.S., & al. (1999). Food-Related Illness and Death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, Volume 5, Number 5, 807-825. Retirado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2827714/pdf/10511517.pdf>.
- NIH (2017). *Creutzfeldt-Jakob Disease Fact Sheet*. Retirado de <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Creutzfeldt-Jakob-Disease-Fact-Sheet>.
- NIH. (2016). *Alzheimer's Disease Information Page*. Retirado de <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/All-Disorders/Alzheimers-Disease-Information-Page>
- NIH. (2017). *Creutzfeldt-Jakob Disease Fact Sheet. National Institute of Neurological Disorders and Stroke*. Retirado de <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Creutzfeldt-Jakob-Disease-Fact-Sheet>
- NP EN ISO 22000. (2005). *Sistemas de gestão da segurança alimentar: Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- PORDATA. (n.d.). *População residente*. Retirado de <https://www.pordata.pt/Europa/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente-1951>
- Porter, J. R., & Xie, Liyong (Coords). (2014). Food security and food production systems. In *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability [Fifth assesement report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change]* (pp. 485-533). New York, USA: Cambridge University Press.
- 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. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 31, pp. 1-24.
- Regulamento (CE) N.º 178/2002. (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. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L, 31, 1-24.
- Regulamento (CE) N.º 1831/2003. (2003). Relativo aos aditivos alimentares destinados a entrar em contacto com os alimentos e que revoga as Diretivas 80/590/CEE e 89/109/CEE. *Jornal Oficial da União Europeia*, L, 338, 4-17.

- Regulamento (CE) N.º 853/2004. (2004). Relativo à higiene dos géneros alimentícios. Jornal Oficial da União Europeia, L, 139, 1-54.
- Reproductive Science Center. (n.d.). Hijas del dietilestilbestrol (Hijas DES). Retirado de <https://rscbayarea.com/es/hijas-del-dietilestilbestrol-hijas-des>
- Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2018). *World Population Growth*. Retirado de <https://ourworldindata.org/world-population-growth>
- Teitel, M., & Wilson, K. A. (2003). *Alimentos Genéticamente Modificados: Cambiando la Naturaleza de la Naturaleza*. Rochester, USA: Inner Tradition.
- Tortora, G. J., Funk, B. R., & Case, C. L. (2017). *Microbiologia* (12.ª ed). Porto Alegre, Brasil: Artmed.
- UNEP. (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication: A Synthesis for Policy Makers*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP).
- UNESCO (1999). *Declaration on science and the use of scientific knowledge*. Retirado de http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm
- United Nations. (1948). *The Universal Declaration of Human Rights*. Recuperado de <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>
- United Nations. (1966). *International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights*. Recuperado de <http://www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>
- United Nations. (1989). *Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights: The right to adequate food (art. 11)*. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/templates/righttofood/documents/RTF_publications/EN/General_Comment_12_EN.pdf
- WHO (2011). *Guidelines for drinking-water quality*. 4th ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Retirado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf
- WHO. (2008). *Five keys to safer food manual*. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO), Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne Diseases. Retirado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43546/1/9789241594839_eng.pdf?ua=1.
- WHO. (2006). *Neurological disorders: Public health challenges*. Geneva, Switzerland: WHO - World Health Organization.

- WHO. (2015). *World Health Day 2015: Food safety*. Retirado de <http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2015/campaign-toolkit.pdf?ua=1>.
- Zuidam, N. J., & Nedović (Eds.) (2010). *Encapsulation technologies for active food ingredients and food processing*. New York, USA: .