

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**PROGRAMA, MÉTODOS DE ENSINO E CONTEÚDOS
DAS MATÉRIAS DA UNIDADE CURRICULAR**

**Redução e Valorização de Perdas e Desperdício
Alimentares**

Miguel Nuno Geraldo Viegas dos Santos Elias

Elaborado para efeitos de prestação de provas públicas de agregação no ramo do conhecimento de Ciências dos Alimentos, na Universidade de Évora, de acordo com o disposto na alínea b) do nº 2 do artigo 8º e na alínea b) do artigo 5º do Decreto-Lei nº 239/2007, de 19 de Junho.

ÉVORA, 2024

Documento escrito com uso da língua portuguesa anterior ao acordo ortográfico de 1990.

Índice

NOTA PRÉVIA	2
1.INTRODUÇÃO	3
2.ENQUADRAMENTO CURRICULAR.....	7
2.1.ENQUADRAMENTO DA UNIDADE CURRICULAR NO CONTEXTO NACIONAL.....	9
2.2.ENQUADRAMENTO DA UNIDADE CURRICULAR NO CONTEXTO INTERNACIONAL	14
3.A UNIDADE CURRICULAR REDUÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PERDAS E DESPERDÍCIO	
ALIMENTARES	16
3.1. INTRODUÇÃO	16
3.2. OBJECTIVOS	17
3.3. COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR	17
3.4. ARTICULAÇÃO COM OUTRAS UNIDADES CURRICULARES	18
3.5. ARTICULAÇÃO COM A INVESTIGAÇÃO	19
3.6. MÉTODOS DE ENSINO	22
3.7. NORMAS DE FUNCIONAMENTO.....	22
3.8. AVALIAÇÃO	23
3.9. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	25
3.9.1 SUMÁRIO DO PROGRAMA	26
3.9.2 DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA	29
3.9.2.1. COMPONENTE TEÓRICA	29
3.9.2.2. COMPONENTE TEÓRICO-PRÁTICA	61
4. NOTAS FINAIS	75
5.BIBLIOGRAFIA.....	76

NOTA PRÉVIA

Nos últimos anos tem-se falado muito sobre a problemática das perdas e do desperdício de alimentos. A propósito deste assunto, vários documentos produzidos pela Organização das Nações Unidas têm divulgado amplamente numerosos factos, de entre estes destacam-se os seguintes: “A temperatura média no planeta Terra tem vindo a aumentar nos últimos anos”; “Mais de 1/3 dos alimentos produzidos no mundo são perdidos ou desperdiçados”; “As perdas e o desperdício de alimentos geram problemas económicos, sociais e ambientais”. “Se a perda e o desperdício alimentares fossem um país, seriam a terceira maior fonte de emissões de gases com efeito de estufa do mundo”; “As medidas postas em prática para responder a estes problemas de dimensão mundial são insuficientes”; e esta última afirmação é tão ou mais assustadora do que as restantes. Ela deve alertar-nos, deve preocupar-nos, e deve despertar-nos para, à escala do nosso pequeno mundo, à escala de cada pessoa, darmos um contributo para mitigar aquele problema. Por exemplo, entre muitos outros contributos, sermos consumidores mais responsáveis.

Esta proposta de unidade curricular (UC) pretende dar formação superior sobre o tema da redução e valorização das perdas e do desperdício alimentares. Espera-se que haja uma mudança de comportamento em todos os alunos que vierem a frequentar a unidade curricular e em muitas outras pessoas que por eles serão influenciadas. É espectável que alguns dos alunos venham a trabalhar sobre assuntos que serão desenvolvidos na unidade curricular, contribuindo de forma activa para a resolução, ou mitigação, dos grandes problemas associados às perdas e ao desperdício de alimentos.

A interpretação do significado dos termos “perda de alimentos” e “desperdício de alimentos” tem gerado alguma confusão. No âmbito desta unidade curricular é adoptada a interpretação assumida pela FAO (2019). Esta organização afirma que a perda e o desperdício de alimentos representam a diminuição, em quantidade e em qualidade, dos alimentos ao longo da cadeia alimentar. Considera que a perda ocorre na cadeia alimentar, desde a colheita até à venda a retalho, excluindo esta última; por sua vez, o desperdício alimentar ocorre na venda a retalho e no decurso do uso do alimento pelo consumidor.

1.INTRODUÇÃO

O Homem é absolutamente dependente da alimentação e a expressão das suas capacidades é, entre muitos outros factores, condicionada pela qualidade e segurança dos alimentos que ingere e pela frequência com que o faz.

Ao longo da história tem variado muito a nossa relação com os alimentos e o tempo despendido com a alimentação. Nos primórdios da vida humana, grande parte do tempo era consumido na procura de alimentos, como ocorre com os animais selvagens. Em meados do século XIX, cerca de um quarto da população da Irlanda morreu de fome ou imigrou porque uma praga de um oomiceto (*Phytophthora infestans*) dizimou a cultura da batata, base da alimentação dos irlandeses naquele tempo. Ainda na Europa, após a segunda Guerra Mundial foi feito um esforço grande para incrementar a produção de alimentos, havia muitas pessoas para serem alimentadas e muitos dos terrenos agrícolas e fábricas de produção de alimentos estavam improdutivos devido aos efeitos da guerra. Actualmente, o mercado europeu está globalizado e de um modo geral há mais alimentos disponíveis do que os necessários às pessoas que vivem acima do limiar de pobreza, o que resulta em perdas e desperdícios, e, no entanto, uma parte da população tem fome. De acordo com o Eurostat, o gabinete de estatística da União Europeia, em 2020 cerca de 7 % da população europeia não tinha o suficiente para comer. Por conseguinte, no mundo actual há populações que têm alimentos em excesso, o que resulta em desperdícios, e populações que vão sobrevivendo, consumindo alimentos, em termos quantitativos e qualitativos, aquém das suas necessidades. Esta é a realidade quando se pensa em termos globais, à escala mundial, é o que se observa quando, por exemplo, se estabelecem comparações entre os países da América do Norte, ou os da Europa, e grande parte dos países africanos. Contudo, esta realidade persiste quando a observamos mais de perto. De facto, num país, ou numa região de um país, há populações que têm à sua disposição alimentos em excesso e outras que não têm o bastante para se alimentarem.

A seriedade e a importância deste assunto levaram a que a Organização das Nações Unidas (ONU), de entre os 17 Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que estabeleceu, tenha considerado um deles para dar resposta à problemática da produção e consumo sustentáveis, o que está intimamente associado à redução e à valorização do desperdício alimentar. Com efeito, o Objectivo 12 tem por título “Produção e Consumo Sustentáveis” e pretende garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis. No âmbito do ODS 12, a Meta 12.3 estabelece que até 2030 seja reduzido para metade o desperdício de alimentos *per capita* a nível mundial, no

mercado de retalho e na manipulação e uso pelo consumidor. Aquela meta também pretende reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as que ocorrem na pós-colheita, isto é, incluindo as perdas no transporte e no armazenamento da produção primária. O Objectivo 12, em articulação com outros objectivos, com destaque para o objectivo 17 (“Parcerias para a Implementação de Objectivos”), é fundamental para que seja alcançado o objectivo 2: “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, que em linhas sumárias pretende acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, garantindo o consumo de alimentos com valor nutricional adequado, e promover a agricultura sustentável.

Este assunto, tal como todos os relacionados com os 17 ODS, desdobrados em 169 metas, devem ser encarados por todos com grande seriedade. Estes ODS, e as suas metas, foram aprovados por 193 Estados-Membros, numa Assembleia Geral da ONU, ocorrida em Nova Iorque, no dia 25 de Setembro de 2015. Os 17 ODS foram pensados para criar um novo modelo global para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas. Segundo o Secretário-Geral da ONU de então, Ban Ki-moon, trata-se de “uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta”. Transformar esta visão em realidade é, essencialmente, da responsabilidade dos governos dos países, no entanto, todos temos um papel a desempenhar para que aqueles objectivos sejam alcançados.

Com efeito, o combate à perda e ao desperdício alimentares são um desafio enorme, envolvendo aspectos sociais, económicos e ambientais. Uma gestão racional, justa e humana é fundamental no mundo de hoje, onde o número de pessoas afectadas pela fome aumenta de forma significativa, ao mesmo tempo que, diariamente, perdem-se ou desperdiçam-se toneladas de alimentos (FAO, 2022).

Cerca de um terço de todos os alimentos produzidos no mundo são perdidos ou desperdiçados entre o local de produção e o consumo (Gustavsson et al., 2011). As perdas e o desperdício agravam a insegurança alimentar, a malnutrição e a utilização de água. Concomitantemente, as ineficiências ao longo da cadeia de abastecimento alimentar e no consumo também acarretam grandes impactos ambientais.

A alarmante escalada de desperdício de alimentos coloca este assunto entre os problemas globais mais urgentes (FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO, 2022). Economizar 50% dos resíduos alimentares permitiria alimentar mais de 1,6 mil milhões de pessoas, que é o dobro do número de pessoas subnutridas estimado pela FAO (Moustafa et al., 2018), e a questão torna-se ainda

mais crítica à medida que a população mundial continua a crescer. Dada a escassez de recursos já existente e prevista, o desperdício de alimentos é um problema moral fundamental, levantando a questão da responsabilidade social dos actores económicos envolvidos, bem como da administração pública que a supervisiona. A dificuldade em resolver este problema reside, em parte, na geografia da alimentação global, sendo que na perspectiva do Norte do planeta, onde a maior parte dos alimentos é desperdiçada, a fome parece uma questão distante. Mas a aplicação de uma maneira de pensar mais sistémica e denexo de recursos, mostra que a terra, a água, o trabalho e outros factores, desbloqueados pela redução do desperdício de alimentos, em países da Europa, podem ter um efeito positivo directo na situação global (Rasul e Sharma, 2016). Além do inquestionável desafio ético, o desperdício de alimentos apresenta um grande prejuízo económico e contribui negativamente para o impacto ambiental no processo de manuseamento, tratamento e transporte. Na transição prevista para uma bioeconomia mais sustentável, as perdas e o desperdício alimentares precisam de melhor atenção e tratamento, uma vez que se trata de material orgânico com valor para múltiplas aplicações (Ottles *et al.*, 2015).

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial aumentará dos atuais 7,3 mil milhões de pessoas para 9,7 mil milhões, em 2050, e considera que a redução das perdas e desperdício alimentares constitui um passo essencial para reduzir a fome no mundo, bem como uma necessidade para alimentar uma população mundial cada vez mais numerosa.

De acordo com Mirazo (2022), numa publicação da *World Wildlife Fundation*, a União Europeia, apesar de ser o maior exportador mundial de produtos agro-alimentares, em termos económicos, apresenta um défice comercial significativo quando são consideradas as importações e exportações de determinados parâmetros nutricionais dos alimentos, por exemplo calorias e proteínas. Segundo a mesma fonte, na União Europeia são desperdiçados anualmente cerca de 88 milhões de toneladas de alimentos, correspondendo este valor a 173 kg de alimentos desperdiçados por pessoa e por ano.

O Índice de Desperdício Alimentar do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) (*United Nations Environment Programme, UNEP*) indica que, mundial e anualmente, 931 milhões de toneladas de alimentos são deitados fora pelos consumidores, retalhistas e indústria de serviços alimentares, e que estes alimentos desperdiçados são responsáveis por 8-10% das emissões globais de gases com efeito de estufa (Mirazo, 2022).

As perdas e o desperdício de alimentos são um problema de dimensão mundial e ocorrem ao longo de toda a cadeia de distribuição alimentar: produção, transformação, distribuição e consumo. É necessário intervir em todas estas etapas de modo a reduzir significativamente os impactos deste grande problema. A intervenção pode e deve ser feita a vários níveis. Actualmente há várias medidas que procuram mitigar os malefícios desta problemática, no entanto elas não são suficientes. É preciso fazer muito mais, é preciso que haja muito mais gente envolvida com esta problemática, cada um no seu papel, contudo há um papel que é comum a todos, o de consumidores de alimentos, pelo que, em consciência, nenhum de nós é alheio a este assunto.

2.ENQUADRAMENTO CURRICULAR

Na Universidade de Évora, até aos anos 90 do século passado, a transmissão de conhecimento sobre indústrias alimentares era feita, de modo fugaz, numa disciplina (assim se designavam os conjuntos de informação sobre determinado assunto académico) com o nome de Controlo de Produtos Agro-Alimentares, ministrada aos cursos de licenciatura em Engenharia Agrícola e Engenharia Zootécnica. Na década de 1990, um grupo de trabalho dinamizado por docentes do Departamento de Fitotecnia da Universidade de Évora, começa a preparar um plano de estudos para um curso de licenciatura focado, sobretudo, na tecnologia alimentar. E assim, no dia 30 de Maio de 1995 aquele grupo de trabalho envia ao Conselho Científico da Área Departamental de Ciências Agrárias da Universidade de Évora (nesse tempo a Universidade estava organizada em áreas departamentais, cada uma congregando vários departamentos com afinidades entre si) uma proposta para a criação de um curso de licenciatura em Engenharia Agro-Alimentar. Nesta proposta, o curso tinha a duração de nove semestres, com 156 Unidades de Crédito, o *numerus clausus* era de 40 alunos e o primeiro ano do curso deveria iniciar as suas actividades no ano lectivo 1996/97. Entre as justificações apontadas para a criação deste curso figura a íntima ligação entre o sector da transformação e o da produção agrícola, sendo entendido aquele como necessário ao sucesso deste último, porquanto vai preparar, transformar, conservar, inovar e comercializar as matérias-primas geradas pela produção agrícola, *lato sensu*. Este documento já falava do aumento da área de regadio que iria ocorrer no Alentejo, como consequência da existência da Barragem de Alqueva, e do consequente aparecimento de indústrias transformadoras dos produtos aí gerados. Referia o documento que na altura, em Portugal, existiam apenas duas licenciaturas no âmbito da Engenharia Alimentar: Agro-Indústrias - no Instituto Superior de Agronomia, da então Universidade Técnica de Lisboa – e Engenharia Alimentar – na Escola Superior de Biotecnologia, da Universidade Católica Portuguesa, a funcionar no Porto. Relativamente a estes dois cursos, o curso que se pretendia instalar em Évora diferenciava-se pela formação que pretendia dar nas áreas da produção agrícola, economia e gestão. Eram também referidas as licenciaturas de quatro anos da Universidade de Aveiro (Química, ramo Química Alimentar) e da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Enologia), apontadas como formações muito específicas.

O Despacho nº 5969/2001, assinado pelo Reitor da Universidade de Évora de então, Professor Jorge Araújo, publicado no nº 71 da II série do Diário da República, de 24 de Março de 2001, estabelece que a Universidade de Évora passa a conferir o grau de licenciado em Engenharia Agro-Alimentar, com a duração de cinco anos lectivos, e que o curso é organizado pelo sistema

de unidades de crédito. A obtenção do grau implicava a aprovação em, pelo menos, 156 créditos. Este curso entrou em funcionamento no ano lectivo 2001-2002. Em 29 de Agosto de 2003, na II série do Diário da República, nº 199, é publicada a Deliberação nº 1303/2003, da Universidade de Évora, cujo objecto é a reestruturação do curso de Engenharia Agro-Alimentar. No essencial, o curso passa a ter a duração de quatro anos e é organizado de acordo com o sistema de créditos ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System* – Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos), sendo necessário a aprovação em, pelo menos, 240 créditos ECTS para a obtenção do grau de licenciado. A Deliberação nº 680/2004 da Universidade de Évora, publicada na II série do Diário da República nº 119, de 21 de Maio, altera o nome do curso de licenciatura em Engenharia Agro-Alimentar para curso de licenciatura em Engenharia Alimentar. Em 2008, na sequência do Processo de Bolonha, é publicado no Diário da República, 2ª série, nº 242, de 16 de Dezembro, o Despacho nº 32072/2008 da Universidade de Évora sobre a adequação do curso de licenciatura em Engenharia Agro-Alimentar (designação incorrecta, uma vez que a designação do curso tinha passado a ser Engenharia Alimentar) ao 1º ciclo em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Esta nova licenciatura passou a ter a duração de três anos (180 créditos ECTS). Por falta de procura que justificasse o seu funcionamento, o curso foi suspenso a partir do ano lectivo 2009-2010.

Actualmente, na Universidade de Évora, existe uma formação de 1º ciclo na área da Tecnologia Alimentar: a licenciatura em *Enologia*, cujo funcionamento foi iniciado no ano lectivo 2019-2020. Na mesma área, como formações de 2º ciclo, existem os cursos de mestrado em Lagares e Tecnologia do Azeite e mestrado em Viticultura e Enologia. Relembrando o texto datado de 1995 que acompanhava a proposta de criação do curso de licenciatura em Engenharia Agro-Alimentar da Universidade de Évora, referida no primeiro parágrafo deste capítulo, que indicava como uma das justificações para a criação do curso o aparecimento de novas indústrias transformadoras como consequência do aumento significativo da área de regadio, constata-se que em certa medida aquela ideia veio a confirmar-se. Com efeito, houve um aumento muito significativo na área ocupada com vinha (quase toda destinada ao fabrico de vinho) e, sobretudo, com o olival. Nos últimos anos, a área de amendoal cresceu de modo muito significativo no Alentejo. Esta realidade levou a que na Região Alentejo o número de adegas e lagares modernos e adequados às necessidades actuais tivesse aumentado. Contudo, no Alentejo há um número grande de outras indústrias alimentares (salsicharias, queijarias, panificadoras, fabrico de doces e salgados, torrefacção de cafés, processamento de frutos, entrepostos e distribuidores de alimentos, entre outros). Em todo o caso, apesar de as universidades deverem dar resposta a problemas da região onde estão inseridas, nos dias de

hoje têm de estar abertas ao mundo, ter um verdadeiro espírito universal. Neste contexto, é importante que na Universidade de Évora haja competências na área da Tecnologia Alimentar que, trabalhando em rede com instituições de outros países, possam melhor responder aos problemas da região e dar o seu contributo para o aumento do conhecimento nesta área em Portugal e além-fronteiras. É igualmente de extrema importância que uma universidade actual e viva se sinta no dever de, dentro dos domínios do conhecimento onde ensina e investiga, contribuir com respostas para as grandes questões da actualidade. Pelo exposto no capítulo Introdução, com facilidade se percebe a pertinência de adquirir e transmitir conhecimento no domínio da redução e valorização do desperdício alimentar. Como referido na Nota Prévia deste documento, são consideradas perdas os alimentos não aproveitados desde a colheita até à venda a retalho, excluindo esta última; por sua vez, o desperdício alimentar é o decréscimo da quantidade ou qualidade dos alimentos resultante das decisões e ações tomadas pelo retalho, fornecedores de alimentos e consumidores (FAO, 2019a). O desperdício alimentar representa os alimentos aptos para consumo que não chegam a ser consumidos, sobretudo devido a razões económicas ou a comportamentos sociais. A unidade curricular que está a ser proposta dedica-se à temática das perdas e do desperdício de alimentos, pretendendo contribuir para a sua redução e para a valorização de alimentos não conformes e de perdas e desperdícios associados a determinados processos de fabrico. Considerando que uma grande parte do desperdício alimentar ocorre em casa dos consumidores, depois destes terem adquirido os alimentos, serão ministrados conhecimentos com vista à redução deste tipo de desperdício.

Dado o seu carácter transversal e multidisciplinar, numa primeira fase, a unidade curricular **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares** poderá ser oferecida como unidade curricular optativa nos planos de estudo dos cursos dos seguintes cursos de mestrados (120 ECTS) da Universidade de Évora: Engenharia Agronómica, Engenharia Zootécnica, Lagares e Tecnologia do Azeite, e Viticultura e Enologia. Mais tarde, quando ocorrerem reestruturações curriculares nestes cursos, se for considerado pertinente, esta nova unidade curricular poderá fazer parte das unidades curriculares obrigatórias dos futuros planos de estudo daqueles cursos.

2.1.ENQUADRAMENTO DA UNIDADE CURRICULAR NO CONTEXTO NACIONAL

Em Portugal, na última década e um pouco por todo o país, incluindo as regiões autónomas da Madeira e dos Açores, tem havido várias iniciativas que abordam a temática das perdas e do desperdício alimentares. O tema é apresentado e discutido, sobretudo, em seminários,

workshops, webinars, mas também em cursos *on-line* e em aulas de alguns cursos do ensino superior. Existe também uma bibliografia considerável sobre o tema, sobretudo em formato digital. Contudo, no âmbito do ensino superior, apesar de, provavelmente, o tema ser abordado em diversas unidades curriculares (UCs), na descrição dos vários planos de estudo dos cursos de primeiro, segundo e terceiro ciclos, no domínio da Agricultura, *lato sensu*, e da Tecnologia Alimentar, a informação sobre o tema em apreço é inexistente em quase todos eles.

Com efeito, no final do ano civil de 2022 foi feita uma pesquisa às instituições de ensino superior portuguesas, incluindo as públicas e as privadas. Esta pesquisa consistiu na consulta dos planos de estudo e dos conteúdos programáticos dos cursos (licenciatura, mestrados, doutoramento, entre outros) das áreas agrícola, *lato sensu*, e alimentar. Regra geral, não foi encontrada alusão aos temas das perdas e do desperdício alimentares, nem à sua valorização. As exceções encontradas foram as seguintes:

Universidade do Algarve

Na informação sobre o curso de licenciatura em Engenharia Alimentar, da Universidade do Algarve, são indicados como objectivos do curso: formar profissionais com:

1. “Qualificações ao nível do desenvolvimento de alimentos inovadores, embalagens e processos”;
2. “Competências para propor alterações em processos e métodos de produção para a melhoria da qualidade dos alimentos, redução de perdas e maior produtividade”;
3. “Capacidades para propor estratégias sustentáveis: valorização de subprodutos, tratamento de resíduos, consumo de água e energia, e desenvolvimento de embalagens amigas do ambiente.”

Contudo, nos conteúdos programáticos das UCs do curso, apenas no 1º semestre do 3º ano aparece uma UC obrigatória, com 8 ECTS, designada Projeto Industrial, que aborda a temática do desenvolvimento sustentável de novos produtos alimentares, não referindo objectivamente o uso de produtos resultantes de perdas ou desperdício de alimentos.

No plano de estudos do mestrado em Tecnologia de Alimentos, da Universidade do Algarve (1º ano, 2º semestre), figura uma UC optativa, com 5 ECTS e com o nome Ambiente, Sustentabilidade e Alimentos, que aborda temáticas sobre processos de tratamento e de valorização de subprodutos das indústrias agro-alimentares. Contudo, nada indica que aquela valorização seja feita através da produção de alimentos que usem como matérias-primas perdas e desperdício alimentares.

Universidade Católica do Porto

No plano de estudos do mestrado em Engenharia Alimentar, oferecido pela Escola Superior de Biotecnologia, existe uma unidade curricular de carácter obrigatório (1º ano, 2º semestre, 5 ECTS) com o nome Desenvolvimento de Novos Produtos e Processos. Novamente, não foi encontrada informação clara indicando que o tema das perdas e do desperdício alimentar está considerado nesta unidade curricular.

Universidade de Lisboa

No Instituto Superior de Agronomia, da Universidade de Lisboa, no programa da unidade curricular Segurança e Política Alimentar, um dos 13 temas designa-se “O Desperdício Alimentar na Segurança Alimentar e Nutricional”. Aquela UC tem carácter optativo, 6 ECTS, faz parte dos planos de estudo dos cursos de mestrado em Engenharia Agronómica e Engenharia Alimentar e pode ser escolhida no 1º semestre do 1º ano dos referidos cursos.

Ainda na mesma instituição de ensino superior, no plano de estudos do curso de mestrado em Ciências Gastronómicas (1º ano, 2º semestre), figura uma UC com 2,5 ECTS, de carácter obrigatório, designada Desenvolvimento de Produtos Alimentares. É possível admitir que no âmbito desta UC possam ser desenvolvidos produtos alimentares a partir de matérias-primas que resultam de perdas ou desperdícios alimentares. Contudo, o programa da UC não faz nenhuma referência a este tema.

Nos planos curriculares dos cursos de doutoramento em Ciências da Sustentabilidade e doutoramento em Inovação Agrícola em Cadeias Alimentares Tropicais, existe uma UC designada Segurança Alimentar e Dinâmicas Globais (3 ECTS, 1º ano, 1º semestre). Um dos 8 tópicos do programa desta UC aborda “O papel central das infraestruturas, da pós-colheita e das perdas e do desperdício de alimentos” na segurança alimentar.

Universidade Nova de Lisboa

Na informação sobre o curso de mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar desta Universidade, dois dos objectivos educativos do curso são:

1. “Capacidade de intervenção nos processos produtivos das indústrias alimentares, procurando otimizar o processo em si mesmo e minimizar os impactes ambientais dele decorrentes”;
2. “Formação adequada à conceção de novos produtos, alimentares e outros, e à reformulação dos produtos correntes”.

No entanto, os conteúdos programáticos das unidades curriculares que fazem parte do curso não são explícitos quanto ao tema das perdas e do desperdício alimentares.

Os objectivos educacionais do curso de mestrado em Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial da Universidade Nova de Lisboa são:

1. “Dominar o estado da arte das tecnologias com aplicação sustentável na agroindústria, incluindo aspetos na fronteira do conhecimento, de modo a desenvolver atividade profissional adequada à produção de matérias-primas alimentares”;
2. “Analisar a complexidade dos sistemas agroindustriais de forma inovadora, demonstrando capacidade crítica, empreendedora e criativa na reformulação dos produtos alimentares”;
3. “Compreender as diversas facetas de um sistema de transformação agroindustrial adequado à conceção de novos produtos alimentares, bem como o contexto social em que o sistema se insere”;
4. “Comunicar e interagir em equipa, com intervenção nos processos produtivos das indústrias agroalimentares, procurando a otimização de processos e tendo consciência das responsabilidades e obrigações éticas e profissionais”.

Neste curso, um dos objectivos apontados para a UC Produção Agro-Industrial e Sustentabilidade (obrigatória, 1º ano, 1º semestre, 3 ECTS) é o de reconhecer o potencial dos resíduos agro-industriais, como biorrecursos para produtos de valor acrescentado. No conteúdo programático desta UC existe um ponto sobre “Aproveitamento e utilização de resíduos agro-industriais”.

No plano de estudos do referido curso de mestrado (2º ano, 1º semestre), existe uma UC obrigatória, com 6 ECTS, designada Desenvolvimento de Novos Produtos da Agroindústria. No mesmo ano e mesmo semestre, existe uma UC optativa (6 ECTS) com o nome Tecnologias de Reconversão de Resíduos Agroindustriais. No entanto, uma vez mais, não há evidências de que estas unidades curriculares incluam a temática da redução e valorização de perdas ou desperdício alimentares.

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

No curso de mestrado em Engenharia Alimentar existe uma UC de carácter obrigatório (3 ECTS, 1º ano, 1º semestre) com o nome de Inovação, Desenvolvimento de Novos Produtos e Análise Sensorial. No plano de estudos do curso de mestrado em Engenharia Zootécnica surge uma UC

com o mesmo nome, de carácter optativo (5 ECTS, 2º ano, 1º semestre). Em nenhum dos conteúdos programáticos é referido o uso de matérias resultantes de perdas ou desperdícios, contudo é possível admitir que em algum momento isso possa acontecer.

Ensino Superior Politécnico

No âmbito do ensino superior politécnico, no **Instituto Politécnico de Beja** existe uma licenciatura em Ciência e Tecnologia dos Alimentos que tem uma unidade curricular (obrigatória) designada Valorização de Subprodutos (3º ano, 2º semestre, 3 ECTS). O mesmo instituto oferece um curso de mestrado em Engenharia Alimentar em cujo plano de estudos figura uma UC designada Desenvolvimento de Produto (1º ano, 2º semestre, 6 ECTS).

No plano de estudos do curso de mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar, do **Instituto Politécnico de Bragança**, aparece uma UC de carácter obrigatório, com 6 ECTS, com o nome Desenvolvimento de Produtos e Inovação (1º ano, 2º semestre).

No curso de mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar, oferecido pelo **Instituto Politécnico de Castelo Branco**, figura uma unidade curricular obrigatória, com 4 ECTS (1º ano, 2º semestre), designada Desenvolvimento de Novos Produtos.

No 1º ano do curso de mestrado em Engenharia Alimentar, do **Instituto Politécnico de Coimbra**, existe uma UC obrigatória chamada Desenvolvimento de Novos Produtos. No plano de estudos do curso de mestrado em Desenvolvimento Sustentável do mesmo Instituto, a mesma UC tem carácter opcional (1º ano, 6 ECTS).

No **Instituto Politécnico de Santarém** existe uma licenciatura em Biologia e Biotecnologia Alimentar. No plano de estudos deste curso existe uma UC obrigatória designada Desenvolvimento de Bioprodutos (3º ano, 1º semestre, 5 ECTS).

No **Instituto Politécnico de Viseu** existe uma licenciatura em Engenharia Alimentar em cujo plano de estudos existe uma UC com carácter obrigatório designada Inovação, Desenvolvimento e Aproveitamento de Produtos Alimentares (3º ano, 1º semestre, 5 ECTS).

A título de súmula, pode ser afirmado que, no contexto nacional, existem vários cursos oferecidos por instituições do ensino superior universitário e politécnico com unidades curriculares que abordam a temática do desenvolvimento de novos produtos e da valorização de subprodutos, numa óptica de economia circular, contudo nenhuma alusão directa é feita à valorização das perdas e do desperdício alimentares. A única excepção é o curso de

doutoramento em Inovação Agrícola em Cadeias Alimentares Tropicais onde, num tópico do programa se faz referência a perdas e desperdício de alimentos.

2.2.ENQUADRAMENTO DA UNIDADE CURRICULAR NO CONTEXTO INTERNACIONAL

No âmbito internacional foram encontradas várias iniciativas que, de forma mais ou menos directa, abordam o tema das perdas e do desperdício alimentares. Estas iniciativas são, sobretudo, seminários, congressos e feiras.

Para o enquadramento, no contexto universitário internacional, da unidade curricular que é proposta neste documento, no ano de 2023 e 2024 foi feita uma pesquisa em universidades de vários pontos do globo: Espanha, Holanda, França, Itália, Estados Unidos da América, Canadá, Malásia, Argentina, Chile e Brasil. Apenas serão referidos as universidades e os cursos onde foi obtida informação relevante.

Nas nove **universidades espanholas** alvo de pesquisa (**Extremadura, Sevilha, Complutense de Madrid, Autónoma de Madrid, Politécnica de Madrid, Salamanca, Autónoma de Barcelona, Politécnica de Barcelona e Saragoça**) foram encontradas unidades curriculares sobre o aproveitamento de resíduos e subprodutos e unidades curriculares sobre o desenvolvimento de novos produtos, sobretudo nos planos curriculares dos cursos dos domínios da agricultura, *lato sensu*, e da ciência e tecnologia dos alimentos. Contudo, não foi encontrada nenhuma unidade curricular dedicada ao tema da perda e do desperdício alimentares.

Na **Universidade de Wageningen**, Holanda, existe um curso sobre perdas e desperdício alimentares. Este curso, aberto para todos os interessados, tem uma carga horária semanal que varia entre 16 e 20 horas, funciona ao longo de 12 semanas e considera 100 horas de contacto. Ao longo deste curso são analisadas cadeias de abastecimento de produtos vegetais, desde a sua produção. São desenvolvidas estratégias que contribuam para uma produção, comercialização e consumo de alimentos mais sustentáveis. É dispensada especial atenção às causas das perdas e do desperdício de alimentos, ao seu impacto económico e às tecnologias simples e avançadas para os combater. Também são abordados os temas do papel e das responsabilidades das várias partes interessadas, da dificuldade da mudança de comportamento dos consumidores e a forma de criar um ambiente político favorável e um sector privado ativamente envolvido neste assunto.

Na **Curtin University**, na Malásia, Escola de Ciências Moleculares e da Vida (*School of Molecular and Life Sciences*) é referida uma unidade curricular com o nome *Food Loss and Waste Management*. Nesta unidade curricular são abordados temas como a legislação, nacional e internacional, a quantificação das perdas e do desperdício alimentares. Também é referida a abordagem aos temas da ética e do comportamento humano perspectivando a redução das perdas e do desperdício de alimentos.

Na **Universidade de Saskatchewan**, no Canadá, no Colégio de Agricultura e Biociências, existe uma unidade curricular designada *Improving Food Security Through Food Science and Technology*. Nesta unidade curricular a segurança alimentar é analisada de acordo com quatro grandes áreas, sendo uma delas a redução da perda e do desperdício dos alimentos.

Na **Universidade da Flórida**, Gainesville, Estados Unidos da América, existe um curso designado *Fighting Food Waste and Loss*. O curso está organizado em três partes: 1) Biologia e processamento de produtos crus pós-colheita; 2) Impactos ambientais e económicos da perda e do desperdício alimentares; 3) Estratégias inovadoras para prevenir e reduzir a perda e o desperdício alimentares. Este é um curso interdisciplinar que se centra nas interações entre a ciência animal, agronomia, biologia ambiental, ciência alimentar, nutrição humana e saúde pública. Este curso tem a duração de 16 semanas e, em parte, serviu de modelo à elaboração da unidade curricular objecto deste documento.

Por conseguinte, no panorama internacional, foi constatada a existência de várias iniciativas sobre o tema em apreço, incluindo alguns, poucos, cursos de curta duração, mas muito poucas universidades têm nos planos de estudo dos cursos que oferecem unidades curriculares sobre perdas e desperdício de alimentos. Na pesquisa feita, apenas num número muito reduzido de programas de unidades curriculares foram encontradas referências ao tema em questão.

3.A UNIDADE CURRICULAR **REDUÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PERDAS E DESPERDÍCIO ALIMENTARES**

3.1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (2021), um terço dos alimentos do mundo - cerca de 1,3 mil milhões de toneladas - é perdido ou desperdiçado todos os anos. A perda e o desperdício de alimentos têm impactos sociais, morais, económicos e ambientais, entre outros. O desperdício alimentar é responsável por mais de 7 % das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, o que o torna num desafio fundamental no combate às alterações climáticas. Além disso, as perdas e o desperdício alimentares contribuem para a insegurança alimentar, para a acumulação de resíduos alimentares e estão intrinsecamente ligados a doenças crónicas como a obesidade e a diabetes. Estas perdas e desperdícios ocorrem ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, desde a colheita inicial até ao consumo final, apresentando tanto desafios como oportunidades para enfrentar este problema. É necessário trabalhar nestas questões para proporcionar segurança alimentar global, que suporte o crescimento populacional e a saúde humana.

A unidade curricular que está a ser proposta fornecerá informação sobre as causas e as consequências das perdas e do desperdício de alimentos, ensinará alterações comportamentais para a redução daquelas perdas e desperdício e fornecerá ferramentas para operar aquela redução. Um dos caminhos a explorar será o da valorização de perdas e desperdício de alimentos através do seu uso, como matérias-primas, para o fabrico de novos alimentos para humanos, sendo esta uma via importante para que ocorra aquela redução, com vantagem para empresas, economia e ambiente, assim se espera.

A unidade curricular aqui proposta terá 6 ECTS (considerando-se 1 ECTS equivalente a 26 horas de trabalho total) e prevê 60 horas de contacto presencial, distribuídas por 15 semanas lectivas, à razão de 4 horas semanais, 2 para aulas teóricas e 2 para aulas teórico-práticas.

Como referido no capítulo 3 (Enquadramento Curricular), a unidade curricular (UC) **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares** deve fazer parte da oferta de UCs optativas para os cursos de mestrado em Engenharia Agronómica, Engenharia Zootécnica, Lagares e Tecnologia do Azeite, e Viticultura e Enologia. Posteriormente, quando ocorrerem alterações nos planos de estudo daqueles cursos, a UC poderá passar a ser de carácter obrigatório, se for

esse o entendimento das comissões de curso daqueles mestrados e dos órgãos que as superintendem.

3.2. OBJECTIVOS

A unidade curricular que se propõe criar pretende contribuir para a instrução e educação dos estudantes sobre o tema das perdas e do desperdício alimentares, considerando aspectos técnicos, tecnológicos, sociais, económicos e ambientais relacionados com a produção, processamento, distribuição, venda e consumo de alimentos. Estará sempre presente o contributo da redução e da valorização das perdas e do desperdício alimentares para a segurança alimentar, e estarão sempre presentes os procedimentos que garantam a segurança dos alimentos, em particular no desenvolvimento de novos produtos. É também esperado que o tema persista na vida dos estudantes, que a sua formação neste domínio possa contagiar outros cidadãos a terem um comportamento mais consciencioso sobre o papel de cada um para, globalmente, termos menores perdas e desperdícios alimentares. A formação a adquirir no âmbito da unidade curricular que está a ser proposta pode vir a ser muito útil, tanto em acções da vida quotidiana e de voluntariado como em actividades profissionais, tanto em trabalhos de cariz técnico (a título de exemplo: produção agrícola *lato sensu*, indústria alimentar, consultoria, controlo e certificação, fiscalização) como em outros dedicados à investigação.

No domínio profissional, a unidade curricular que está a ser proposta tem como principais objectivos a formação de profissionais com conhecimentos multidisciplinares aptos a integrarem o mercado de trabalho nas seguintes áreas: indústria alimentar, com vista à transformação e valorização de matérias-primas em produtos alimentares seguros, de qualidade, que promovam a sustentabilidade dos sistemas agro-alimentares que suportam a alimentação humana; investigação científica, através do desenvolvimento de novos produtos, de processos tecnológicos de transformação e conservação inovadores, com vista à transferência de tecnologia para a indústria alimentar; consultoria, controlo e certificação, fiscalização.

3.3. COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR

A pessoa que obtiver aprovação na unidade curricular deve ser capaz de conceber soluções para minimizar a quantidade de alimentos perdidos e desperdiçados, desde a sua produção agrícola

até aos consumidores, passando pelos processadores, distribuidores, grossistas e retalhistas. Esta competência global implica ser capaz de:

- Identificar circunstâncias em que ocorrem perdas ou desperdício de alimentos ou de matérias-primas que venham a ser utilizadas como alimentos.
- Conceber procedimentos, ou desenvolver metodologias, que contribuam para a redução das perdas ou do desperdício de alimentos ou de matérias-primas que venham a ser utilizadas como alimentos.
- Encontrar formas de utilizar os produtos resultantes das perdas, sempre que possível, preferencialmente na alimentação humana, através da venda de produtos fora de formato em mercados próprios ou da transformação das perdas em novos alimentos.
- Desenvolver novos produtos alimentares a partir das perdas e do desperdício de alimentos ou de matérias-primas que venham a ser utilizadas como alimentos.
- Garantir a segurança e o equilíbrio nutricional dos novos alimentos a desenvolver, tendo sempre presente a viabilidade económica dos novos alimentos.
- Sensibilizar os concidadãos sobre a problemática da perda e do desperdício dos alimentos, invocando aspectos sociais, ambientais, económicos e de sustentabilidade do planeta terra.

3.4. ARTICULAÇÃO COM OUTRAS UNIDADES CURRICULARES

A unidade curricular **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares** está pensada para fazer parte de cursos de mestrado. A razão desta premissa prende-se com os conteúdos programáticos da unidade curricular, que para serem assimilados em conveniência necessitam de conhecimentos prévios sobre diversas matérias, por um lado, e por outro lado requerem uma visão holística e um raciocínio mais maduro, compatível com aqueles que já obtiveram o grau de licenciado.

As unidades curriculares consideradas mais importantes para aprovação na unidade curricular em apreço são as que versam as seguintes matérias:

- Produção de produtos vegetais, porquanto estes conhecimentos são relevantes para a avaliação e redução das perdas de alimentos. Neste domínio, são particularmente importantes os conhecimentos sobre pós-colheita (cereais e horto-frutícolas), uma vez que é nesta fase que ocorrem perdas muito significativas de alimentos.
- Zootecnia, incluindo conhecimentos sobre o abate de animais, a desmancha, o acondicionamento e o transporte de carnes, pelas razões apontadas no ponto anterior.
- Tecnologia alimentar, na medida em que o conteúdo programático da unidades curricular que está a ser proposta considera a produção de alimentos que usem como matérias-primas as perdas e o desperdício alimentares como contributo para a redução daquelas perdas e desperdícios.
- Segurança de alimentos, uma vez que todas as medidas levadas a cabo para a redução das perdas e do desperdício alimentares, mormente aquelas que estão ligadas ao desenvolvimento de alimentos feitos à base de perdas e desperdício de alimentos, têm de ter sempre em consideração a garantia da segurança dos alimentos em causa.

São também importantes os conhecimentos sobre Economia e Gestão, uma vez que as medidas a tomar terão de ser economicamente viáveis, resultando em benefícios económicos para os produtores, só deste modo elas poderão ser viáveis.

Para obter bom aproveitamento na unidade curricular desenvolvida neste documento, o aluno pode não ter frequentado unidades curriculares que abordam todas as matérias acabadas de mencionar, contudo, se tiver adquirido conhecimentos sobre a grande maioria daquelas matérias, complementando as matérias menos conhecidas com estudo autónomo compatível com o grau de licenciado, o aluno reunirá condições para ter bom aproveitamento e alcançar as competências preconizadas para a unidade curricular **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares**.

3.5. ARTICULAÇÃO COM A INVESTIGAÇÃO

No ensino superior, a investigação realizada numa determinada instituição é um instrumento de apoio muito importante para os ensinos que aí se praticam.

Desde há alguns anos que a problemática das perdas e do desperdício de alimentos tem preocupado alguns docentes e investigadores da Universidade de Évora. Nesta ordem de ideias,

entre Abril de 2020 e Maio de 2024 a Universidade de Évora participou no projecto **S4Agro – Soluções Sustentáveis para o Setor Agroindustrial**, Aviso 02/SIAC/2019-SIAC (Qualificação) – Candidatura nº 46425. Este projecto foi coordenado pela Universidade da Beira Interior. O investigador responsável pela equipa da Universidade de Évora foi o autor deste documento e esta Universidade elaborou e coordenou uma tarefa sobre o desperdício alimentar. No âmbito desta tarefa foram abordadas 10 indústrias de cada um dos seguintes quatro sub-setores: carnes e produtos cárneos, leite e lacticínios, horto-frutícolas e panificação, num total de 40 fábricas. No âmbito desta tarefa foi feita uma inventariação dos pontos críticos onde ocorriam as perdas e os desperdícios mais significativos e, para uma empresa de cada um dos sub-setores, foi proposta uma metodologia com vista à redução das perdas e do desperdício alimentares.

Em Julho de 2023, o autor deste documento passou a integrar a Acção **COST CA22134 - FoodWaStop - Sustainable Network for Agrofood Loss and Waste Prevention, Management, Quantification and Valorisation**. O principal objectivo desta acção é reforçar a colaboração entre os países europeus e mediterrânicos, reduzir a perda e o desperdício de alimentos e melhorar o planeta, tornando sustentáveis as acções dos futuros cidadãos. De momento, no âmbito desta acção COST, o autor desta proposta de unidade curricular está envolvido na avaliação das perdas na vinha, nas adegas, no olival e nos lagares. A actividade da Acção COST CA22134 foi iniciada em Setembro de 2023 e terminará em Setembro de 2027.

O proponente a provas de agregação também participa como investigador no projecto **DM4you - Potencial da Dieta Mediterrânica no Aumento da Qualidade de Vida: + Saúde + Sustentabilidade** (PRR-C05-i03-I-000152). Uma das tarefas deste projecto em que o investigador está envolvido tem por objectivo medir e reduzir perdas e desperdício num processo de fabrico de sopas.

O proponente foi mentor e é o coordenador científico de um projecto que acaba de ser aprovado (data da decisão: 14-08-2024): **QuaReVAIentejo27 - Quantificação, Redução e Valorização do Desperdício Alimentar em Empresas do Alentejo** (Aviso MPr-23-8-SIID-I&D Empresarial-Cooperação-Baixa Densidade). Este projecto terá início em 1 de Janeiro de 2025 e o seu termo será em 31 de Dezembro de 2027. Conta com a participação de duas universidades (Universidade de Évora e Universidade de Aveiro) e de sete empresas, sendo cinco delas produtoras de alimentos. Para um melhor entendimento sobre o que se pretende alcançar com este projecto, é transcrito um excerto da sua síntese: “(...) o presente projeto pretende dinamizar iniciativas geradoras de conhecimento, que promovam o fomento de tecnologias

e/ou práticas que possibilitem o aumento da sustentabilidade ambiental e um melhor aproveitamento de resíduos no setor agroalimentar. Neste sentido, pretende-se: 1) Quantificar, reduzir e valorizar as perdas e o desperdício alimentares de empresas de produção e comercialização de alimentos do Alentejo; 2) Desenvolver novos produtos alimentares, utilizando as perdas e o desperdício alimentares como matéria-prima; 3) Estudar o uso de embalagens amigas do ambiente; 4) Avaliar o desempenho ambiental dos novos produtos alimentares desenvolvidos, mediante a aplicação da ferramenta de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), por forma a garantir a sustentabilidade ambiental destes produtos. Além disso, os benefícios ambientais dos novos produtos serão avaliados por comparação com os produtos convencionais similares existentes no mercado, aos quais será também aplicada a ACV.”

“É nosso entendimento que um dos grandes problemas das abordagens e pressupostos aplicados a este tema consiste na sua consideração à escala macro, ao contexto europeu e global, faltando uma perspetiva integrada à escala local e regional, de forma a compreender as especificidades de uma menor escala de estudo. A concretização de uma abordagem local, como ponto de partida para um contexto global, permite estabelecer fundações robustas para depois progredir em dimensão e eficácia na abordagem, tendo sempre em perspetiva a importância do contributo individual, que se espera que vá crescendo com o tempo, para a solução de um problema de dimensão mundial com consequências na fome, na soberania alimentar, na economia e no ambiente do mundo que habitamos.”

Para além da investigação referida neste subcapítulo, com incidência directa no tema das perdas e do desperdício de alimentos, o autor deste documento, ao longo da sua vida académica, tem trabalhado em vários projectos que, entre outros objectivos, têm procurado aumentar a vida útil de produtos alimentares e a eficiência de processos de fabrico, objectivos que representam um contributo para a redução das perdas e do desperdício de alimentos.

Para encerramento deste subcapítulo é deixada a ideia de que, apesar do tema das perdas e do desperdício de alimentos ser inexistente nos conteúdos programáticos dos cursos da Universidade de Évora (e o panorama é semelhante na generalidade das universidades, portuguesas e estrangeiras), já existe actualmente conhecimento acumulado resultante de investigação realizada na Universidade de Évora e outro surgirá a partir das investigações inerentes ao projecto que vai ser iniciado em Janeiro de 2025 (**QuaReVAlentejo27**). Este conhecimento será um suporte muito importante para que a unidade curricular **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares** venha a ser bem sucedida.

3.6. MÉTODOS DE ENSINO

O autor deste documento não teve qualquer formação académica no domínio da pedagogia. O que conhece sobre ciência da educação resulta da leitura de documentos, que faz de acordo com o seu critério, e da experiência que acumulou ao longo de trinta e quatro anos de docência no ensino superior: cinco anos no ensino superior politécnico, aos quais se seguiram vinte e nove anos no ensino superior universitário. Em sua opinião, o sucesso da transmissão de conhecimento aos alunos depende de factores como o interesse que aqueles têm pelas matérias, o ambiente em que a transmissão do conhecimento ocorre, o modo como o formador transmite o conhecimento, a motivação com que o faz, e os métodos usados para ensinar. Estes são fundamentais na aprendizagem, contudo para serem eficazes precisam de ser aplicados com motivação por parte do formador e necessitam de ser compreendidos por parte dos formandos. Para que os métodos de ensino permaneçam adequados é importante fazer a sua monitorização, mediante observação do interesse pelas matérias, registo de perguntas durante as aulas sobre as matérias que estão a ser leccionadas, sucesso na resposta a pequenos questionários e frequência às aulas.

O ensino far-se-á através de aulas teóricas e de aulas teórico-práticas.

3.7. NORMAS DE FUNCIONAMENTO

Na primeira aula de cada ano lectivo, os alunos serão informados sobre os objectivos que deverão ser alcançados com a aprovação na unidade curricular e sobre o seu funcionamento. Serão descritos os temas a abordar ao longo do semestre, a razão por que aqueles temas fazem parte do plano de estudos, os docentes envolvidos e a bibliografia de base para melhor entendimento e maior aprofundamento das matérias a dar. Os alunos também serão informados sobre o regime de presenças às aulas, de acordo com o Artigo 105º do Regulamento Académico da Universidade de Évora. Este regulamento resulta do Despacho da Universidade de Évora Nº 53/2022, de 14 de Abril, e considera uma alteração publicada no Despacho da Universidade de Évora Nº 94/2023, de 08 de Agosto.

Será dado a conhecer aos alunos o modo como irão ser avaliados (*vide* subcapítulo 4.8) e será definido o calendário das avaliações. Os estudantes ficarão também a saber que se responderem com sucesso a determinados desafios (*vide* subcapítulo 4.8) poderão beneficiar de alguns valores de bonificação (discriminação positiva).

Toda a informação mencionada ficará disponível na plataforma Moodle, bem como toda a bibliografia que se considere adequada, desde que exista em formato digital e o acesso a ela seja livre.

3.8. AVALIAÇÃO

O sucesso da aprendizagem (aquisição de conhecimento e de competências) dos alunos será medido recorrendo ao regime de avaliação contínua, de acordo com o estipulado na Secção III, Artigo 110º, do Regulamento Académico da Universidade de Évora.

A avaliação será feita mediante a realização de quatro testes curtos, cada um deles com a duração de uma hora, e de um trabalho de grupo, sendo quatro o número máximo de alunos por grupo. Informação sobre o trabalho de grupo será apresentada no subcapítulo 4.9.2.2. (Componente teórico-prática).

Os testes curtos serão realizados durante o período lectivo. O trabalho de grupo será realizado ao longo do semestre lectivo, a entrega do respectivo relatório, designado relatório de projecto, ocorrerá até ao último dia do período de aulas e a sua apresentação e discussão ocorrerão no período de avaliação final (época normal). Pretende-se que os estudantes vão compilando e sedimentando conhecimento ao longo do tempo, quer através do ensino feito no decurso das aulas teóricas quer na aprendizagem feita na componente teórico-prática, que culminará na apresentação e discussão do relatório de projecto elaborado em grupo. O tipo de aprendizagem que se preconiza coaduna-se melhor, segundo o ponto de vista do autor deste documento, com o regime de avaliação contínua. Assim, e de acordo com o previsto no número 10 do referido Artigo 110º do Regulamento Académico da Universidade de Évora, a avaliação dos alunos não ocorrerá através do regime de avaliação final. Neste contexto, serão avisados os serviços competentes da Universidade de Évora para que no Sistema de Informação Integrado da Universidade de Évora (SIIUE) não seja possível a inscrição, por parte dos alunos, nas épocas de avaliação especial e extraordinária, nem a realização da avaliação final ao abrigo dos regimes especiais.

A nota final na unidade curricular será obtida pela aplicação de seguinte fórmula:

$$NF = (0,125 \times NT1) + (0,125 \times NT2) + (0,125 \times NT3) + (0,125 \times NT4) + (0,5 \times NRP)$$

Significando:

NF: nota final;

NT1: nota obtida no 1º teste;

NT2: nota obtida no 2º teste;

NT3: nota obtida no 3º teste;

NT4: nota obtida no 4º teste;

NTP: nota do relatório de projecto.

A nota do conjunto dos quatro testes representará a avaliação da componente teórica; por sua vez, a nota do relatório de projecto representará a avaliação da componente teórico-prática.

A nota atribuída ao relatório de projecto resultará da avaliação do documento escrito (relatório), com um coeficiente de ponderação de 50%, e da avaliação feita à apresentação oral do relatório e sua discussão, com igual coeficiente de ponderação. Todos os elementos de cada grupo terão de apresentar uma parte do trabalho e terão de ser capazes de responder sobre todo o trabalho.

Para aprovação na unidade curricular, os estudantes terão de obter a nota mínima de 10 valores, tanto na componente teórica como na componente teórico-prática.

É entendimento do autor deste documento que as pessoas que concluem um curso superior devem ser capazes de usar correctamente a língua portuguesa. É igualmente entendimento do mesmo autor que uma pessoa deve estar desperta para outras áreas do conhecimento para além daquela em que obtêm formação superior, o que, infelizmente, nem sempre acontece. Neste contexto, com o objectivo de alcançar algum efeito nos alunos, por muito pequeno que ele seja, serão propostas algumas acções facultativas que poderão resultar em discriminações positivas, traduzidas em acréscimos nas notas, a saber:

a) O uso correcto (de acordo com o conhecimento dos docentes envolvidos na unidade curricular) da língua portuguesa na redacção dos testes resultará no acréscimo de 0,5 valores em cada um dos testes onde esse acréscimo seja aplicável.

b) Ao longo do semestre serão lançados desafios, aos quais os estudantes podem facultativamente responder: em cinco ou seis momentos diferentes (no decurso de cinco ou seis aulas) será anunciado um nome de alguém com reconhecido mérito e que seja desconhecido para a totalidade ou para a grande maioria dos alunos, personalidade portuguesa ou estrangeira. Os alunos que aceitarem o desafio deverão compilar alguma informação (até uma

página) sobre essa personalidade, no prazo de sete dias. Os alunos que responderem a todos estes desafios terão uma bonificação de um valor na nota final da unidade curricular.

Pelo exposto nas alíneas a) e b) entende-se que um estudante que beneficie de todas as bonificações pode obter um acréscimo de 3,0 valores à nota final. Estas bonificações serão aplicadas até ao limite de 20 valores para a nota final.

Para que os alunos beneficiem das bonificações mencionadas necessitam de ter alcançado nota mínima de 10 valores, tanto na componente teórica (média dos quatro testes) como na componente teórico-prática (nota final do relatório de projecto).

3.9. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Pretende-se que a unidade curricular designada **Redução e Valorização de Perdas e Desperdício Alimentares** venha a ter atribuídos 6 ECTS, correspondendo estes a 156 horas de trabalho, repartidas por 60 horas de contacto directo (incluem 4 horas de realização de testes de avaliação) e 96 horas de trabalho autónomo.

As 60 horas de contacto em sala de aula correspondem a 15 semanas lectivas, havendo em cada semana 2 horas de aulas teóricas e 2 horas de aulas teórico-práticas. Ao longo do semestre serão utilizadas 4 horas para a realização dos testes de avaliação (1 hora para cada teste) pelo que será apresentado um programa para ser cumprido em 14 semanas.

Componente teórica

1. Modo de funcionamento da unidade curricular e considerações gerais sobre o tema do programa.

- 1.1. Explicação sobre o tema da unidade curricular (UC), conceitos de perdas e de desperdício alimentares e apresentação dos objectivos a alcançar.
- 1.2. Modo de funcionamento da UC.
- 1.3. Modo de avaliação do conhecimento dos alunos, critérios estabelecidos e definição do calendário das avaliações.
- 1.4. Os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU e sua relação com o tema da UC.
- 1.5. Impacto das perdas e do desperdício de alimentos em Portugal e no mundo.

2. Legislação sobre as perdas e o desperdício de alimentos.

- 2.1. Legislação nacional e comunitária.
- 2.2. Legislação extracomunitária.
- 2.3. Discussão sobre a informação contida na legislação referida em 2.1. e 2.2

3. Perda e desperdício de alimentos ao longo da cadeia de distribuição e principais alimentos envolvidos.

- 3.1. Conceitos de “perda de alimentos” e de “desperdício de alimentos”.
- 3.2. Perdas e desperdício de alimentos (PDA) ao longo da cadeia de abastecimento alimentar.
- 3.3. Principais alimentos envolvidos na PDA.
- 3.4. Consequências das PDA.
- 3.5. PDA em vários pontos do mundo.
- 3.6. Benefícios decorrentes da redução das PDA.

4. A perda de alimentos nas explorações agrícolas.

- 4.1. Apresentação e discussão de estimativas e quantificação sobre perdas de alimentos nas explorações agrícolas.
- 4.2. Impacto ambiental das perdas nas explorações agrícolas.
- 4.3. Apresentação de casos de estudo sobre perdas em explorações agrícolas. Discussão sobre este tema.

5. Análise e procura de soluções para perdas de alimentos durante o transporte, armazenamento e embalamento – Casos de estudo.

- 5.1. Identificação e análise das perdas.
- 5.2. Identificação de pontos críticos onde ocorrem perdas de alimentos.
- 5.3. Procura de soluções.

- 6. O desperdício no final da cadeia de abastecimento alimentar.**
 - 6.1. Análise e discussão de registos de desperdício alimentar em vários países do mundo.
 - 6.1.1. No comércio de retalho.
 - 6.1.2. Nos agregados familiares.
 - 6.1.3. Na restauração.
- 7. Metodologia para a medição do desperdício alimentar no comércio retalhista, nos agregados familiares e na restauração.**
 - 7.1. Nível 1 – utilizando a modelização para estimar os resíduos alimentares.
 - 7.2. Nível 2 – recorrendo à medição directa.
 - 7.3. Nível 3 – realizando medições desagregadas (partes edíveis e não edíveis, constituintes dos alimentos, entre outros).
- 8. Origem das perdas e do desperdício de alimentos e ética para a mitigação.**
 - 8.1. Causas das perdas e do desperdício alimentares.
 - 8.1.1. Considerações gerais.
 - 8.1.2. Aspectos relacionados com a produção vegetal e a produção animal.
 - 8.1.3. Colheita.
 - 8.1.4. Abate de animais.
 - 8.1.5. Armazenamento.
 - 8.1.6. Transporte.
 - 8.1.7. Processamento e embalagem.
 - 8.1.8. Comércio grossista e retalhista.
 - 8.1.9. Agregados familiares.
 - 8.1.10. Hotelaria e restauração.
 - 8.2. A ética e o desperdício de alimentos.
 - 8.2.1. Responsabilidade social dos consumidores.
 - 8.2.1. Responsabilidade social das empresas.
 - 8.2.2. Consumo sustentável.
 - 8.2.3. Aspectos culturais.
 - 8.3. Mitigação do problema.
- 9. Comportamentos que afectam o desperdício alimentar ao nível do consumo.**
 - 9.1. Comportamento face ao desperdício alimentar doméstico.
 - 9.1.1. Factores psicológicos.
 - 9.1.2. Factores sociais.
 - 9.1.3. Factores situacionais.
 - 9.1.4. Factores demográficos e socio-económicos.
 - 9.2. Comportamento face ao desperdício alimentar fora de casa.
 - 9.2.1. Consumidores de alimentos.
 - 9.2.2. Funcionários de cozinhas de unidades de restauração.

10. O referencial normativo FSSC 22000 (2023).

- 10.1. Razões para a sua implementação.
- 10.2. Objectivos a alcançar com a implementação do referencial normativo.
- 10.3. Organização do referencial normativo.
- 10.4. Conteúdos do relatório de auditoria.
- 10.5. Complementaridade entre os referenciais normativos FSSC 22000 (2023) e ISO 22000:2018.

11. A Estratégia “Do Prado ao Prato” como instrumento para a redução das perdas e do desperdício de alimentos.

- 11.1. Enquadramento da Estratégia “Do Prado ao Prato” no Pacto Ecológico Europeu.
- 11.2. Objectivos a alcançar com a Estratégia “Do Prado ao Prato”.
- 11.3. Impacto da Estratégia “Do Prado ao Prato” nos produtores de alimentos, nos consumidores, no clima e no ambiente.
- 11.4. O papel da Estratégia “Do Prado ao Prato” no combate às perdas e ao desperdício de alimentos.

12. Avaliação do Ciclo de Vida do desperdício alimentar e Pegada Ecológica do desperdício alimentar.

- 12.1. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do desperdício alimentar.
 - 12.1.1. Objectivos a alcançar.
 - 12.1.2. Metodologia para a realização da ACV.
 - 12.1.3. A aplicação da ACV ao desperdício alimentar.
- 12.2. Pegada Ecológica do desperdício alimentar.
 - 12.2.1. Objectivos a alcançar.
 - 12.2.2. Metodologia para avaliar a Pegada Ecológica do desperdício alimentar.
- 12.3. Principais resultados obtidos em estudos realizados.

Componente teórico-prática

1. Concepção de novos produtos alimentares usando como matérias-primas as perdas e o desperdício alimentares.

- 1.1. A importância do conhecimento das tendências do mercado para o sucesso de um novo produto.
 - 1.1.1. Tendências fortes do mercado: saúde, prazer, conveniência e ambiente.
 - 1.1.2. Fracasso e sucesso de novos produtos.
 - 1.1.3. O processo de desenvolvimento de um produto alimentar.
 - 1.1.4. Plano estratégico.
 - 1.1.5. Avaliação das oportunidades de mercado.
 - 1.1.6. Definição do produto.

- 1.1.7. Desenvolvimento do protótipo e sua melhoria.
- 1.1.8. Estratégia de *marketing* e testes.
- 1.2. Concepção de embalagens.

2. Segurança dos alimentos

- 2.1. Princípios gerais sobre higiene dos alimentos.
- 2.2. Perigos biológicos, químicos e físicos associados à produção e ao consumo de alimentos.
- 2.3. Bactérias patogénicas nos alimentos.
- 2.4. Víruses e segurança dos alimentos.
- 2.5. Implicações das zoonoses na segurança dos alimentos.
- 2.6. Prevenção de doenças transmitidas por alimentos.
- 2.7. Alergias de origem alimentar: causas e controlo.
- 2.8. Avaliação, análise e comunicação do risco para perigos biológicos e químicos.
- 2.9. Segurança dos alimentos segundo a metodologia HACCP.
- 2.10. Exemplo da elaboração de um plano HACCP para um novo alimento que tem como matérias-primas perdas e/ou desperdício alimentares.

3. Desenvolvimento de um projecto.

- 3.1. Estrutura.
- 3.2. Apresentação e discussão de um exemplo de projecto.
- 3.3. Apoio à realização dos trabalhos.
- 3.4. Apresentação e discussão dos projectos.

3.9.2 Desenvolvimento do programa

3.9.2.1. Componente teórica

É proposto o seguinte plano de estudos para a componente teórica:

1ª aula

Tema

Os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o conceito de perdas e o do desperdício alimentares e o impacto das perdas e do desperdício alimentares nos contextos nacional e mundial.

Sumário da aula

1. Explicação sobre o tema da unidade curricular (UC), conceitos de perdas e de desperdício alimentares e apresentação dos objectivos a alcançar.
2. Modo de funcionamento da UC.
3. Modo de avaliação do conhecimento dos alunos, critérios estabelecidos e definição do calendário das avaliações.
4. Os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU e sua relação com o tema da UC.
5. Impacto das perdas e do desperdício de alimentos em Portugal e no resto do mundo.

Sinopse sobre o tema da aula

No dia 1 de Janeiro de 2016 entrou em vigor uma resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) que tem por título “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”. Este documento representa a visão das Nações Unidas para termos um mundo melhor. Para tanto, foram apresentados dezassete objectivos, desdobrados em 169 metas, a serem alcançados até 2030. Aqueles objectivos foram aprovados, por unanimidade, por 193 Estados-membros da ONU. O primeiro objectivo apresentado é o de “Erradicar a pobreza, em todas as suas formas, em todos os lugares”. O segundo objectivo, intimamente relacionado com o primeiro, é o de “Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”. De entre as várias metas a serem alcançadas no âmbito deste objectivo destaca-se uma, por estar mais directamente relacionadas com esta unidade curricular: “Acabar com a fome e garantir o acesso a todas as pessoas, em particular os mais pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a uma alimentação de qualidade, nutritiva e suficiente durante todo o ano.” Um outro objectivo para o qual esta unidade curricular pode contribuir de forma activa é o ODS 12: “Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis”. Uma das metas deste ODS pretende “Reduzir para metade o desperdício de alimentos *per capita* a nível mundial, no retalho e nos consumidores, e reduzir os desperdícios de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo os que ocorrem pós-colheita.”

As perdas e o desperdício de alimentos são um tema com relevo mundial. Por ser grande a sua importância e por se pretender que a consciência deste problema chegue ao maior número possível de pessoas, a FAO (*Food and Agriculture Organization*), entidade que faz parte da ONU

(Organização das Nações Unidas), instituiu, a partir de 2020, o dia 29 de Setembro como “Dia Internacional da Consciencialização sobre Perdas e Desperdício Alimentar”. Segundo a ONU, no mundo, uma em cada nove pessoas passa fome e mil milhões de pessoas sofrem de carências nutricionais. Concomitantemente, por ano são desperdiçados 1,3 mil milhões de toneladas de alimentos.

De acordo com o Eurostat (2024), em Portugal, em 2022, as perdas e o desperdício alimentar atingiram o valor de 1 926 484 toneladas. Destas, 5,75% ocorreram no sector primário, 3,35% durante o fabrico, 11,83% na distribuição e no comércio, 12,41 % na restauração e 66,65% ocorreram nos agregados familiares. Segundo a mesma fonte, as perdas e o desperdício anuais, *per capita*, foram de 184 kg e são os 4º maiores dos países da União Europeia, depois do Chipre (aproximadamente 300 kg), Dinamarca (aprox. 250 kg) e Grécia (aprox. 195 kg). Cerca de ¾ das perdas ocorrem nos produtos horto-frutícolas, nos cereais e nos lacticínios.

Resultados da aprendizagem

Ter conhecimento e opinião sobre os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela ONU para serem alcançados até 2030, em particular os desafios associados às perdas e ao desperdício de alimentos. Ter noção da dimensão deste problema, as suas consequências e a necessidade de inverter esta realidade. O alerta que se pretende fazer nesta primeira aula será um passo para a tomada de consciência sobre o problema e a necessidade de contribuir para a sua solução. Será importante para o desenvolvimento de metodologias e de alterações comportamentais, a ocorrer ao longo da unidade curricular, para que cada aluno seja um agente activo na redução das perdas e do desperdício de alimentos.

Bibliografia

Assembleia da República. (2022). *Combate ao desperdício alimentar - Enquadramento nacional e internacional*. Síntese informativa nº 74. Divisão de Informação Legislativa Parlamentar (DILP). Lisboa.

Batista, P., Campos, I., Pires, I. & Vaz, S. (2012). *Do campo ao garfo, desperdício alimentar em Portugal*. CESTRAS (Ed.). Lisboa. ISBN 978-989-20-3438-6.

Blakeney, M. (2019). *Food loss and food waste. Causes and solutions*. Edward Elgar (Eds.). Cheltenham, UK. ISBN 978-1-78897-538-4.

Estratégia nacional e plano de ação de combate ao desperdício alimentar - Relatório de progresso. (2020). Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. Lisboa.

Eurostat. (2024). *Food waste and food waste prevention – Estimates*. Statistics Explained. Bélgica. https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_estimates#In_the_supply_and_consumption_sectors.2C_food_waste_generation_may_represent_10.25_of_food_supplied_in_the_EU

FAO. (2018). *The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2c6bd7b4-181e-4117-a90d-32a1bda8b27c/content>

Organização das Nações Unidas. (2016). *Guia sobre desenvolvimento sustentável*. Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental. https://www.instituto-camoes.pt/images/ods_2educacao_web_pages.pdf

2ª aula

Tema

Legislação sobre as perdas e o desperdício de alimentos.

Sumário da aula

1. Legislação nacional e comunitária relativa às perdas e ao desperdício de alimentos.
2. Legislação extracomunitária sobre o tema da unidade curricular.
3. Discussão sobre a informação contida na legislação referida nos pontos 1 e 2 deste sumário.

Sinopse sobre o tema da aula

Será apresentada e discutida legislação nacional e comunitária sobre as perdas e o desperdício de alimentos. Entre outros documentos, serão abordados aqueles que sumariamente se apresentam nos parágrafos seguintes.

O Regulamento 852/2004 estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios. No essencial, estabelece

um sistema de segurança dos alimentos baseado na metodologia HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* – Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos). Por sua vez, o Jornal Oficial da União Europeia C 278, de 30 de Julho de 2016, surge como documento de orientação e tem uma abordagem integrada que abrange os programas de pré-requisitos e os procedimentos baseados nos princípios HACCP, no âmbito de um Sistema de Gestão da Segurança Alimentar (SGSA). Com efeito, o objectivo deste documento é “facilitar e harmonizar a implementação dos requisitos da União Europeia relativo aos programas de pré-requisitos e aos procedimentos baseados nos princípios HACCP. Em 27 de Setembro de 2018, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) adoptou um parecer científico sobre as abordagens da análise dos perigos para determinados estabelecimentos do comércio a retalho e para doações de alimentos (EFSA, 2018). Por outro lado, em Setembro de 2020 a Comissão do *Codex Alimentarius* adoptou uma revisão da sua norma mundial designada “Princípios gerais de higiene alimentar” (CXC 1-1969). A nova versão da norma CXC 1-1969 apresenta o conceito de “Cultura de segurança dos alimentos” como princípio geral (FAO e WHO, 2023). Tendo em conta esta revisão da norma mundial foi necessário incluir no Regulamento 852/2004 requisitos gerais sobre o novo conceito de “Cultura de segurança dos alimentos”. É neste contexto que surge o Regulamento (UE) 2021/382, da Comissão Europeia. Este Regulamento alterou os anexos do Regulamento (CE) nº 852/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à higiene dos géneros alimentícios no que se refere à gestão de alergénios alimentares, à redistribuição dos alimentos e à cultura de segurança dos alimentos. O Regulamento (EU) 2021/382, entre outros aspectos, acrescenta dois capítulos ao anexo II do Regulamento 852/2004, o “Capítulo V-A”, que trata do tema da “Redistribuição de alimentos”, no âmbito da segurança dos alimentos, e o “Capítulo XI-A” dedicado à “Cultura de segurança dos alimentos”.

O Despacho nº 14202-B/2016 determina a criação da Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (CNCDA). Esta comissão funciona na dependência do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural e tem como missão “promover a redução do desperdício alimentar através de uma abordagem integrada e multidisciplinar.” Esta comissão tem os seguintes objectivos:

- a) Proceder ao diagnóstico, avaliação e monitorização sobre o desperdício alimentar a nível nacional;
- b) Identificar as boas práticas existentes a nível nacional e internacional no âmbito do combate ao desperdício alimentar;

c) Sistematizar os indicadores de medida do desperdício alimentar, nas diferentes fases da cadeia alimentar, de acordo com as metodologias aplicadas ao nível da União Europeia e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE);

d) Promover o envolvimento de entidades da sociedade civil com iniciativas desenvolvidas neste âmbito;

e) Promover a criação e o desenvolvimento de uma plataforma eletrónica que assegure a gestão interativa dos bens alimentares com risco de desperdício;

f) Propor medidas de redução do desperdício alimentar que integrem objectivos de segurança alimentar, educação escolar, saúde pública, combate à pobreza, e de boas práticas na produção, na indústria agroalimentar, na distribuição e no consumo.

Compete ainda à CNCDA “elaborar a Estratégia Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (ENCDA) e um Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar (PACDA)”.

A Lei nº 51/2021 determina a realização de um inquérito nacional sobre o desperdício alimentar, cuja responsabilidade é da Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar, com vista à recolha de dados “que permitam obter um diagnóstico realista sobre o nível de perdas alimentares em Portugal.” Este inquérito “é dirigido aos agentes que atuam nas diversas fases da cadeia alimentar, designadamente na produção, no processamento, no armazenamento, no embalamento, no transporte, na distribuição, na venda e no consumo.”

A Lei nº 62/2021 faz referência, entre outros temas, à prevenção do desperdício alimentar, às metas nacionais de redução do desperdício alimentar, à doação de produtos alimentares e aos deveres das empresas do sector agro-alimentar. No nº 1 do artigo 3º, sobre a prevenção do desperdício alimentar, diz que “É dever do Estado contribuir para a redução do desperdício alimentar, sensibilizando, capacitando e mobilizando produtores, processadores, distribuidores, consumidores e as associações para esse efeito.” O nº 2 do mesmo artigo 3º tem o seguinte texto: “Em cumprimento do disposto no número anterior, deverá ser integrada nos programas escolares uma componente de educação para a sustentabilidade, que assegure a sensibilização para a importância:

- a) De erradicação da fome;
- b) Da redução do desperdício alimentar;
- c) Da gestão eficiente dos recursos naturais;
- d) Da prevenção da produção de resíduos biodegradáveis;
- e) Da redução da emissão de gases com efeito de estufa.”

Esta Lei (nº 62/2021) é apresentada como um contributo para “o cumprimento dos compromissos constantes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas e da Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, o Estado fica vinculado a adotar todas as diligências necessárias para alcançar as metas de redução do desperdício de alimentos previstas nas alíneas c) e d) do nº 1 do artigo 21º do Regime Geral da Gestão de Resíduos, aprovado em anexo ao Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro.” Com efeito, a Lei nº 62/2021 estabelece que as empresas do setor agro-alimentar, no cumprimento das suas obrigações de combate ao desperdício alimentar e sem prejuízo do cumprimento do disposto na legislação em matéria de segurança alimentar, podem remeter o excedente dos géneros alimentícios ainda próprios para consumo às organizações promotoras de voluntariado, Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS) ou Organizações Não Governamentais (ONG), com vista à sua distribuição pelos destinatários finais (quaisquer pessoas singulares, famílias, agregados familiares ou agrupamentos de pessoas singulares, em situação de incapacidade económica).

Será igualmente apresentada e discutida alguma legislação sobre o tema da unidade curricular em vigor em alguns países não pertencentes à União Europeia.

Resultado da aprendizagem

Tomar conhecimento sobre a principal legislação aplicada ao tema das perdas e do desperdício de alimentos.

Bibliografia

Blakeney, M. (2019). *Food loss and food waste. Causes and solutions*. Edward Elgar (Eds.). Cheltenham, UK. ISBN 978-1-78897-538-4.

Comissão Europeia. (2016). HACCP C – 2016/278. Comunicações e informações, de 30 de Julho 2016. Jornal Oficial da União Europeia https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2016.278.01.0001.01.POR&toc=OJ%3AC%3A2016%3A278%3AFULL

Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. *Estratégia de combate ao desperdício alimentar*. Última actualização 03-10-2024. <https://www.cncda.gov.pt/index.php/estrategia-e-plano-de-acao/estrategia-de-combate-ao-desperdicio-alimentar>

Despacho nº 14202-B/2016, de 25 de Novembro. (2016). Diário da República, 2ª série, 2º suplemento, nº 227. Despacho nº 14202-B/2016 Criação da Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (CNCDA).

EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), and Koutsoumanis, K., Allende, A., Alvarez-Ordóñez, A., Bover-Cid, S., Chemaly, M., Davies, R., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Jacxsens, L., Petersen, A., Varzakas, T., Baert, K., Hempen, M., Van der Stede, Y. & Bolton, D. (2018). Hazard analysis approaches for certain small retail establishments and food donation. *European Food Safety Authority (EFSA) Journal* 2018; 16(11),5432. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2018.5432>

FAO & WHO. (2023). *General principles of food hygiene*. Code of Practice, No. CXC 1-1969. *Codex Alimentarius* Commission. Roma. <https://doi.org/10.4060/cc6125en>

Lei nº 51/2021, de 30 de Julho. Inquérito nacional sobre o desperdício alimentar em Portugal. Diário da República, 1ª série, nº 147. Lisboa.

Lei nº 62/2021, de 19 de Agosto. Regime jurídico aplicável à doação de géneros alimentícios para fins de solidariedade social e medidas tendentes ao combate ao desperdício alimentar. Diário da República, 1ª Série, nº 161. Lisboa.

Regulamento (UE) 852. (2004). Comissão Europeia de 29 de abril. Jornal Oficial da União Europeia. Comunicações e informações. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

Regulamento (UE) 382. (2021). Comissão Europeia de 3 de março. Jornal Oficial da União Europeia. Comunicações e informações. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

Regulamento (UE) 2023/915 (2023). Comissão Europeia de 25 de abril. Jornal Oficial da União Europeia. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

3ª e 4ª aulas

Tema

Perda e desperdício de alimentos ao longo da cadeia de distribuição e principais alimentos envolvidos.

Sumário da aula

1. Conceitos de “perda de alimentos” e de “desperdício de alimentos”.
2. Perdas e desperdício de alimentos (PDA) ao longo da cadeia de produção.
3. Principais alimentos envolvidos na PDA.
4. Consequências das PDA.
5. PDA em vários pontos do mundo.
6. Benefícios decorrentes da redução das PDA.

Sinopse sobre o tema da aula

Os alimentos perdidos e desperdiçados representam uma quantidade muito grande relativamente ao total de alimentos produzidos. Segundo alguns autores, em termos gerais perde-se e desperdiça-se cerca de um terço dos alimentos, segundo outros autores estas perdas são ainda em maior quantidade. Será apresentada informação sobre os alimentos que maioritariamente estão a ser perdidos e desperdiçados, assim como sobre os lugares, as etapas das cadeias de produção e consumo, onde estas perdas e desperdícios estão a acontecer. Serão estabelecidas comparações entre quantificações obtidas e estimativas estabelecidas anteriormente àquelas quantificações.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), em 2011, estimou que um terço de todos os alimentos do mundo são perdidos ou desperdiçados entre a exploração agrícola e o prato do consumidor. Este valor elevado representa um grande desafio para o sistema alimentar mundial. Mais recentemente, a FAO informa que em 2022 foram desperdiçadas 1 050 milhões de toneladas de alimentos no mundo, valor que representa 19% dos alimentos destinados aos consumidores. Segundo aquela fonte, o desperdício mencionado resulta do comércio retalhista, da restauração e dos agregados familiares. Aos valores indicados, acrescem ainda 13% de perdas ocorridas na cadeia de abastecimento, entre a colheita e o comércio retalhista.

As definições de “perdas e desperdícios alimentares” são várias, pelo que serão apresentadas as mais frequentes e será adoptada uma para uso no âmbito desta unidade curricular (já mencionada na Nota Prévia deste documento).

A distribuição das perdas e do desperdício de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento alimentar varia consoante a região do mundo. Com efeito, é frequentemente apresentada a

ideia de que as perdas e o desperdício de alimentos nos pontos de consumo, residências e restaurantes, parecem ser mais pronunciados nas regiões de rendimentos elevados, ao passo que as perdas devido ao manuseamento e durante o armazenamento são maiores nas regiões com rendimentos mais baixos. Em termos quantitativos, e também quanto aos micronutrientes, as perdas de frutos e produtos hortícolas são um dos principais pontos críticos, em particular junto à exploração agrícola, em toda a Ásia e África Subsariana, e junto ao prato nos países industrializados. As raízes e os tubérculos também se destacam durante as fases de produção, manuseamento e armazenamento da cadeia de abastecimento alimentar na África Subsariana. No que se refere às perdas calóricas, os cereais constituem um ponto de referência, nomeadamente na Europa e na América do Norte (durante o consumo) e em toda a Ásia (durante a produção e nas fases de manipulação e armazenagem). Os desperdícios resultantes da carne de bovino, dos lacticínios e do arroz são os principais responsáveis por emissões de gases com efeito de estufa.

Os alimentos perdem-se ao longo da cadeia de abastecimento alimentar humana - intencionalmente e não intencionalmente - em resultado de uma série de factores inter-relacionados. A compreensão destes factores e a identificação dos que são relevantes em cada circunstância é importante para que os agentes dos sectores público e privado possam prevenir e reduzir, com êxito, a perda e o desperdício de alimentos. As razões mais imediatas pelas quais os géneros alimentícios abandonam a cadeia de abastecimento alimentar humana prendem-se com preocupações acerca da sua segurança ou adequação ao consumo, ou com o facto de não haver utilização ou mercado para alguns alimentos. Existem quatro "causas directas" principais que levam à saída de alimentos da cadeia de abastecimento: deterioração, qualidade insuficiente, aparência não conforme e falta de mercado para o alimento. Estas "causas directas" podem ocorrer em qualquer ponto da cadeia de abastecimento. É importante adoptar comportamentos que levem à redução do desperdício de alimentos. Embora possa haver várias maneiras de o enquadrar, a FAO recomenda uma abordagem em três etapas: (1) Estabelecer um Objetivo, (2) Medir o Desperdício e (3) Ação (implementar procedimentos para reduzir o desperdício). Embora este enquadramento possa ser considerado "genérico", ele resultou do estudo do comportamento que parece estar a contribuir para a redução de perdas e de desperdício alimentares.

A enorme escala de perda e desperdício de alimentos em todo o mundo afecta-o de forma muito importante, devido ao seu impacto no ambiente, na economia e na segurança alimentar. Da mesma forma, é importante abordar a redução da perda e do desperdício de alimentos devido

ao seu potencial para criar empregos, satisfazer um imperativo moral para alguns e contribuir para alcançar vários Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Apesar da existência cada vez maior de dados, continua a faltar a quantificação das perdas e do desperdício de alimentos. É urgente e necessário um grande esforço para quantificar e tornar públicos dados sobre perda e desperdício de alimentos, uma vez que esses dados são necessários para identificar os pontos críticos onde ocorrem a perda e o desperdício de alimentos, para, com base nesta informação, serem priorizadas intervenções para a resolução, ou mitigação, de tão grande problema.

Resultados da aprendizagem

Tomar conhecimento sobre as perdas e o desperdício de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento. Ficar a conhecer especificidades sobre as perdas e o desperdício de alimentos em diferentes regiões do planeta assim como sobre os principais alimentos envolvidos. Tomar consciência da necessidade de quantificar as perdas e o desperdício de alimentos com vista a combater este problema de modo mais eficaz.

Bibliografia

Flanagan, K., Robertson, K. e Hanson, C. (2019). *Reducing food loss and waste. Setting a global action agenda*. World Resources Institute (Eds.). ISBN 978-1-56973-964-8.

5ª aula

Tema

A perda e o desperdício de alimentos nas explorações agrícolas.

Sumário da aula

1. Apresentação e discussão de estimativas sobre perdas de alimentos nas explorações agrícolas.
2. Impacto ambiental das perdas nas explorações agrícolas.
3. Apresentação de casos de estudo sobre perdas em explorações agrícolas. Discussão sobre este tema.

Sinopse sobre o tema da aula

Em 2021, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) continua a utilizar a estimativa que havia feito em 2011, que indica que um terço de toda a produção mundial de alimentos é desperdiçada, o que contribui para a degradação ambiental e perpetua a insegurança alimentar. Esta informação já havia sido prestada, contudo torna a ser apresentada porque, na sequência desta estimativa, e procurando mitigar aquele grande problema, em 2015 a Organização das Nações Unidas definiu os 17 Objectivos de Desenvolvimento Sustentável, no âmbito dos quais a Meta 12.3 estabelece que até 2030 seja reduzido para metade o desperdício alimentar global *per capita* pós-venda e conseguir uma redução das perdas pré-venda, como referido no capítulo Introdução. No entanto, as perdas de alimentos nas explorações agrícolas continuam a ser negligenciadas, por comparação com os esforços dirigidos ao retalho e aos agregados familiares. Esta realidade, em parte, é explicada pela dificuldade em medir as perdas nas explorações agrícolas, por outro lado deve-se à subestimação do seu contributo para a globalidade das perdas alimentares no mundo. Nesta aula pretende-se desafiar este *status quo* apresentando estimativas das perdas de alimentos nas explorações agrícolas e o seu impacto ambiental. A propósito deste impacto, será fundamentada a necessidade de reduzir as perdas nas explorações agrícolas como imperativo para que o aquecimento global fique abaixo dos 1,5 °C (embora nos dias de hoje, de forma perigosa, seja dito amiúde “abaixo de 2 °C”) e para que abrande o ritmo da perda de biodiversidade.

A assinalada pouca atenção dada às perdas de alimentos que ocorrem nas explorações agrícolas resulta também da percepção de que se trata de um problema mais significativo nos países de baixo rendimento, devido em grande parte à falta de acesso a tecnologias como, por exemplo, instalações de refrigeração. Consequentemente, as intervenções no passado tenderam a centrar-se em soluções técnicas, abordando questões relacionadas com a tecnologia agrícola e o armazenamento de alimentos após a sua colheita, nos produtos de origem vegetal, ignorando em grande medida os factores socio-económicos e de mercado que moldam o sistema agrícola. Através de estudos de caso numa variedade de regiões e tipos de produtos alimentares, tem vindo a ser revelado o impacto das decisões tomadas a jusante, nos mercados e mesmo pelo público, sobre os níveis de perdas alimentares que ocorrem nas explorações agrícolas.

De acordo com o documento bibliográfico que serve de apoio ao tema desta aula, estima-se que a perda global de alimentos nas explorações agrícolas ascende a 1,2 mil milhões de toneladas

por ano (12% da produção total de carne e outros produtos de origem animal são perdidos; 14% da produção total de cereais e leguminosas são perdidos; 15% da produção total de raízes, tubérculos e sementes de oleaginosas são perdidos; 26% da produção total de frutos e vegetais são perdidos; 44% do total de peixe e marisco capturados são perdidos). Aquele número (1,2 mil milhões de toneladas) representa um conjunto de perdas e desperdício de aproximadamente 15,3% dos alimentos produzidos a nível mundial, com um valor total de 370 mil milhões de dólares. Estima-se que 8,3% dos alimentos são desperdiçados durante ou em torno da colheita e 7,0% durante as actividades de pós-colheita.

Serão apresentados e discutidos vários casos de estudo que contribuíram para a redução das perdas alimentares na captura de pescado e nas explorações agrícolas.

Resultados da aprendizagem

Tomar consciência das consequências das perdas de alimentos nas explorações agrícolas. Ser capaz de conceber procedimentos que contribuam para a redução, e eventual valorização, das perdas de alimentos nas explorações agrícolas. Ser capaz de comunicar com os agricultores para lhes explicar as consequências das perdas de alimentos nas suas explorações agrícolas. Ser capaz de motivar os agricultores a adoptarem procedimentos com vista à redução das perdas de alimentos nas suas explorações agrícolas.

Bibliografia

World Wildlife Foundation (WWF). (2021). *Driven to waste. The global impact of food loss and waste on farms*. UK.

https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/6yoepbekgh_wwf_uk_driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf

6ª aula

Tema

Análise e procura de soluções para perdas de alimentos durante o transporte, armazenamento e embalagem – Casos de estudo.

Sumário da aula

1. Identificação e análise das perdas.
2. Identificação de pontos críticos onde ocorrem perdas de alimentos.
3. Procura de soluções

Sinopse sobre o tema da aula

As perdas de alimentos ocorrem frequentemente devido a causas múltiplas e interrelacionadas que actuam a diferentes níveis. Nesta aula será apresentada uma metodologia de casos de estudo, desenvolvida pela FAO, em cooperação com a *International Fund for Agricultural Development* (IFAD) e o *World Food Programme* (WFP), para a análise de pontos críticos de perda de alimentos. Este método centra-se na revelação e análise das causas multidimensionais das perdas em cadeias de abastecimento alimentar seleccionadas, na identificação de pontos críticos de perda e na recomendação de estratégias viáveis de redução das perdas alimentares.

A metodologia da análise de perdas alimentares por casos de estudo, desenvolvida pela FAO (FAO, 2016), é utilizada para identificar os pontos críticos onde ocorrem as perdas de alimentos em cadeias de abastecimento seleccionadas, as suas causas subjacentes e para apoiar a formulação de recomendações sobre soluções e estratégias viáveis para a redução de perdas nesses pontos críticos.

A metodologia de análise das perdas alimentares baseia-se na aplicação de uma combinação de quatro métodos:

1. A triagem fornece uma visão geral do subsector e é utilizada para identificação da cadeia de abastecimento alimentar a ser estudada. Permite uma boa compreensão dos actores envolvidos, do fluxo de produtos e uma pré-identificação de possíveis pontos críticos de perda na cadeia de abastecimento alimentar em que se centrará a análise das perdas de alimentos. A abordagem baseia-se numa revisão da literatura e em entrevistas a peritos.
2. Os inquéritos identificam e avaliam os pontos críticos de perda e as possíveis causas em diferentes fases da cadeia de abastecimento. É utilizado um questionário que varia em função dos diferentes actores da cadeia de valor e de outros que tenham conhecimento da cadeia de abastecimento que está a ser avaliada, complementado com observações amplas e precisas, utilizando uma lista de verificação (*checklist*), entrevistas semi-estruturadas e recorrendo a grupos de discussão.

3. Acompanhamento de cargas do alimento em estudo e amostragem para recolha de dados quantitativos e informações qualitativas que apoiem as conclusões da fase de inquérito sobre os pontos críticos de perda e as principais causas de perda.
4. A síntese e a procura de soluções são a última fase, identificam e avaliam as soluções técnica, económica, social e ambientalmente viáveis para a concepção de programas de intervenção destinados a reduzir as perdas de alimentos e a formular recomendações para políticas e estratégias conducentes à redução das perdas de alimentos com base nos resultados dos métodos acima referidos.

Para o entendimento desta metodologia serão apresentados e discutidos vários casos de estudo de análise de perdas alimentares que incidem sobre vários alimentos produzidos e distribuídos em diferentes países.

Resultados da aprendizagem

Adquirir conhecimento sobre metodologia para a análise de perdas de alimentos. Ser capaz, após estudo autónomo mais aprofundado, de colaborar em estudos sobre a análise de casos reais de perdas de alimentos em cadeias de abastecimento.

Bibliografia

FAO. (2014). *Food loss analysis: causes and solutions. Case studies in the small-scale agriculture and fisheries subsectors. Methodology*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. [https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/Methodology -
_Food_Loss_Analysis_-_Causes_and_Solutions_Aug2014.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/Methodology_-_Food_Loss_Analysis_-_Causes_and_Solutions_Aug2014.pdf)

FAO. (2018a). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the cassava value chain in the Republic of Guyana*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i9583e>

FAO. (2018b). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the maize value chain in the Democratic Republic of Timor-Leste*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8be342fa-9204-40ad-b271-
0acb5e2d896a/content](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8be342fa-9204-40ad-b271-0acb5e2d896a/content)

FAO. (2018c). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the mango value chain in the Republic of India*. Roma. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/269eddb9-2ba5-40a0-a1e8-003cb17c2b93/content>

FAO. (2018d). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the teff value chain in the Federal Democratic Republic of Ethiopia*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e9ea6c6a-cb4a-4861-b60d-88195c076fba/content>

FAO & Food Loss and Waste Reduction (Save Food). (2014). *Food Loss Analysis: Causes and solutions. Case studies in the small-scale Agriculture and Fisheries Subsectors. Methodology*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9d89d67b-7385-4360-8231-dc4607477157/content>

FAO, IFAD & WFP. (2021). *Food loss analyses to identify major causes of losses and to recommend solutions to reduce post-harvest loss. Grain supply chains in Burkina Faso, the Democratic Republic of the Congo and Uganda*. Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9ca6f928-1558-4c2a-9c5d-8b33ecc1dba5/content>

FAO, WFP & IFAD. (2019). *Food loss analysis: causes and solutions. The Republic of Uganda. Beans, maize, and sunflower studies*. Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca4524en>

7ª aula

Tema

O desperdício no final da cadeia de abastecimento alimentar.

Sumário da aula

1. Análise e discussão de registos de desperdício alimentar em vários países do mundo.
 - 1.1. No comércio de retalho.
 - 1.2. Nos agregados familiares.
 - 1.3. Na restauração.

Sinopse sobre o tema da aula

Se a perda e o desperdício alimentares fossem um país, este seria a terceira maior fonte de emissões de gases com efeito de estufa do mundo. O desperdício de alimentos agrava a insegurança alimentar, sobrecarrega os sistemas de gestão de resíduos, aumenta a poluição, degrada a natureza e contribui para a redução da biodiversidade.

Estima-se que cerca de 931 milhões de toneladas de desperdício alimentar foram gerados em 2019, 61 % dos quais provenientes de agregados familiares, 26% da restauração e 13% do retalho. Isto sugere que, naqueles três sectores, 17% da produção total de alimentos a nível global pode ser desperdiçada (11% nos agregados familiares, 5% na restauração e 2% no retalho) (UNEP, 2021).

Nos agregados familiares, a produção do desperdício alimentar *per capita* é muito semelhante em todos os grupos de rendimentos em diferentes países, o que sugere que a ação sobre o desperdício de alimentos é igualmente relevante nos países com rendimentos altos, médios-altos e médios-baixos. Esta realidade diverge de narrativas anteriores que concentravam o desperdício de alimentos levado a cabo pelos consumidores nos países desenvolvidos e as perdas de alimentos, associadas à produção, armazenamento e transporte, nos países em desenvolvimento.

Embora os dados não permitam uma comparação robusta ao longo do tempo, o desperdício alimentar ao nível do consumidor (desperdício doméstico e na restauração) parece ser mais do dobro da estimativa apresentada pela FAO em 2011. Não existem dados suficientes sobre as frações comestível e não comestível do desperdício alimentar para permitir uma análise comparativa entre grupos de países e rendimentos das suas populações, mas mesmo que as partes não comestíveis (ossos, caroços, cascas de ovos, etc.) predominem nos países com rendimentos mais baixos, o total do desperdício alimentar nestas áreas é suficiente para desenvolver estratégias de combate àquele desperdício.

Estima-se que 8 a 10% das emissões globais de gases com efeito de estufa estejam associadas a alimentos que não são consumidos. Os impactos ambientais vão-se acumulando ao longo do ciclo de vida dos produtos alimentares, representando o desperdício alimentar ao nível do consumidor a maior contribuição. A FAO estima que 690 milhões de pessoas passavam fome em 2019, este número deve ter aumentado de forma acentuada durante e após a pandemia COVID-19. Com um número impressionante de 3 mil milhões de pessoas que não conseguem ter uma dieta saudável (FAO, 2020) é bastante claro, para quem está informado, que os cidadãos precisam de informação, estímulo e apoio para reduzir o desperdício alimentar nas suas casas.

O desperdício alimentar representa uma perda de recursos, de tempo e de dinheiro. Com a insegurança alimentar generalizada que atinge centenas de milhões de pessoas em todo o mundo, a resolução, ou mitigação, do problema do desperdício alimentar é uma questão crítica para a criação de sistemas alimentares de baixo impacto, saudáveis e resilientes.

Serão analisados e discutidos registos de desperdício de alimentos nos agregados familiares, na restauração e no mercado de retalho em vários países de todos os continentes do planeta terra.

Resultados da aprendizagem

Tomar conhecimento sobre a dimensão e as consequências do desperdício alimentar nos agregados familiares, na restauração e no comércio de retalho. Suscitar a reflexão sobre este problema, para interiorização de uma procura contínua de soluções e de medidas para mitigar o problema.

Bibliografia

FAO. (2011). *Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
<https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.pdf>

United Nations Environment Program (2021). *Food waste index report 2021*. Nairobi.
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

8ª aula

Tema

Metodologia para a medição do desperdício alimentar no comércio retalhista, nos agregados familiares e na restauração.

Sumário da aula

1. Medição do desperdício alimentar doméstico, na restauração e no comércio retalhista.
 - 1.1. Nível 1 - utilizando a modelização para estimar os resíduos alimentares.
 - 1.2. Nível 2 - recorrendo à medição directa.
 - 1.3. Nível 3 - realizando medições desagregadas (partes edíveis e não edíveis, constituintes dos alimentos, entre outros).

Sinopse sobre o tema da aula

Para dar resposta à Meta 12.3, é necessário fornecer informação sobre a escala do desperdício alimentar e apresentar uma metodologia que permita aos países medir as linhas de base e acompanhar o progresso para cumprimento da referida meta. Como referido na sinopse da aula anterior, estima-se que o desperdício alimentar das famílias, da indústria da restauração e dos estabelecimentos de retalho totaliza 931 milhões de toneladas por ano. Cerca de 570 milhões de toneladas destes resíduos ocorrem a nível doméstico. A média global de 74 kg de alimentos desperdiçados, *per capita* e por ano, é notavelmente semelhante entre os países de rendimento médio-baixo e os países de rendimento elevado, o que sugere que a maioria dos países tem margem para melhorar. Alguns países e agentes do sector privado já têm trabalho realizado que contribui para o compromisso da Meta 12.3. Há cada vez mais provas de sucesso na redução do desperdício alimentar, contudo ainda não à escala necessária para que seja atingida aquela meta. Muito mais pode e tem de ser feito.

Será apresentada informação sobre a mais completa recolha de dados, análise e modelação de desperdício alimentar conseguida até ao ano 2021. Esta realidade permitirá apresentar uma nova estimativa do desperdício alimentar global. Serão apresentadas e discutidas estimativas do desperdício alimentar em vários países, o que permite obter conhecimento sobre a escala do problema e sobre o potencial de prevenção a implementar em países de baixo, médio e alto rendimento. Será também apresentada uma metodologia para os países medirem o desperdício alimentar, nos agregados familiares, na restauração e no comércio a retalho, a fim de acompanhar o progresso nacional até 2030 e saber como informar sobre o ODS 12.3. Esta

metodologia será baseada no Índice de Desperdício Alimentar desenvolvido no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (2021), que tem como suporte o Índice de Perda de Alimentos desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Este índice, para além de outras fases a montante, abrange as fases do percurso dos alimentos objecto desta aula: o desperdício alimentar nos agregados familiares, na restauração e no comércio de retalho.

O Índice de Desperdício Alimentar segue uma metodologia com três níveis, aumentando a exatidão e a utilidade dos dados, ao passar para um nível superior, mas também aumentando os recursos necessários para os realizar:

O **nível 1** utiliza a modelização para estimar o desperdício alimentar, para os Estados-Membros que ainda não efectuaram a sua própria medição. Este nível implica a extrapolação de dados de outros países para estimar o desperdício de alimentos em cada sector de um determinado país. As estimativas relativas a estes países são suficientes para dar uma ideia da dimensão do problema e para justificar a tomada de medidas, mas inadequadas para acompanhar a evolução do desperdício alimentar ao longo do tempo. Destinam-se a servir de apoio a curto prazo enquanto os governos desenvolvem a capacidade de efetuar medições a nível nacional (em conformidade com o nível 2).

O **nível 2** é a abordagem recomendada. Implica a medição do desperdício alimentar em cada país. A natureza da medição variará de acordo com o sector e as circunstâncias. O nível 2 gera dados primários sobre a produção real de desperdício alimentar e cumpre o requisito de rastreio do desperdício de alimentos a nível nacional, em conformidade com a meta 12.3, do ODS 12.

O **nível 3** fornece informações adicionais para maior adequação das políticas e outras intervenções destinadas a reduzir a produção de desperdício alimentar. Isto inclui a ¹⁾desagregação dos dados por destino (separação entre partes comestíveis e não edíveis, obtenção de informação por género de alimentos); a ²⁾comunicação dos desperdícios alimentares industriais não abrangidos pelo Índice de Perdas de Alimentos (por exemplo, quando mais do que um produto é combinado para produzir produtos alimentares complexos); e ³⁾destinos adicionais, tais como compostagem doméstica, alimentos para animais e esgotos.

Resultados da aprendizagem

Os alunos, após aprofundamento do tema através de estudo autónomo, devem ser capazes de interpretar e conceber procedimentos para a medição do desperdício de alimentos nos agregados familiares, nos restaurantes e no comércio de retalho.

Bibliografia

Elimelech, E., Ayalon, O. & Ert, E. (2018). What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste. *Waste Management*, 76, 68-81.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.031>

FAO. (2014). *Food loss analysis: Causes and solutions. Case studies in the small-scale agriculture and fisheries subsectors. Methodology*. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma. [https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/Methodology - Food Loss Analysis - Causes and Solutions Aug2014.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/Methodology_-_Food_Loss_Analysis_-_Causes_and_Solutions_Aug2014.pdf)

United Nations Environment Program (2021). *Food waste index report 2021*. Nairobi.
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

9ª e 10ª aulas

Tema

Origem das perdas e do desperdício de alimentos e ética para a mitigação.

Sumário da aula

1. Causas das perdas e do desperdício alimentares.
 - 1.1. Considerações gerais.
 - 1.2. Aspectos relacionados com a produção vegetal e produção animal.
 - 1.3. Colheita.
 - 1.4. Abate de animais.
 - 1.5. Armazenamento.
 - 1.6. Transporte.
 - 1.7. Processamento e embalagem.
 - 1.8. Comércio grossista e retalhista.

- 1.9. Agregados familiares.
- 1.10. Hotelaria e restauração.
- 2. A ética e o desperdício de alimentos.
 - 2.1. Responsabilidade social dos consumidores.
 - 2.2. Responsabilidade social das empresas.
 - 2.3. Consumo sustentável.
 - 2.4. Aspectos culturais.
- 3. Mitigação do problema.

Sinopse sobre o tema da aula

Nos países com mais baixo rendimento, as causas das perdas e do desperdício de alimentos estão relacionadas, principalmente, com limitações financeiras e limitações técnicas e de gestão relacionadas com a colheita, instalações de armazenamento e de refrigeração em condições climáticas difíceis, infra-estruturas, sistemas de embalagem e comercialização. Nos países com rendimento médio/alto as causas das perdas e do desperdício de alimentos estão principalmente relacionadas com o comportamento dos consumidores, bem como com a falta de coordenação entre os diferentes intervenientes na cadeia de abastecimento. Assim, os acordos de compra e venda entre agricultores e compradores nestes países foram vistos como contribuindo para as perdas e o desperdício de quantidades consideráveis de produtos agrícolas. Muitas destas perdas e desperdício devem-se à imposição de padrões de qualidade, que rejeitam os alimentos com forma ou aparência que estão fora dos padrões estabelecidos.

No âmbito do consumidor, nos países de rendimento médio/alto, o planeamento insuficiente das compras e a expiração das "datas de validade" foram também identificados como causadores de grandes quantidades de desperdício. Nestes países, os principais factores causadores do desperdício alimentar identificados foram: padrões de qualidade rigorosos, regulamentação excessiva e más condições ambientais durante a exposição dos alimentos nos locais de venda, bem como o comportamento dos consumidores. Têm sido realizados vastos estudos sobre este tema, mostrando que as circunstâncias em que ocorrem as perdas e o desperdício alimentares dependem fortemente das condições específicas de cada país, uma vez que cada país é uma realidade distinta, com as suas próprias práticas de produção, transformação, distribuição e consumo. Em cada país, a identificação das causas das perdas e do desperdício de alimentos é fundamental para que possam ser tomadas decisões adequadas. Nesta aula serão apresentadas e discutidas várias causas que estão na origem das perdas e do

desperdício de alimentos, principalmente nos países europeus, e serão abordadas as ameaças que podem resultar do agravamento deste problema. Estas causas e ameaças estão relacionadas com aspectos tecnológicos, economia e gestão empresarial, legislação em vigor e comportamento e estilos de vida dos consumidores. Serão discutidas várias etapas ao longo da cadeia de abastecimento onde ocorrem perdas e desperdício de alimentos, designadamente as relacionadas com a pré-colheita, colheita, armazenamento, transporte, processamento e embalagem de alimentos, comércio grossista e retalhista, hotelaria, instituições de beneficência e consumo doméstico. Serão debatidas as causas e as consequências dessas perdas, assim como as possibilidades de as mitigar.

Resultados da aprendizagem

Identificar causas das perdas e do desperdício de alimentos e desenvolver um espírito crítico capaz de contribuir para a mitigação deste problema.

Bibliografia

Blakeney, M. (2019). *Food loss and food waste. Causes and solutions*. Edward Elgar (Eds.). Cheltenham, UK. ISBN 978-1-78897-538-4.

11ª aula

Tema

Comportamentos que afectam o desperdício alimentar ao nível do consumo.

Sumário da aula

1. Comportamento face ao desperdício alimentar doméstico.
 - 1.1. Factores psicológicos.
 - 1.2. Factores sociais.
 - 1.3. Factores situacionais.
 - 1.4. Factores demográficos e socio-económicos.
2. Comportamento face ao desperdício alimentar fora de casa.
 - 2.1. Consumidores de alimentos.
 - 2.2. Funcionários de cozinhas de unidades de restauração.

Sinopse sobre o tema da aula

O desperdício alimentar ao nível do consumo pode ocorrer dentro dos agregados familiares ou nas refeições tomadas fora de casa. Este desperdício ocorre por várias razões e não pode ser considerado como o resultado de um único comportamento. Com efeito, as decisões tomadas pelo consumidor e a gestão que faz dos seus alimentos influenciam de forma marcada o desperdício alimentar que é da sua responsabilidade. No que diz respeito ao desperdício alimentar fora de casa, os actores mais influentes são os responsáveis pelas unidades de restauração e os clientes, isto é, nós enquanto consumidores, utilizadores daquelas unidades. E os comportamentos destes actores podem contribuir de forma notória para a redução do desperdício alimentar, através da reutilização de alimentos (consumidores que levam para casa alimentos levados à mesa que não foram consumidos) ou da sua redistribuição, por exemplo mediante a entrega a instituições de solidariedade social de alimentos preparados nas unidades de restauração que não chegaram a ser servidos.

Uma abordagem ao estudo do desperdício alimentar, a partir de uma perspetiva comportamental, considera que as intenções dos consumidores são bons preditores do comportamento humano. Por sua vez, as intenções dos consumidores são influenciadas por três factores importantes: normas subjectivas, controlo comportamental percebido e atitudes. De acordo com esta abordagem, o desperdício alimentar pode ser visto como estando sob o controlo da vontade do indivíduo, pelo que os consumidores estão muitas vezes conscientes do motivo pelo qual desperdiçam alimentos (assim como da intenção de reduzir o desperdício alimentar). No entanto, é fundamental investigar também os factores subjacentes que fazem com que os indivíduos desperdicem alimentos involuntariamente, como hábitos e emoções, entre outros. Parece ser possível explicar o comportamento de desperdício de alimentos das famílias com base em teorias comportamentais e de *marketing* que explicam o desperdício consciente e subconsciente. De facto, o comportamento de desperdício pode ser motivado por algumas influências individuais, como factores psicológicos (relacionados com emoções, hábitos, conhecimento sobre o tema, entre outros), sociais (relacionados com comportamentos associados a pessoas consideradas importantes), situacionais (relacionados com o espaço geográfico onde residem os consumidores), demográficos (relacionados com a idade dos consumidores) e socio-económicos (relacionados, sobretudo, com o nível de instrução e educação dos consumidores). Estes factores influenciam os comportamentos face ao

desperdício e ao processo de decisão do consumidor: planeamento, pré-aquisição, aquisição, armazenamento, preparação, consumo e destinos dados ao desperdício alimentar doméstico.

No que respeita ao desperdício alimentar fora de casa, os temas a abordar nesta aula focar-se-ão, sobretudo, nas unidades de restauração, onde ocorrem perdas acentuadas durante a preparação dos alimentos, perdas por deterioração de alimentos e perdas por expiração da sua validade, ocorrendo também perdas elevadas devido aos alimentos servidos aos clientes e não consumidos.

Resultados da aprendizagem

Os alunos deverão interiorizar comportamentos e ser capazes de propor procedimentos que conduzam a uma redução do desperdício alimentar.

Bibliografia

Principato, L. (2018). *Food waste at consumer level: A comprehensive literature review*. Springer (Eds.), Suíça. ISBN 978-3-319-78886-9.

12ª aula

Tema

O referencial normativo *Food Safety System Certification 22000 (2023) – Guidance Document: Food Loss and Waste*. Certificação do Sistema de Segurança Alimentar 22000 - Documento de Orientação: Perda e desperdício de alimentos.

Sumário da aula

1. O referencial normativo FSSC 22000 (2023).
 - 1.1. Razões para a sua implementação.
 - 1.2. Objectivos a alcançar com a implementação do referencial normativo.
 - 1.3. Organização do referencial normativo.
 - 1.4. Conteúdos do relatório de auditoria.
 - 1.5. Complementaridade entre os referenciais normativos FSSC 22000 (2023) e ISO 22000:2018.

Sinopse sobre o tema da aula

A norma ISO 22000:2018 – Sistema de Gestão da Segurança Alimentar, considera os princípios do sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) e os do *Codex Alimentarius*, internacionalmente reconhecidos. O foco deste referencial normativo é a segurança dos alimentos em todas as etapas da cadeia de fornecimento. Apesar de serem abordados unicamente aspectos de segurança dos alimentos, esta norma propõe que a metodologia utilizada seja adoptada também para tratar de questões éticas e de consciencialização dos consumidores.

O referencial normativo FSSC 22000 (2023) não tem carácter de obrigatoriedade, é um documento de orientação para as organizações sobre como implementar os requisitos sobre perdas e desperdício alimentares no seu sistema de gestão de segurança dos alimentos, com base na informação existente disponível. A missão da FSSC 22000 (2023) consiste em criar impacto na indústria de bens de consumo e gerar confiança sobre estas indústrias. É um instrumento para ajudar as empresas (organizações) a contribuírem para o cumprimento da meta 12.3 definida pela Organização das Nações Unidas.

A ISO (*International Organization for Standardization*) reuniu um grupo de trabalho com o objetivo de "normalizar a perda e o desperdício de alimentos, proporcionando um enquadramento para as organizações alimentares ao longo da cadeia alimentar, para trabalharem ativa e eficazmente na medição e redução da perda e do desperdício de alimentos". O referencial normativo FSSC 22000 (2023) é uma resposta para alcançar aquele objectivo.

Para além da cláusula 8 da ISO 22000:2018 (que no fundo estabelece a metodologia para o funcionamento de um sistema de segurança dos alimentos baseado na metodologia HACCP, indo, contudo um pouco mais além), a organização deve:

1. Ter uma política e objectivos documentados que detalhem a estratégia da organização para reduzir a perda e o desperdício de alimentos na sua organização e na cadeia de abastecimento relacionada.
2. Ter controlos em vigor para gerir produtos doados a organizações sem fins lucrativos, funcionários e outras organizações; e garantir que esses produtos são seguros para consumo.
3. Gerir os excedentes de produtos ou subprodutos destinados à alimentação animal para evitar a contaminação destes produtos.

4. Garantir que os processos estão em conformidade com a legislação aplicável, estão actualizados e não têm um impacto negativo na segurança dos alimentos.

No âmbito do referencial normativo FSSC 22000 (2023) o desperdício que ocorre nas etapas pré-colheita não é considerado. Por sua vez, são considerados os desperdícios de alimentos (incluindo ingredientes, aditivos alimentares, bebidas, alimentos para animais de companhia, entre outros) destinados ao consumo (humano e alimentação animal) e partes não comestíveis associadas a esses alimentos. Este referencial também inclui alimentos seguros e saudáveis resgatados/recuperados e fornecidos a mercados secundários para alimentar pessoas, como são as doações a instituições de caridade.

O referencial normativo FSSC 22000 (2023) fornece orientações para que as organizações estabeleçam uma estratégia para a redução do desperdício alimentar em três etapas:

Na primeira etapa (alvo), entre outros aspectos, a organização necessita de identificar o desperdício gerado em cada etapa do processo de produção, assim como ao longo das etapas das cadeias de abastecimento que estão sob o seu controlo. Nesta etapa também é necessário definir o período de tempo durante o qual se irá medir o desperdício (número de semanas e quais semanas ao longo do ano, número de meses e quais os meses do ano). É também nesta etapa que são investigadas as causas do desperdício alimentar e que se tomam decisões para a resolução deste problema, entre elas a definição de acções a implementar para a redução do desperdício de alimentos.

Na segunda etapa (medida) são estabelecidos e postos em prática os procedimentos para a monitorização da medição do desperdício de alimentos, em intervalos de tempo regulares e previamente definidos (na primeira etapa). Nesta etapa é considerado um aspecto de extrema relevância: desenvolver ideias para que, preferencialmente, os alimentos desperdiçados possam vir a ser utilizados de novo na alimentação humana. Os resultados das medições realizadas devem ser avaliados para se saber se os objectivos definidos estão a ser alcançados.

A terceira etapa (acção) é dedicada aos objectivos traçados para a redução do desperdício alimentar que foram alcançados e aos que não estão a ser alcançados. É necessário identificar as causas dessas insuficiências e estabelecer acções para que os objectivos traçados sejam efectivamente alcançados. Quanto aos objectivos que foram alcançados, é necessário continuar a medir o desperdício e a encontrar formas de o reduzir e novos destinos, traduzidos em impactos mais sustentáveis.

As estratégias adoptadas pelas organizações terão de estar de acordo com a legislação em vigor e terão de garantir a segurança dos alimentos.

Resultado da aprendizagem

Considerando toda aprendizagem sobre este tema e os restantes ensinamentos ministrados nesta unidade curricular, o aluno que a conclua com sucesso terá competência para integrar equipas que implementem o referencial normativo FSSC 22000 (2023).

Bibliografia

Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000). (2023). Guidance document: Food loss and waste. Versão 6. Setembro 2023. <https://www.fssc.com/wp-content/uploads/2023/03/Guidance-Document-Food-Loss-and-Waste-V6-1.pdf>

ISO (2018). *Food safety management systems. Requirements for any organization in the food chain*. NP EN ISO 22000:2018, 3, 32. *Sistemas de Gestão de segurança alimentar: Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

13ª aula

Tema

A Estratégia “Do Prado ao Prato” como instrumento para a redução das perdas e do desperdício de alimentos.

Sumário da aula

1. Enquadramento da Estratégia “Do Prado ao Prato” no Pacto Ecológico Europeu.
2. Objectivos a alcançar com a Estratégia “Do Prado ao Prato”.
3. Impacto da Estratégia “Do Prado ao Prato” nos produtores de alimentos, nos consumidores, no clima e no ambiente.
4. O papel da Estratégia “Do Prado ao Prato” no combate às perdas e ao desperdício de alimentos.

Sinopse sobre o tema da aula

A estratégia “Farm to Fork”, estabelecida pela Comissão Europeia, cuja tradução adoptada para português é “Do Prado ao Prato”, faz parte do Pacto Ecológico Europeu, que “define a forma como tornar a Europa o primeiro continente com impacto neutro no clima até 2050.” Este documento apresenta uma estratégia de crescimento sustentável e inclusivo, afectando positivamente a economia, a saúde e a qualidade de vida das pessoas, e o meio ambiente. A estratégia “Do Prado ao Prato” aborda os desafios dos sistemas alimentares sustentáveis e reconhece as ligações entre pessoas saudáveis, sociedades saudáveis e planeta saudável. Esta estratégia é fundamental para que sejam alcançados os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pelas Nações Unidas. Com efeito, espera-se que a transição para um sistema alimentar saudável traga benefícios para a saúde das pessoas, para o ambiente e para a sociedade, com repercussões positivas nos ganhos económicos. A estratégia “Do Prado ao Prato” é uma abordagem abrangente sobre sustentabilidade alimentar na Europa, uma oportunidade para melhorar estilos de vida, saúde e ambiente.

As pessoas estão cada vez mais atentas às questões ambientais, de saúde, sociais e éticas, por essa razão procuram cada vez mais alimentos frescos, menos transformados, isto é, minimamente processados, e obtidos de forma sustentável, sem que esteja em causa a segurança desses alimentos. A estratégia “Do Prado ao Prato” visa recompensar os agricultores, os pescadores e outros operadores da cadeia alimentar que já fizeram a transição para práticas sustentáveis e visa também proporcionar essa transição a outros operadores que ainda não a tenham realizado, criando oportunidades adicionais para as suas empresas. O desafio da insegurança alimentar e da acessibilidade dos preços dos alimentos fazem com que seja essencial tomar medidas para alterar os padrões de consumo e reduzir o desperdício alimentar. A estratégia “Do Prado ao Prato” pretende construir uma cadeia alimentar que beneficia os consumidores, os produtores, o clima e o ambiente.

Resultados da aprendizagem

Compreender e interiorizar os grandes objectivos da estratégia “Do Prado ao Prato”. Encarar esta estratégia como um instrumento para a redução das perdas e do desperdício de alimentos. Segundo esta estratégia, o meio académico, juntamente com muitos outros intervenientes, deve fazer parte de uma abordagem colectiva para a transição para sistemas alimentares sustentáveis.

Bibliografia

European Commission (EU). (2020). *Farm to fork strategy. For a fair, healthy, and environmentally-friendly food system*. Bruxelas.

https://food.ec.europa.eu/document/download/472acca8-7f7b-4171-98b0ed76720d68d3_en?filename=f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

14ª aula

Tema

Avaliação do Ciclo de Vida e da Pegada Ecológica na óptica do desperdício alimentar.

Sumário da aula

1. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) na óptica do desperdício alimentar.
 - 1.1. Objectivos a alcançar.
 - 1.2. Metodologia para a realização da ACV.
 - 1.3. A aplicação da ACV ao desperdício alimentar.
2. Pegada Ecológica na óptica do desperdício alimentar.
 - 2.1. Objectivos a alcançar.
 - 2.2. Metodologia para avaliar a Pegada Ecológica do desperdício alimentar.
3. Principais resultados obtidos em estudos realizados.

Sinopse sobre o tema da aula

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é um método científico, estruturado e exaustivo de quantificação dos recursos consumidos, das emissões, dos impactos no ambiente e na saúde, e dos problemas do esgotamento dos recursos associados a bens ou serviços específicos. Uma ACV pode ser realizada para avaliar os impactos ambientais associados às fases da vida de um produto, desde a obtenção de matérias-primas, passando pelo fabrico, distribuição, utilização, reparação e manutenção, até à eliminação ou reciclagem. A Comissão Europeia identificou a ACV como “a melhor ferramenta para avaliar os potenciais impactos ambientais dos produtos”.

A ACV é implementada em quatro fases: ¹)definição do objetivo e do âmbito; ²)avaliação do inventário; ³)avaliação do impacto; e, em cada fase, ⁴)interpretação.

O inventário do ciclo de vida referido consiste nos recursos consumidos e nas emissões para o ar, a água e o solo que são atribuíveis ao produto ou à organização que está a ser avaliada. As categorias de impacto ambiental recomendadas pela Base de Dados Internacional sobre o ciclo de vida, mantida pelo Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia, são as seguintes:

- Esgotamento de recursos;
- Uso da terra;
- Alterações climáticas;
- Esgotamento da camada de ozono;
- Formação fotoquímica de ozono;
- Acidificação;
- Eutrofização;
- Toxicidade para humanos (incluindo efeitos cancerígenos e não cancerígenos);
- Ecotoxicidade.

A ACV tem sido utilizada para avaliar os impactos ambientais da gestão de resíduos sólidos, da produção de alimentos, do consumo de bens e serviços. A ACV também tem sido utilizada para comparar sistemas de gestão de resíduos orgânicos e sistemas de conversão de resíduos alimentares. Mais recentemente, a ACV foi aplicada às perdas e ao desperdício alimentar. Como já foi referido, os alimentos deitados fora implicam o desperdício de todos os factores de produção consumidos ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, bem como as consequências ambientais negativas resultantes dos alimentos descartados, como as emissões de gases com efeito de estufa e a poluição da água. Dado que as perdas e o desperdício de alimentos ocorrem em toda a cadeia de abastecimento alimentar, a ACV é um instrumento valioso para avaliar os impactos ambientais associados às perdas e ao desperdício alimentares, os benefícios associados à redução destes, bem como os benefícios associados aos sistemas de gestão de resíduos.

Embora existam argumentos ambientais muito fortes para a redução do desperdício alimentar, tem sido observado em vários estudos que preocupações não ambientais, como a redução de custos, exercem uma motivação mais forte para reduzir o desperdício alimentar do que as

preocupações ambientais. À medida que os impactos das alterações climáticas se tornam mais óbvios, as consequências ambientais dos resíduos sólidos urbanos assumirão uma maior importância no discurso da segurança alimentar e na modificação dos comportamentos face ao desperdício de alimentos.

O tema da ACV é muito vasto e complexo. Nesta aula sobre o tema não se pretende ensinar aos alunos os rudimentos da elaboração de uma avaliação daquele tipo, mas tão somente dar-lhes a conhecer a existência desta importante ferramenta e explicar a sua utilidade, em particular na avaliação dos impactos causados pelas perdas e pelo desperdício de alimentos.

Para além da abordagem ao tema da ACV, no âmbito das perdas e do desperdício alimentares, será também discutido o tema da Pegada Ecológica do desperdício alimentar. Em 2013, a FAO produziu um documento que fornece uma descrição global da pegada ambiental das perdas e do desperdício de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento, centrando-se nos impactos no clima, na água, na terra e na biodiversidade. Foi desenvolvido um modelo para responder a duas questões-chave: qual é a magnitude dos impactos do desperdício alimentar no ambiente; e quais são as principais fontes desses impactos, em termos de regiões, produtos e fases da cadeia de abastecimento alimentar envolvida, com vista a identificar "pontos críticos ambientais" relacionados com as perdas e o desperdício alimentares. Para a realização deste estudo, o mundo foi dividido em sete regiões e foi considerada uma vasta gama de produtos agrícolas, representando oito grandes grupos de produtos alimentares. O impacto das perdas e do desperdício de alimentos foi avaliado ao longo de toda a cadeia de abastecimento, desde o campo até ao fim de vida dos alimentos. Trata-se de um estudo muito importante e completo que continua actual.

Resultados da aprendizagem

Tomar conhecimento sobre o significado e a importância da Avaliação do Ciclo de Vida e da Pegada Ecológica. Compreender a relevância daquele conhecimento quando aplicado às perdas e ao desperdício de alimentos.

Bibliografia

Blakeney, M. (2019). *Food loss and food waste. Causes and solutions*. Edward Elgar (Eds.). Cheltenham, UK. ISBN 978-1-78897-538-4.

FAO. (2013). *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*. Food and Agriculture Organization of United Nations, Natural Resources Management and Environment Department, Summary Report. Roma. <https://www.fao.org/4/i3347e/i3347e.pdf>

3.9.2.2. Componente teórico-prática

Nesta componente os alunos irão realizar um projecto que consistirá no registo de perdas e do desperdício e no desenvolvimento de um novo produto elaborado com matérias-primas resultantes das perdas e do desperdício alimentares (*vide*, neste subcapítulo, a sinopse dedicada às aulas 5ª a 14ª), para o qual terão de criar um plano de segurança alimentar baseado na metodologia HACCP.

A componente teórico-prática consagra quatro aulas ao ensino de conceitos com aplicação prática (desenvolvimento de novos produtos alimentares e segurança dos alimentos) e dez aulas ao acompanhamento de um projecto que os alunos terão de realizar. A utilização das primeiras quatro aulas para o ensino dos referidos conceitos justifica-se por duas razões: ¹⁾ serem conceitos teóricos com forte aplicação prática e ²⁾ transmitirem conhecimentos fundamentais para a elaboração dos projectos a serem realizados pelos alunos.

1ª e 2ª aulas

Tema

Concepção de novos produtos alimentares usando como matérias-primas as perdas e o desperdício alimentares.

Sumário da aula

1. A importância do conhecimento das tendências do mercado para o sucesso de um novo produto.
 - 1.1. Tendências fortes do mercado: saúde, prazer, conveniência e ambiente.
2. Fracasso e sucesso de novos produtos.
3. O processo de desenvolvimento de um produto alimentar.

- 3.1. Plano estratégico.
 - 3.2. Avaliação das oportunidades de mercado.
 - 3.3. Definição do produto.
 - 3.4. Desenvolvimento do protótipo e sua melhoria.
 - 3.5. Estratégia de *marketing* e testes.
4. Concepção de embalagens.

Sinopse acerca do tema da aula

No mercado existem poucos produtos verdadeiramente inovadores. A maioria dos designados “novos produtos” resultam de modificações de produtos que estão no mercado ou já estiveram. Estes “novos produtos” têm sucesso porque respondem a necessidades não satisfeitas. A maior parte das previsões e ideias para novos desenvolvimentos provêm de uma compreensão profunda e ampla das tendências que afectam a indústria e do que está a impulsionar o comportamento dos consumidores. Os produtos fabricados, ou a fabricar, devem satisfazer uma necessidade que os consumidores têm, no entanto, por vezes, aquilo que os consumidores necessitam, ou estão dispostos a comprar, nem sempre é muito claro. Podem ser identificadas dezenas de tendências que afectam o desenvolvimento de novos produtos, mas há quatro grandes temas abrangentes que impulsionam a maior parte do desenvolvimento de produtos: saúde, prazer, conveniência e ambiente.

Os novos produtos ajudam a manter a empresa competitiva num mercado em mudança. Embora não existam dados publicados sobre o sucesso e o fracasso de novos produtos alimentares, estima-se que 80-90% deles fracassam no prazo de um ano após a sua introdução no mercado, o que significa um desperdício dos recursos aplicados no desenvolvimento daqueles novos produtos. Definir o que constitui o êxito ou o fracasso de um novo produto é um primeiro passo fundamental para calcular e avaliar as taxas de êxito e de fracasso. No entanto, ainda mais fundamental é a necessidade de definir claramente o que constitui um “novo produto”, e esta definição acarreta grandes dificuldades por haver diferentes interpretações sobre o significado daquele termo. Para se perceber se um novo produto tem, ou teve, “fracasso” ou “sucesso” é necessário entender o significado destes termos. Para alguns, “um novo produto é considerado um sucesso se atingir pelo menos 80% das vendas, num período de 26 semanas, por loja distribuidora, ao fim de dois anos” de ter sido colocado no mercado (Aramouni & Deschenes, 2015). Este problema assume maior importância numa era de *marketing* direccionado, com variações de produtos criadas para servir nichos muito

específicos de consumidores (e mesmo de comerciantes) em busca de benefícios muito específicos do produto. É muito importante dar a conhecer esta realidade e que ela esteja presente quando se pretende desenvolver um novo produto, é importante ter a consciência de que se trata de uma tarefa muito difícil, e amiúde malsucedida. Entre as causas consideradas como tendo o maior impacto negativo no sucesso de novos produtos surgem a falta de estratégia, ou a existência de uma estratégia sem foco, a compreensão limitada do mercado, as prioridades não definidas ou não comunicadas, a falta de recursos financeiros e a focalização na rentabilidade a curto prazo. A fraca qualidade dos produtos, a criatividade ou visão limitadas e a falta de apoio à assunção de riscos são também consideradas como causas do insucesso de novos produtos alimentares. Outras razões enumeradas são: *marketing* insuficiente do produto, duplicação ou falta de inovação, falta de apoio durante o lançamento, falta de um benefício convincente para o consumidor e investigação de mercado inadequada.

O processo de desenvolvimento de produtos alimentares é complexo e interactivo, pelo que se tem revelado difícil de definir e modelizar. Começa com um conceito e termina com a entrada do produto no mercado ou com a manutenção do produto no mercado, consoante o modelo que se estuda.

No decurso das aulas teórico-práticas será elaborado um projecto de um novo produto alimentar respeitando a seguinte metodologia:

- a) **Plano estratégico** – Deve considerar a visão da direção da empresa, os mercados alvo e o ambiente concorrencial, os obstáculos regulamentares, deve identificar o posicionamento da empresa no mercado, as suas principais competências, as suas preocupações com o meio ambiente e com a implicação dos seus produtos na saúde dos consumidores.
- b) **Avaliação das oportunidades de mercado** - As necessidades do mercado devem ser definidas. Na indústria alimentar, isto significa normalmente um estudo do consumidor para identificar oportunidades potenciais para novos produtos. Este estudo será realizado através da consulta de documentos recentes, disponíveis *on-line*.
- c) **Definição do produto** - A chave para a definição do produto é a integração de objectivos múltiplos e muitas vezes contraditórios. Estes objectivos são: 1) satisfação dos requisitos do consumidor (considera as necessidades operacionais, o ambiente de utilização do produto, o serviço e as condições de armazenamento do produto), 2) objectivos comerciais (custos de produção pretendidos, avaliação da concorrência, restrições ao fabrico), 3) requisitos de entrega do produto (armazenamento,

distribuição) e 4) requisitos regulamentares (segurança dos produtos, rotulagem, resistência da embalagem à adulteração, ingredientes geralmente reconhecidos como seguros).

- d) **Desenvolvimento do protótipo e sua melhoria** - Uma vez definido o produto alimentar, constrói-se ou formula-se um protótipo de produto considerando atributos como o aspecto, a cor, o cheiro, o sabor, e parâmetros como o valor nutricional e a qualidade sanitária. Para demonstrar que o protótipo do produto, na sua forma final conceptualizada, satisfaz os objectivos técnicos e comerciais estabelecidos, serão propostos testes de avaliação sensorial e de análises químicas e microbiológicas. Em função dos resultados, pode haver a necessidade de realizar melhorias no produto.
- e) **Estratégia de *marketing* e testes** - As vendas a longo prazo baseiam-se em dois tipos de comportamento do consumidor: a compra do produto por curiosidade e a compra repetida. As previsões de vendas a longo prazo podem ser feitas se a análise do teste de mercado puder prever a percentagem de consumidores que se tornarão consumidores fidelizados ao produto, bem como os que apenas compram o produto para o experimentar, por curiosidade, não repetindo a compra. No âmbito da transmissão aos alunos dos conceitos teóricos sobre o desenvolvimento de novos produtos alimentares serão apresentados modelos e sistemas de medição para prever as vendas de novos produtos alimentares. Serão igualmente mencionadas algumas estratégias de *marketing*.

No que diz respeito ao embalamento de produtos alimentares, a embalagem correcta é fundamental para a aceitação e utilização dos produtos pelo consumidor. Para alcançar o máximo sucesso, a embalagem deve satisfazer todos os aspectos do sistema de entrega da cadeia de abastecimento; isso inclui operações, transporte e armazenamento, comercialização e uso final pelo consumidor. Hoje em dia, a embalagem não deve apenas ser aceite pelo consumidor, deve também melhorar a experiência de consumo. A embalagem do alimento, para além de dever ser atractiva para o consumidor, desempenha o importante papel de protecção do produto. A embalagem é um contributo para garantir o prazo de validade do produto, o que implica a protecção contra o oxigénio, a água (absorção/dessorção) e a energia luminosa. O crescimento microbiano pode resultar numa enorme perda de produto e pode, se houver agentes patogénicos envolvidos, causar doença ou morte. A embalagem também desempenha um papel importante na prevenção de contaminação microbiana e, em muitos casos, na limitação total ou parcial à sua multiplicação. A compatibilidade entre os produtos e as embalagens é igualmente importante para a qualidade e segurança dos alimentos.

Em termos práticos, de execução do produto, o **processo de desenvolvimento de um produto alimentar**, na sua essência, compreende três etapas principais: em primeiro lugar, o desenvolvimento de um conceito à escala da cozinha, em segundo lugar, a produção à escala piloto e, em terceiro lugar, o fabrico à escala de produção industrial. Procurar-se-á desenvolver um protótipo de produto alimentar à escala da cozinha.

Resultados da aprendizagem

Decorridas duas aulas da componente teórico-prática onde são apresentados e discutidos conceitos sobre o desenvolvimento de novos produtos alimentares, os alunos deverão ter apreendido conhecimentos que, juntamente com o estudo autónomo e a troca de informações com os docentes envolvidos na unidade curricular, lhes permitam conceber um projecto de um novo alimento tendo por base matérias-primas que são perdas e desperdício de alimentos.

Bibliografia

Aramouni, F. & Deschenes, K. (2015). *Methods for developing new food products – An instructional guide*. DEStech Publications, Inc. Lancaster, EUA. ISBN 978-1-60595-112-6.

Beckley, J.H., Herzog, L.J. & Foley, M.M. (2017). *Accelerating new food product design and development*. 2ª Ed., Wiley Blackwell. New Jersey, EUA. ISBN 978-1-1191-4931-6.

Brody, A.L. & Lord, J.B. (2014). *Developing new food products for a changing marketplace*. 2ª Ed., CRC Press. Boca Raton, EUA. ISBN 978-1-4200-0432-8.

Moskowitz, H.R., Saguy, I.S. & Straus, T. (2007). *An integrated approach to new food product development*. CRC Press. Boca Raton, EUA. ISBN 978-1-4200-6553-4.

3ª e 4ª aulas

Tema

Segurança dos alimentos

Sumário da aula

1. Princípios gerais sobre higiene dos alimentos.
2. Perigos biológicos, químicos e físicos associados à produção e ao consumo de alimentos.
3. Bactérias patogénicas nos alimentos.
4. Víruses e segurança dos alimentos.
5. Implicações das zoonoses na segurança dos alimentos.
6. Prevenção de doenças transmitidas por alimentos.
7. Alergias de origem alimentar: causas e controlo.
8. Avaliação, análise e comunicação do risco para perigos biológicos e químicos.
9. Segurança dos alimentos segundo a metodologia HACCP.
10. Exemplo da elaboração de um plano HACCP para um novo alimento que tem como matérias-primas perdas e/ou desperdício alimentares.

Sinopse sobre o tema da aula

Todos os anos, vários milhões de casos de doenças de origem alimentar e mortes são registados, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, devido ao consumo de alimentos e água contaminados. Em 2015, a OMS (Organização Mundial da Saúde) estimou que cerca de 600 milhões de pessoas em todo o mundo adoecem anualmente após consumirem alimentos contaminados, com uma mortalidade anual de 420.000 pessoas. O consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogénicos tem sido associado a diferentes doenças de origem alimentar e faz parte integrante das preocupações com a segurança dos alimentos. A garantia da segurança dos alimentos tornou-se, por conseguinte, um desafio global para os transformadores e manipuladores de alimentos, bem como para todas as partes interessadas ao longo da cadeia de valor alimentar. A garantia da segurança dos alimentos é ainda mais complicada pela globalização e pelo comércio internacional de géneros alimentícios que existe entre diferentes países. A não manutenção de boas práticas de fabrico e de higiene durante a produção, o transporte e o armazenamento dos alimentos, as limitações de alguns métodos de transformação dos alimentos na eliminação de microrganismos e das suas toxinas, a adaptação e a resistência dos microrganismos às alterações climáticas, são alguns dos desafios à segurança dos alimentos em todo o mundo. Os programas de segurança dos alimentos, centrados na concepção e construção de instalações alimentares, na análise de perigos (HACCP) e nas práticas básicas de higiene dos manipuladores de alimentos, constituem a base para o fabrico industrial de alimentos.

A não segurança dos alimentos é devida a perigos biológicos, químicos e físicos. Estes perigos causam problemas na saúde dos consumidores, que podem variar entre manifestações ligeiras e a morte. Para além deste impacto principal, são responsáveis por perdas económicas consideráveis para a economia dos países e para a indústria alimentar, levando à perda de postos de trabalho e, em alguns casos, à falência de empresas. A segurança dos alimentos envolve a proteção da cadeia alimentar contra aqueles potenciais perigos, desde a exploração agrícola até ao garfo, e a garantia da qualidade dos alimentos.

Os perigos potenciais dos alimentos são principalmente agentes biológicos e químicos que podem prejudicar os consumidores. As bactérias patogénicas de origem alimentar são de diferentes espécies e constituem o principal perigo. Os outros perigos biológicos são leveduras, bolores e vírus que apresentam uma susceptibilidade diferente às várias operações durante a transformação dos alimentos. Embora as bactérias continuem a ser os microrganismos mais prevalentes nas infeções e intoxicações alimentares, o papel dos vírus na infeção alimentar está a emergir e a representar uma ameaça significativa para a segurança dos alimentos. Entre os perigos biológicos associados aos alimentos existem os priões, partículas infecciosas que contêm principalmente proteínas. Causam doenças como a encefalopatia espongiforme bovina (EEB), vulgarmente designada "doença das vacas loucas". As zoonoses são doenças infecciosas causadas por agentes patogénicos zoonóticos (agentes patogénicos que são habitualmente transmitidos dos animais para os seres humanos). Os produtos de origem animal, como ovos, peixe, carne, leite e produtos lácteos, estão expostos a riscos elevados de agentes patogénicos zoonóticos. A persistência dos agentes patogénicos na cadeia alimentar é determinada por factores como o manuseamento/armazenamento inadequado das matérias-primas, instalações de processamento de alimentos não higienizadas convenientemente, má aplicação das boas práticas de fabrico e das normas de segurança dos alimentos. Na maioria das vezes, a incapacidade de reduzir a atividade metabólica da microbiota contaminante, especialmente após a colheita, o abate ou a ordenha, compromete a segurança e a qualidade do produto alimentar.

Entre os contaminantes químicos dos alimentos, para além de sobredosagens de aditivos alimentares, resíduos de lubrificantes, de detergentes e de desinfetantes, entre outros, encontram-se as micotoxinas, como a aflatoxina e a ocratoxina. Os poluentes orgânicos persistentes (POP), tais como as dioxinas e os bifenilos policlorados, estão também a ganhar atenção no domínio da saúde pública. Estes poluentes ambientais, juntamente com os metais pesados, acumulam-se na água, nos animais e no solo. Outro aspecto da contaminação química

pode resultar das substâncias utilizadas para produzir o material de embalagem. Os alimentos podem interagir com os materiais de embalagem, o que pode causar a migração das substâncias químicas da película ou do material de embalagem para os alimentos.

Os perigos físicos estão associados à produção, processamento, manuseamento, armazenamento e distribuição de alimentos insalubres. Alguns exemplos de perigos físicos nos alimentos são insectos, fragmentos de metal, lascas de madeira e vidro. Estes materiais são denominados perigosos por serem cortantes, ou devido à sua dureza, tamanho ou forma, que podem provocar efeitos nefastos na saúde dos seres humanos, nomeadamente lacerações, perfurações, feridas ou asfixia.

Embora os alimentos se destinem a fornecer nutrientes para garantir a vida e a saúde, quando ingeridos e assimilados pelos tecidos e células do corpo humano podem originar reacções imunológicas. Estas reacções, designadas alergias alimentares, ocorrem em resposta a certos ingredientes, denominados alergénios alimentares. A alergia alimentar não é um conceito novo relacionado com os alimentos, mas os estudos têm revelado novos conhecimentos científicos que permitem compreender melhor os tipos de alergia alimentar e os factores causais. Este tema é de grande importância para a segurança dos alimentos e deve estar presente quando se desenvolvem novos alimentos.

A avaliação, a gestão e a comunicação são as três componentes principais da análise do risco. O objetivo da análise do risco é garantir que sejam tomadas decisões adequadas relativamente aos produtos alimentares, de modo a salvaguardar o bem-estar e a segurança do consumidor. As empresas envolvidas na produção de alimentos e no desenvolvimento de produtos alimentares devem implementar protocolos HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) com o objetivo de identificar atempadamente os riscos para a saúde e de os mitigar. Quando ocorrem violações e os perigos são introduzidos nos alimentos, é essencial uma comunicação atempada para recuperar os produtos alimentares afectados, a fim de garantir a saúde pública e a confiança futura na empresa produtora. A análise de risco é útil para avaliar a possibilidade de ocorrência de um perigo e pode ser importante para atenuar os efeitos adversos de potenciais perigos. A transformação e a venda a retalho de carne e produtos à base de carne podem ser uma etapa vital na cadeia de valor da carne e podem conduzir à entrada de microrganismos patogénicos. No caso das frutas e produtos hortícolas, a avaliação dos riscos deve centrar-se principalmente na fase de venda a retalho. O manuseamento destes produtos desempenha um papel fundamental na qualidade dos produtos finais que chegam ao consumidor.

Será feita uma revisão do sistema de segurança dos alimentos baseado na metodologia HACCP, considerando os planos de pré-requisitos e as etapas para a elaboração de um plano HACCP. Será apresentado e discutido um exemplo de um plano HACCP para um novo alimento que tem como matérias-primas perdas e/ou desperdício alimentares.

Resultados da aprendizagem

Ter capacidade para aplicar conhecimentos sobre segurança dos alimentos. Ter capacidade para garantir a segurança dos alimentos que são usados na alimentação humana numa perspectiva de redução e valorização das perdas e do desperdício alimentar: produtos fora de calibre, alimentos redistribuídos a instituições de solidariedade, novos alimentos desenvolvidos a partir das perdas e do desperdício alimentares, entre outros.

Bibliografia:

Andersen, V., Lelieveld, H. & Motarjemi, Y. (2023). *Food safety management – A practical guide for the food industry*. 2ª ed., Academic Press, EUA. ISBN 978-0-12-820013-1.

CAC (Codex Alimentarius Commission). (2022). *Código de práticas internacionais recomendadas e princípios gerais de higiene alimentar*. CAC/RCP 1 – 1969. FAO, WHO Food Standards.

COLEACP (2018). *Principles of hygiene and food safety management. Training manual*. Comité de Ligação do Empreendedorismo – Agricultura – Desenvolvimento (COLEACP/COLEAD). Bruxelas.

https://eservices.coleacp.org/en/system/files/file_fields/2018/07/17/principedhygiene-securitesanitairedesaliments-web_0.pdf

Ijabadeniyi, O. & Olagunju, O. (Eds.). (2024). *Food safety and toxicology – Present and future perspectives*. Walter de Gruyter GmbH & Co. 1ª ed., Berlim. ISBN 978-3-11-074833-8.

Parlamento Europeu e do Conselho. (2004). Regulamento (CE) nº 853/2004 L 139 de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:pt:PDF>

Comissão Europeia (2016). HACCP C – 2016/278. Comunicações e informações, de 30 de Julho 2016. Jornal Oficial da União Europeia.. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2016.278.01.0001.01.POR&toc=OJ%3AC%3A2016%3A278%3AFULL

5ª – 14ª aulas

Tema

Desenvolvimento de um projecto.

Sumário das aulas

1. Estrutura (5ª aula).
2. Apresentação e discussão de um exemplo de projecto (5ª aula).
3. Apoio à realização dos trabalhos (6ª a 13ª aulas).
4. Apresentação de discussão dos projectos (14ª aula).

Sinopse acerca do tema da aula

No início da 5ª aula serão apresentados e discutidos uma possível estrutura e um exemplo de um projecto para melhor entendimento por parte dos alunos sobre o trabalho que terão de realizar no âmbito da componente teórico-prática. Nas 9 aulas teórico-práticas que se seguem far-se-á o acompanhamento dos trabalhos em curso, traduzido, sobretudo, no esclarecimento de dúvidas e sugestões para a condução dos trabalhos. Serão fomentadas discussões conjuntas, entre docente e discentes, sobre possíveis abordagens a fazer, diferentes perspectivas para olhar o projecto, de modo a que os projectos sejam concluídos com sucesso, isto é, resultando em elemento importante de aprendizagem por parte dos alunos. Será também prestado auxílio, incluindo a apresentação de sugestões de acordo com a especificidade de cada projecto, na organização e redacção do relatório de projecto.

Existirão três opções de projecto. Os estudantes escolherão o projecto a realizar de acordo com a sua vontade, contudo é obrigatório que as três áreas de projecto (adiante apresentadas) sejam consideradas em cada semestre lectivo.

Cada grupo (constituído por, no máximo, quatro alunos) escolherá, para concretizar, um projecto de entre as seguintes três possibilidades:

A) Medição e valorização de perdas de alimentos no sector primário

Este projecto é iniciado com a escolha de um produto alimentar de origem animal ou vegetal. A título de exemplo são referidos a carne, o leite, a fruta, as hortaliças. Seguidamente, a atenção do trabalho recairá sobre um produtor do alimento escolhido. Será necessário quantificar as perdas, desde o momento da colheita até à sua entrega, incluindo o transporte, à entidade que

será responsável pela sua comercialização, se se tratar de um produto para ser consumido em fresco, ou à entidade que fará a sua transformação industrial. Uma vez quantificadas as perdas, será necessário desenvolver, conceptualmente, um novo produto alimentar, cuja matéria-prima principal será a resultante da ou das perdas quantificadas. O desenvolvimento do novo produto terá de ter em conta as componentes económicas, de mercado e da segurança dos alimentos. Será elaborado um relatório com informação sobre os registos das perdas e com o desenvolvimento do novo produto.

B) Medição e valorização das perdas na indústria alimentar

Para a concretização deste projecto é necessário escolher uma indústria alimentar. Será escolhido um alimento produzido nessa indústria (preferencialmente o que é produzido em maior quantidade) e serão quantificados as perdas e o desperdício: das matérias-primas usadas no fabrico desse alimento, do alimento ao longo das diferentes etapas de fabrico e do alimento depois de existir como produto acabado até à sua saída da fábrica. Numa segunda etapa é necessário desenvolver, conceptualmente, um novo produto, usando como matéria-prima as perdas observadas e registadas, tendo em consideração os custos de produção, a segurança do novo alimento e o mercado onde se preconiza que o novo produto vai ser colocado. Será elaborado um relatório com informação sobre os registos das perdas e do desperdício e com o desenvolvimento do novo produto.

C) Medição do desperdício alimentar em casa dos consumidores

Grande parte do desperdício alimentar ocorre em casa dos consumidores. Habitualmente, a quantificação deste desperdício é feita por estimativa, dada a dificuldade em fazer medições directas, normalmente devido à fadiga, resultante da minúcia requerida, e da falta de tempo necessário para as medições, por parte dos consumidores.

Para o cumprimento deste projecto é necessário escolher quatro casas de habitação, independentemente do número de habitantes. Contudo, tanto o número como a idade e o grau de escolaridade dos habitantes são dados importantes que necessitam de ser registados.

Recorrendo a uma balança doméstica, em cada habitação serão pesados e registados os alimentos desperdiçados, por categorias, seguindo, com adaptações, a metodologia descrita no Índice de Desperdício Alimentar desenvolvido no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (2021). Serão feitas medições ao longo de três semanas, não consecutivas, escolhidas dentro do período lectivo em que funciona a unidade curricular. Será elaborado um relatório a partir dos registos efectuados.

Os alunos que escolherem esta opção terão de elaborar um projecto de um novo produto que tenha como matérias-primas principais perdas e/ou desperdício de alimentos considerados com base em pesquisa bibliográfica ou considerados a partir de informação obtida numa indústria alimentar. Para a criação deste novo produto terão de ser tidos em consideração o mercado alvo, os custos de fabrico e a segurança do alimento. Será elaborado um relatório com informação sobre os registos do desperdício e com o desenvolvimento do novo produto.

Informação a considerar para o desenvolvimento de um novo produto para a alimentação humana utilizando como matérias-primas perdas ou desperdício alimentares

Uma das práticas de redução das perdas e do desperdício que se pretende venham a ser adoptadas será a do fabrico de novos alimentos cujas matérias-primas sejam perdas e desperdício gerados. Neste contexto, os alunos terão de identificar perdas e desperdício significativos de alimentos que serão utilizados como matérias-primas para o fabrico de um novo produto alimentar destinado a humanos. Estes novos produtos terão de ser acondicionados em embalagens ecológicas, passíveis de serem recicladas ou compostadas após o uso. Os novos alimentos têm de ser seguros e as embalagens utilizadas terão de garantir a segurança dos alimentos. Este aspecto é de grande importância porque, por vezes, é neste ponto que surgem obstáculos ao uso daquelas embalagens.

Para que esteja garantida a segurança dos novos alimentos, os alunos terão de elaborar os respectivos planos HACCP.

A valorização das perdas e dos desperdícios alimentares recorrendo ao seu uso no desenvolvimento de novos alimentos minimiza a geração de desperdício alimentar industrial, contribuindo, assim, para uma economia circular.

Os “novos produtos”, para terem sucesso no mercado, terão de responder a necessidades não satisfeitas. É neste contexto que os alunos são desafiados a desenvolver os seus “novos produtos”.

No âmbito desta unidade curricular, não é obrigatório que os protótipos teóricos desenvolvidos, apresentados sob a forma de documento escrito, cheguem à fase de protótipo real, isto é, uma versão pouco desenvolvida do novo produto alimentar. Contudo, se for essa a vontade dos alunos, eles serão encorajados a fazê-lo, podendo para o efeito recorrer a laboratórios da Universidade de Évora (Laboratório de Tecnologia e Qualidade dos Produtos Regionais,

Laboratório de Tecnologia e Pós-Colheita, Laboratório de Enologia, Laboratório de Nutrição e Metabolismo, Laboratório de Microbiologia) ou a cozinhas particulares.

Como referido na primeira aula da componente teórica (capítulo 4.9.2.1.), a primeira das aulas da unidade curricular, nessa aula serão apresentados o modo de funcionamento da unidade curricular e os objectivos a alcançar. Nessa altura far-se-á uma explicação detalhada sobre a metodologia a seguir para o cumprimento da componente teórico-prática e os alunos serão informados sobre as três possibilidades de projecto que podem realizar. Assim, apesar de apenas na 5ª aula da componente teórico-prática se iniciar formalmente o apoio aos alunos para a realização do projecto, na realidade eles podem dar início aos trabalhos logo após a referida 1ª aula.

Após a conclusão do período de aulas, no decurso do período de avaliação, cada grupo apresentará e defenderá o projecto que realizou.

Resultados da aprendizagem

Ser capaz de proceder a registos de perdas e de desperdício de alimentos. Ser capaz de desenvolver um novo produto, de modo sustentável, que tem como matérias-primas principais perdas e/ou desperdício de alimentos.

Bibliografia

Andersen, V., Lelieveld, H. & Motarjemi, Y. (2023). *Food safety management – A practical guide for the food industry*. 2ª ed., Academic Press, EUA. ISBN 978-0-12-820013-1.

Aramouni, F. & Deschenes, K. (2015). *Methods for developing new food products – An instructional guide*. DEStech Publications, Inc. Lancaster, EUA. ISBN 978-1-60595-112-6.

Beckley, J.H., Herzog, L.J. & Foley, M.M. (2017). *Accelerating new food product design and development*. 2ª ed., Wiley Blackwell, New Jersey, EUA. ISBN 978-1-1191-4931-6.

CAC (Codex Alimentarius Comission). (2022). *Código de práticas internacionais recomendadas e princípios gerais de higiene alimentar. CAC/RCP 1 – 1969*. FAO, WHO Food Standards.

Ijabadeniyi, O. & Olagunju, O. (eds.). (2024). *Food safety and toxicology – Present and future perspectives*. Walter de Gruyter GmbH & Co. 1ª ed., Berlim. ISBN 978-3-11-074833-8.

United Nations Environment Program (2021). *Food waste index report 2021*. Nairobi.
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

4. NOTAS FINAIS

Este documento apresenta uma unidade curricular para cumprimento do exigido para obtenção do título de agregado. Porém, a escolha desta unidade curricular foi para além do necessário para alcançar aquele objectivo. Com efeito, seria muito mais cómodo ao seu redactor, dada a sua formação e as actividades de docência e de investigação que tem desenvolvido desde que encetou a sua profissão, apresentar uma unidade curricular sobre Segurança dos Alimentos ou Tecnologia de Alimentos, temas que lhe são muito caros e muito próximos. Escolheu abordar o tema das perdas e do desperdício de alimentos, bem como a sua valorização, entendendo esta última como meio não só para a redução do desperdício alimentar mas também como uma via possível para aumentar a oferta de produtos de empresas bem geridas e com responsabilidades social e ambiental.

O tema da quantificação, redução e valorização das perdas e do desperdício de alimentos é de extrema importância. Muitas pessoas no mundo têm consciência das consequências daquelas perdas e daquele desperdício. Muitas pessoas no mundo trabalham sobre aquele tema. No entanto é necessário que o tema seja incluído nos programas de ensino de todos os níveis, desde o pré-escolar até ao ensino superior, e aqui assume um relevo ainda maior, porquanto para além da consciencialização, o ensino superior pode preparar profissionais para trabalharem em actividades relacionadas com aquele tema e podem, e devem, ter equipas a desenvolver investigação sobre o assunto, onde os desafios são muitos, de grande dimensão e de grande impacto.

Esta unidade curricular que se apresenta para obtenção do título académico de agregado, tem a possibilidade de ser melhorada após a sua discussão pública, onde será tomada boa nota das críticas que o Júri irá fazer. A nova versão que surgirá será apresentada, discutida e proposta às comissões dos cursos de mestrado em Engenharia Agronómica, Engenharia Zootécnica, Lagares e Tecnologia do Azeite, Viticultura e Enologia da Universidade de Évora para que, se for vontade dos órgãos competentes, venha a ser posta em prática.

Como últimas palavras, o redactor deste documento atreve-se a dizer que muito mais importante do que afinações que venham a ser feitas nos conteúdos programáticos é a existência real (fora das gavetas, para além das boas intenções) de uma unidade curricular desta natureza.

5. BIBLIOGRAFIA

Andersen, V., Lelieveld, H. & Motarjemi, Y. (2023). *Food safety management – A practical guide for the food industry*. 2ª ed., Academic Press, EUA. ISBN 978-0-12-820013-1.

Aramouni, F. & Deschenes, K. (2015). *Methods for developing new food products – An instructional guide*. DEStech Publications, Inc. Lancaster, EUA. ISBN 978-1-60595-112-6.

Assembleia da República. (2022). *Combate ao desperdício alimentar - Enquadramento nacional e internacional*. Síntese informativa nº 74. Divisão de Informação Legislativa Parlamentar (DILP). Lisboa.

Batista, P., Campos, I., Pires, I. & Vaz, S. (2012). *Do campo ao garfo, desperdício alimentar em Portugal*. CESTRAS (Ed.). Lisboa. ISBN 978-989-20-3438-6.

Beckley, J.H., Herzog, L.J. & Foley, M.M. (2017). *Accelerating new food product design and development*. 2ª ed., Wiley Blackwell. New Jersey, EUA. ISBN 978-1-1191-4931-6.

Blakeney, M. (2019). *Food loss and food waste. Causes and solutions*. Edward Elgar (Eds.). Cheltenham, UK. ISBN 978-1-78897-538-4.

Brody, A.L. & Lord, J.B. (2014). *Developing new food products for a changing marketplace*. 2ª ed., CRC Press. Boca Raton, EUA. ISBN 978-1-4200-0432-8.

CAC (Codex Alimentarius Commission). (2022). *Código de práticas internacionais recomendadas e princípios gerais de higiene alimentar*. CAC/RCP 1 – 1969. FAO, WHO Food Standards.

COLEACP (2018). *Principles of hygiene and food safety management. Training*. Manual Comité de Ligação do Empreendedorismo – Agricultura – Desenvolvimento (COLEACP/COLEAD). Bruxelas.

https://eservices.coleacp.org/en/system/files/file_fields/2018/07/17/principedhygiene-securitesanitairesaliments-web_0.pdf

Comissão Europeia (2016). HACCP C – 2016/278. Jornal Oficial da União Europeia 30 de Julho 2016- Comunicações e informações. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2016.278.01.0001.01.POR&toc=OJ%3AC%3A2016%3A278%3AFULL

Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. *Estratégia de combate ao desperdício alimentar*. Última actualização 03-10-2024. <https://www.cncda.gov.pt/index.php/estrategia-e-plano-de-acao/estrategia-de-combate-ao-desperdicio-alimentar>

Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. (2023). *Relatório de avaliação da implementação da ENCDA período 2018/2021*. Assembleia da República, Lisboa. https://www.cncda.gov.pt/images/DocumentosLegislacao/Estudos_e_Relatorios/AvaliacaoFinaldaENCDAVFinal.pdf.

Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. (2020). Diário da República n.º 239/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-12-10, 2 – 269. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa

Despacho n.º 14202-B/2016, de 25 de Novembro. (2016). Diário da República, 2ª série, 2º suplemento, n.º 227. Despacho n.º 14202-B/2016 Criação da Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar (CNCDA).

EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) and Koutsoumanis, K., Allende, A., Alvarez-Ordóñez, A., Bover-Cid, S., Chemaly, M., Davies, R., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Jacxsens, L., Petersen, A., Varzakas, T., Baert, K., Hempen, M., Van der Stede, Y. & Bolton, D. (2018). Hazard analysis approaches for certain small retail establishments and food donation. *European Food Safety Authority (EFSA) Journal* 2018. 16(11), 5432. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2018.5432>

Elimelech, E., Ayalon, O. & Ert, E. (2018). What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste. *Waste Management*, 76, 68-81. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.031>

Estratégia Nacional e plano de ação de combate ao desperdício alimentar - *Relatório de progresso*. (2020). Comissão Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar. Lisboa.

European Commission (EU). (2020). *Farm to fork strategy. For a fair, healthy, and environmentally-friendly food system*. Bruxelas. https://food.ec.europa.eu/document/download/472acca8-7f7b-4171-98b0-ed76720d68d3_en?filename=f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

Eurostat. (2024). *Food waste and food waste prevention – Estimates*. Statistics Explained. Bélgica. https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_estimates#In_the_supply_and_consumption_sectors.2C_food_waste_generation_may_represent_10.25_of_food_supplied_in_the_EU

FAO. (2011). *Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.pdf>

FAO. (2018). *The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050*. Roma. Food and Agriculture Organization of the United Nations Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2c6bd7b4-181e-4117-a90d-32a1bda8b27c/content>

FAO. (2013). *Food wastage foodprint: Impacts on natural resources*. Food and Agriculture Organization of United Nations, Natural Resources Management and Environment Department, Summary Report. Roma. <https://www.fao.org/4/i3347e/i3347e.pdf>

FAO & Food Loss and Waste Reduction (Save Food). (2014). *Food Loss Analysis: Causes and solutions. Case studies in the small-scale Agriculture and Fisheries Subsectors. Methodology*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9d89d67b-7385-4360-8231-dc4607477157/content>

FAO. (2018a). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the cassava value chain in the Republic of Guyana*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i9583e>

FAO. (2018b). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the maize value chain in the Democratic Republic of Timor-Leste*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8be342fa-9204-40ad-b271-0acb5e2d896a/content>

FAO. (2018c). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the mango value chain in the Republic of India*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/269eddb9-2ba5-40a0-a1e8-003cb17c2b93/content>

FAO. (2018d). *Food loss analysis: causes and solutions. Case study on the teff value chain in the Federal Democratic Republic of Ethiopia*. Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e9ea6c6a-cb4a-4861-b60d-88195c076fba/content>

FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11f9288f-dc78-4171-8d02-92235b8d7dc7/content>

FAO, IFAD & WFP. (2021). *Food loss analyses to identify major causes of losses and to recommend solutions to reduce post-harvest loss. Grain supply chains in Burkina Faso, the Democratic Republic of the Congo and Uganda*. Organization of United Nations. Roma. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9ca6f928-1558-4c2a-9c5d-8b33ecc1dba5/content>

FAO. (2022). *Tackling food loss and waste: A triple win opportunity. FAO and UNEP issue call for action on International Day of Awareness of Food Loss and Waste*. FAO. Roma. <https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-UNEP-agriculture-environment-food-loss-waste-day-2022/en>

FAO, WFP & IFAD. (2019). *Food loss analysis: causes and solutions. The Republic of Uganda. Beans, maize, and sunflower studies*. Organization of United Nations. Roma. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IG <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca4524en>

FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. (2022). *The state of food security and nutrition in the world 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable*. FAO. Roma. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc0639en>

FAO & WHO. (2023). *General principles of food hygiene*. Codex Alimentarius Code of Practice, No. CXC 1-1969. Codex Alimentarius Commission. Roma.

<https://doi.org/10.4060/cc6125en>

Flanagan, K., Robertson, K. & Hanson, C. (2019). *Reducing food loss and waste. Setting a global action agenda*. World Resources Institute (Eds.). ISBN 978-1-56973-964-8.

Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000). (2023). *Guidance document: Food loss and waste*. Versão 1. 6. Setembro 2023.

<https://www.fssc.com/wpcontent/uploads/2023/03/Guidance-Document-Food-Loss-and-Waste-V6-1.pdf>

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R. & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Roma. <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.pdf>

Ijabadeniyi, O. & Olagunju, O. (Eds). (2024). *Food safety and toxicology – Present and future perspectives*. Walter de Gruyter GmbH & Co. 1ª edição, Berlim. ISBN 978-3-11-074833-8.

ISO (2018). *Food safety management systems. Requirements for any organization in the food chain*. NP EN ISO 22000:2018, 3, 32. *Sistemas de Gestão de segurança alimentar: Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

Lei nº 51/2021, de 30 de Julho. Inquérito nacional sobre o desperdício alimentar em Portugal. Diário da República, 1ª série, nº 147. Lisboa.

Lei nº 62/2021, de 19 de Agosto. Regime jurídico aplicável à doação de géneros alimentícios para fins de solidariedade social e medidas tendentes ao combate ao desperdício alimentar. Diário da República, 1ª Série, nº 161. Lisboa.

Mirazo, J.R. (2022). *Europe eats the world. How the EU's food production and consumption impact the planet*. Bartosz Brzezinski, Hortense Le Merle, e Barney Jeffries. WWF (Eds). Bruxelas. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/europe_eats_the_world_report_ws.pdf

Moskowitz, H.R., Saguy, I.S. & Straus, T. (2007). *An integrated approach to new food product development*. CRC Press. Boca Raton, EUA. ISBN 978-1-4200-6553-4.

Moustafa, K., Cross, J., & Gasim, S. (2018) Food and starvation: is Earth able to feed its growing population?. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 69(4), 385-388, doi: 10.1080/09637486.2017.1378625. <https://doi.org/10.1080/09637486.2017.1378625>

Organização das Nações Unidas. (2016). *Guia sobre desenvolvimento sustentável*. Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental. https://www.instituto-camoes.pt/images/ods_2edicao_web_pages.pdf

Otles, S., Despoudi, S., Bucatariu, C., & Kartal, C. (2015). Chapter 1 - Food waste management, valorization, and sustainability in the food industry. In: *Food Waste Recovery. Processing Technologies and Industrial Techniques*. Ed. Charis M. Galanakis. Academic Press, 3-23. ISBN 9780128003510, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800351-0.00001-8>

Parlamento Europeu e Conselho Europeu. (2004). Regulamento (CE) nº 852/2004 L 139 Jornal Oficial da União Europeia de 29 de Abril de 2004. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:pt:PDF>

Parlamento Europeu e Conselho (2018). Diretiva (UE) 2018/851 30 de maio de 2018, altera a Diretiva 2008/98/CE relativa a resíduos. Official Journal of the European Union L150/109. <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>

Principato, L. (2018). *Food waste at consumer level: A comprehensive literature review*. Springer (Eds.), Suíça. ISBN 978-3-319-78886-9.

Rasul, G. & Sharma, B. (2016). The nexus approach to water–energy–food security: an option for adaptation to climate change. *Climate Policy*. 16 (6), 682-702. doi: [10.1080/14693062.2015.1029865](https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1029865)

Regulamento (UE) 852. (2004). da Comissão de 29 de abril. Jornal Oficial da União Europeia. Comunicações e informações. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

Regulamento (UE) 382. (2021) da Comissão de 3 de março. Jornal Oficial da União Europeia. Comunicações e informações. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

Regulamento (UE) 2023/915 da Comissão de 25 de abril. Jornal Oficial da União Europeia. Parlamento Europeu e Conselho. Bruxelas.

United Nations Environment Programme (2021). *Food Waste Index Report 2021*. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

World Wildlife Foundation (WWF). 2021. *Driven to waste. The global impact of food loss and waste on farms*. UK.

https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/6yoepbekgh_wwf_uk_driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf