



CAPTAR
ciência e ambiente para todos

volume x • número x • p xx-xx

Conceptualização e perspetivas do consumidor face à Economia Circular na valorização de novos produtos/ingredientes em contexto alimentar: um estudo exploratório

Anualmente, as indústrias agroalimentares dos países industrializados produzem aproximadamente 1,3 mil milhões de toneladas de resíduos alimentares, provocando inúmeros problemas ambientais, os quais contribuem para as alterações climáticas do planeta. A adoção de uma política de economia circular tem recebido especial atenção por parte das indústrias agroalimentares, permitindo a criação e desenvolvimento de novos produtos alimentares constituídos por subprodutos que de outra forma seriam desperdiçados. O presente trabalho, de cariz exploratório, visa avaliar o modo como o consumidor conceptualiza o conhecimento dos consumidores relativamente ao conceito de Economia Circular, bem como identificar o reconhecimento por parte do consumidor da utilização de subprodutos provenientes da indústria alimentar para obtenção de novos produtos e/ou novos ingredientes alimentares. Para isso, foi aplicado um questionário a 140 participantes utilizando o método de associação livre de palavras. A análise estatística realizada permitiu aferir que a perceção dos consumidores sobre a política de economia circular já se encontra bastante consolidada, mas a informação sobre o conceito e a utilização de subprodutos provenientes da indústria alimentar é ainda bastante limitada. Uma maior promoção e divulgação pelas entidades competentes dirigida ao público em geral, poderá contribuir para uma maior integração, participação e aceitação destas duas potenciais soluções para um futuro mais sustentável.

Palavras-chave

economia circular
associação livre de palavras
indústria alimentar
subprodutos alimentares
valorização
consumidor

Pedro Manuel Sousa¹

Maria João Moreira¹

Ana Pinto de Moura²

Luís Miguel Cunha^{1*}

¹GreenUPorto e Departamento de Geociência, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Vila do Conde, Portugal.

²GreenUPorto e Departamento de Ciência e Tecnologia da Universidade Aberta, Porto, Portugal.

*lmcunha@fc.up.pt

ISSN 1647-323X



INTRODUÇÃO

Até recentemente, o modelo económico vigente foi essencialmente sustentado pela linearidade, um conceito de produção e consumo que consiste no tríptico "produzir - consumir - eliminar", podendo originar problemas ambientais, económicos, sociais, bem como a produção de resíduos alimentares em grande escala (Marino e Pariso, 2020). De forma a evitar estas consequências, torna-se cada vez mais relevante reorientar a produção e o consumo, nomeadamente no contexto do consumo alimentar para uma abordagem mais circular.

O conceito de "Economia Circular" surgiu na década de 90 e consiste num modelo de produção e de consumo que envolve partilha, reutilização, reparação e reciclagem de materiais e de produtos existentes, prolongando, deste modo, o ciclo de vida dos mesmos (Sijtsema et al., 2020). Assim, a adoção de uma economia circular implica, a montante, a racionalização das matérias-primas críticas e a eficiência de recursos e, a jusante, a necessidade de fomentar padrões de consumo sustentáveis baseados na partilha e não na posse (CNCDA, 2018). Esta nova abordagem vai ao encontro do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, enunciado na Agenda 2030, pelas Nações Unidas: "garantir padrões de produção e de consumo sustentáveis" (ONU, 2015). Neste contexto, de acordo com a Fundação Ellen McArthur, a transição para uma economia circular não se limita a pequenos ajustes que visam reduzir os impactos negativos da economia linear. Esta mudança de paradigma representa uma alteração sistémica de resiliência a longo-prazo, que permitirá gerar oportunidades económicas e financeiras, bem como proporcionar benefícios ambientais e sociais (MacArthur, 2013). De forma a alcançar estas vantagens, a União Europeia (UE) tem vindo a desenvolver políticas de incentivo para a prática de uma economia cada vez mais circular. Em 2015, por exemplo, a Comissão Europeia adotou um plano de ação para ajudar a acelerar a transição da Europa para uma economia circular, impulsionar a competitividade a nível mundial, promover o crescimento económico sustentável e criar novos postos de trabalho. O plano de ação (retificado e novamente adotado no dia 28 de março de 2020) estabelecia 54 medidas para «fechar» o ciclo de vida dos produtos, da produção e do consumo à gestão dos resíduos e ao mercado das matérias-primas secundárias. No âmbito de uma parceria da Agenda Urbana da UE para a Economia Circular, foi também criado o Pacote da Economia Circular, onde as cidades, os países da UE e a Comissão Europeia procuraram identificar soluções inovadoras para estimular a reutilização, reparação, reaproveitamento e reciclagem de materiais e produtos existentes.

Neste contexto, o desperdício alimentar assume particular destaque, dado que todos os anos cerca de 30% do total dos alimentos produzidos no mundo para o consumo humano são perdidos ou desperdiçados, tanto ao nível da própria cadeia alimentar (perda de alimentos) como durante o consumo (desperdício alimentar), correspondendo a aproximadamente 1,3 mil milhões de toneladas de alimentos desperdiçados (FAO, 2019). Na Europa, as quantidades de perda alimentar industrial variam entre 19% e 39% do total da perda alimentar nas cadeias de abastecimento alimentar (Stenmarck et al., 2016). As perdas e os desperdícios alimentares custam anualmente cerca de 990 mil milhões de dólares à economia mundial e contribuem para o aumento da insegurança alimentar e da malnutrição (UE, 2016). Adicionalmente, os alimentos que acabam por se perder ou ser desperdiçados consomem aproximadamente um quarto de toda a água usada para fins agrícolas, estimando-se também que estejam na origem de 8% das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, além de contribuírem para a perda de biodiversidade (IPCC, 2018).

No sentido de evitar o enorme desperdício alimentar, várias empresas alimentares alicerçaram soluções, de forma a promover uma economia circular que permitisse criar novos alimentos, reaproveitando alimentos desperdiçados, dando origem ao termo anglo-saxónico “*upcycled food*”. Os *upcycled foods* utilizam ingredientes alimentares seguros para o consumo humano que são geralmente desperdiçados perto da cadeia de abastecimento alimentar, frequentemente designados por subprodutos. Esta abordagem revela-se uma solução superior para a melhor resolução do desperdício alimentar em comparação com outras soluções, tais como o uso destas perdas para a alimentação de animais e compostagem, no sentido que se reaproveita produtos transformados, parcialmente transformados ou não transformados para consumo humano, combatendo de forma mais direta as graves consequências sociais, como a pobreza e a desnutrição (Bhatt et al., 2018; CNCDA, 2018).

De referir ainda que podem ser implementadas diferentes estratégias para incorporar estes ingredientes provenientes de resíduos alimentares em diferentes fases da cadeia de abastecimento. Uma das principais aplicações passa por extrair dos resíduos alimentares componentes de alto valor acrescentado por meio de novas tecnologias emergentes (Galanakis, 2012). Um exemplo prático deste tipo de processamento tecnológico aplicado a um subproduto da indústria alimentar diz respeito ao soro do leite, o principal subproduto da indústria dos lacticínios, que após sofrer isolamento e ultrafiltração (duas operações que envolvem o recurso de tecnologia emergente) permite a obtenção de um produto de valor acrescentado, altamente funcional, a *whey* (Foegeding et al., 2002). Por conter pequenas concentrações de gordura e alto teor de aminoácidos essenciais e proteína (utilizados para ganho muscular de massa magra) este produto tem ganho um grande destaque no mercado segmentado para os desportistas (Cano, 2017).

Por outro lado, a produção de *upcycled foods*, além de surgir como uma solução emergente contra o desperdício alimentar, visa ainda satisfazer as atuais tendências do consumidor, associadas à procura de produtos alimentares cada vez mais saudáveis, sustentáveis e convenientes (Lairon, 2012; Cunha et al., 2018; Guiné et al., 2020). No seguimento destas tendências, a indústria alimentar incorpora como ingredientes dos *upcycled foods* subprodutos alimentares que apresentam elevado valor nutricional ou propriedades benéficas para a saúde dos consumidores, transformando o produto final num produto de valor acrescentado sustentável, com um elevado poder funcional. Vários estudos atuais têm contemplado a produção de numerosos ingredientes a partir de subprodutos, incluindo o uso de subprodutos de: cereais para a obtenção de fibras, hemiceluloses (Hu et al., 2009), beta-glucanos (Patsioura et al., 2011) e oligossacarídeos prebióticos (Fischer e Bipp, 2005); raízes para obtenção de polifenóis (Oreopoulou e Tzia, 2007) e ácidos orgânicos (Fischer & Bipp, 2005); culturas oleaginosas para obtenção de fitoesteróis (Copeland e Belcher, 2001) e polifenóis (Obied et al., 2005); frutas e vegetais para obtenção principal de pectinas (Wang et al., 2007) e carotenóides (Strati e Oreopoulou, 2011); carne para obtenção de proteínas (Tahergorabi et al., 2011), peptídeos ou aminoácidos (Bhaskar et al., 2007); peixes e crustáceos para obtenção de proteínas (Gehring et al., 2011), quitina e quitosano (Tzoumaki et al., 2011); e, finalmente, subprodutos do leite, principalmente soro do leite, para obtenção de várias proteínas (El-Sayed e Chase, 2011) e peptídeos ou lactose (Bund e Pandit, 2007). A produção de *upcycled foods* em forma de pós, farinhas ou *snacks* desidratados contribuem para aumentar tanto a conveniência do consumo dos produtos como também o seu tempo de prateleira, respondendo, desta forma, a esta tendência de mercado (Manchuliansau e Tkacheva, 2019).

Apesar de todas estas respostas e adaptações por parte da indústria alimentar às principais tendências, a informação disponibilizada ao consumidor sobre os produtos alimentares que incorporam subprodutos na sua

composição é ainda muito reduzida. A falta de legislação associada à comercialização destes produtos é também muito limitada (Aktas et al., 2018). Alguns subprodutos, utilizados como ingredientes de *upcycled food*, podem ser considerados novos alimentos (*novel foods*), adquirindo um estatuto que apenas permite que sejam comercializados e incorporados noutros alimentos se seguirem legislação muito restrita e limitada (Grasso e Asioli, 2020). O Regulamento da UE 2283/2015, que estabelece regras para a colocação de novos alimentos no mercado da UE e assegura o funcionamento eficaz do mercado interno, apresenta procedimentos bastante complexos e que necessitam de um longo período de tempo para serem aceites (9 meses - 12 meses). Para além deste regulamento, não existe, até ao momento, qualquer outro que certifique este tipo de produtos. Num mercado em que os consumidores estão cada vez mais informados e tendem a preocupar-se cada vez mais com a qualidade e com a segurança dos alimentos que consomem e adquirem, esta falta de informação e legislação específica para os *upcycled food products* podem ser consideradas duas grandes barreiras decisivas na aceitação dos consumidores sobre este género de produto alimentar (Coderoni e Perito, 2020). Outro grande obstáculo à aceitação identificado pode surgir pela utilização de tecnologias ainda bastante emergentes no processamento deste tipo de produtos. Processos como a extração, isolamento ou ultrafiltração, operações unitárias utilizadas para a obtenção das propriedades funcionais dos subprodutos, podem originar níveis elevados de neofobia em relação à tecnologia alimentar pelos consumidores, que cada vez mais exigem produtos menos processados e mais naturais (Coderoni e Perito, 2020).

Apesar de, na teoria, a produção de *upcycled foods* pela indústria alimentar revelar-se uma excelente solução para a diminuição do desperdício alimentar e para a concretização de um dos ODS definidos pelas Nações Unidas, torna-se crucial considerar a visão do consumidor em relação à implementação de políticas de economia circular na indústria alimentar, bem como na aceitação dos consumidores deste tipo de produtos. De acordo com MacFie (2007), a aceitação do consumidor é decisiva para o desenvolvimento de novos produtos alimentares de sucesso.

O presente trabalho, de cariz exploratório, tem como principal objetivo avaliar o modo como o consumidor conceptualiza o conceito de Economia Circular, bem como identificar o reconhecimento por parte do consumidor da utilização de subprodutos da indústria alimentar para obtenção de novos produtos e/ou novos ingredientes alimentares. Para o efeito, realizou-se um questionário via online dirigido a participantes de nacionalidade portuguesa que, através da metodologia de associação livre de palavras, com vista a aferir se a informação disponibilizada atualmente sobre a política de economia circular e a valorização de subprodutos da indústria alimentar é suficiente, clara e acessível.



METODOLOGIA

Amostragem

Delineou-se uma amostragem não aleatória, direcionada por quotas e estruturada por faixa etária (18-34 anos, 35-54 anos e ≥ 55 anos), sexo (masculino e feminino) e escolaridade (com ou sem formação superior). Os participantes foram recrutados através de e-mail e redes sociais e não foram informados sobre o objetivo específico do estudo. Nenhuma menção foi feita à palavra “Economia Circular” ou “valorização de subprodutos” durante o recrutamento dos participantes.

Questionário

Desenvolveu-se um questionário estruturado em três partes. Numa primeira parte, procurou-se aferir as percepções dos participantes em relação ao conceito de Economia Circular. Dado tratar-se de um tema pouco conhecido pelo consumidor (Sijtsema et al., 2020), recorreu-se à metodologia qualitativa com vista a explorar o ponto de vista do consumidor de modo que as respostas obtidas fossem as menos construídas ou as mais racionalizadas (Barone et al., 2020). Para o efeito, recorrendo à metodologia de associação livre (Guerrero et al., 2010; Vidal et al., 2013; Ares et al., 2015), solicitou-se ao participante para escrever as três primeiras palavras que lhes vinham à mente quando pensaram no termo “Economia Circular”, classificando cada palavra como “positiva”, “neutra” ou “negativa”. Na segunda parte, solicitou-se ao participante que indicasse três alimentos/produtos alimentares que fossem subprodutos da indústria alimentar ou que incorporassem como ingrediente(s) algum(ns) subproduto(s) dessa indústria, solicitando-se igualmente que classificassem esses subprodutos como “desagradável”, “neutro” ou “apelativo”. Finalmente, a última parte do questionário reportava a informação sociodemográfica, a saber: sexo, idade, estado civil, habilitações literárias, profissão, zona de habitação (zona urbana vs. zona rural), situação financeira (bastante boa vs. bastante difícil), gastos alimentares (qualidade vs. preço) e estilo de vida (nada saudável vs. bastante saudável). O questionário foi aplicado, de 23 de setembro a 23 de outubro de 2020, para recolha de dados, através da plataforma LimeSurvey®.

Análise de conteúdo

Os dados provenientes da associação livre de palavras foram analisados com base numa análise temática que permitiu agrupar os termos definidos pelos participantes em diferentes dimensões, de acordo com a sua semelhança. Para esta análise, os investigadores realizaram uma triangulação (Modell, 2005; Guerrero et al., 2010): (a) cada investigador efetuou uma análise semântica das palavras, de acordo com a sua interpretação pessoal e desenvolveu as suas dimensões individualmente; (b) de seguida, os investigadores compararam as suas dimensões; (c) a atribuição final dos termos às dimensões foi definida de forma consensual.

Análise estatística

Foi aplicada uma análise estatística descritiva para caracterizar os participantes, utilizando tabelas de frequência para sistematizar os resultados (Tabela 1). A frequência de menção de cada dimensão resultante da análise de conteúdo foi calculada e definiu-se um valor mínimo de percentagem de frequência de 5% para análises futuras, de forma a não se perder informação (Guerrero et al., 2010; Vidal et al., 2013; Ares et al., 2015). Finalmente, foi realizada uma análise de correspondência para avaliar a associação entre as diferentes dimensões resultantes da triangulação e entre as características sociodemográficas observadas (idade, sexo e educação). Todas as análises dos dados foram realizadas utilizando o software estatístico XL-STAT® (Addinsoft, 2020).

RESULTADOS

Características sociodemográficas

Após os dados terem sido recolhidos, foi observado que 227 participantes iniciaram o questionário, no entanto, apenas 140 participantes concluíram e submeteram, fornecendo os dados sociodemográficos de forma completa, resultando num enviesamento da amostra face ao plano inicial. Conforme pode ser observado na Tabela 1, 60% dos participantes pertencem ao sexo feminino e apresentam uma média de idade de $33,18 \pm 12,21$ anos. A amostra é constituída, maioritariamente, por pessoas solteiras e com elevado nível de escolaridade.

TABELA 1: Características sociodemográficas dos participantes que completaram o questionário (n = 140).

Características	Participantes (%)
Sexo	
Feminino	84 (60%)
Masculino	56 (40%)
Idade (anos)	
18-34	93 (66%)
35-54	33 (24%)
≥55	14 (10%)
Nível de escolaridade	
sem ensino superior	38 (27%)
Com ensino superior	102 (73%)
Estado Civil	
Solteiro(a)	84 (60%)
Casado (a) (em união de facto)	50 (36%)
Divorciado (a)	6 (4%)

Associação livre de palavras

No total, para o estudo da perceção dos consumidores relativamente ao conceito de Economia Circular, foram enunciados pelos participantes 259 termos diferentes. Após o processo de triangulação, os termos com um valor significativo, foram agrupados em 27 categorias que, mais tarde, foram agrupadas em 13 dimensões (Tabela 2). A dimensão que apresentou uma maior frequência foi *Sustentabilidade*, representado 44% da percentagem total de participantes. Esta dimensão foi composta por seis categorias, sendo que *Política dos R's*, *Sustentabilidade* e *Reaproveitamento* foram as que apresentaram um maior impacto (24%-56%). *Poupar*, *Desperdício* e *Equilíbrio* foram as categorias desta dimensão que apresentaram uma menor percentagem de frequências (2%-5%). *Economia* foi a segunda dimensão com maior impacto (23%). Esta dimensão foi constituída por cinco categorias, sendo *Dinheiro*, *Economia* e *Comércio* as que apresentaram um maior impacto (15%-29%). *Serviços* e *Gestão* foram as categorias com menor frequência relativamente a esta dimensão (2%-4%). *Circularidade*, *Inovação e produção* e *Comportamento*, foram a terceira, quarta e quinta dimensão com maior percentagem de participantes a serem associadas ao conceito de Economia Circular, respetivamente. Observaram-se ainda outras dimensões com menor frequência (<3%) e, desta forma, com menor impacto na associação com o termo em estudo, tais como: *Política*, *Sociedade*, *Recursos*, *Ambiente*, *Futuro*, *Saúde e nutrição*, *Mundial* e *Desconhecimento*.

TABELA 2: Frequência na qual as categorias relativas ao estudo da Economia Circular foram mencionadas e exemplos dos termos (entre parênteses) que formam cada uma (n = 227).

Dimensão	Categoria (Exemplos dos termos mais relevantes)	Número de menções			Total	Participantes (%)
		Positiva	Neutra	Negativa		
Sustentabilidade	Política dos Rs (Reciclar, Reciclagem, Reutilizar, Reutilização)	126	2		128	56
	Sustentabilidade	81	3	2	86	38
	Rentabilização (Reaproveitar, Reaproveitamento, Valorização)	54	1		55	24
	Desperdício	5	5	1	11	5
	Poupar (Poupar, Economizar)	9	2		11	5
	Equilíbrio	4		1	5	2
	Total				296	
Economia	Dinheiro	42	17	7	66	29
	Economia (Economia, Transações, Investimento)	21	17	4	42	19
	Comércio (Compra, Venda, Troca)	20	13		33	15
	Gestão (Gestão, Gestão financeira)	6	2	1	9	4
	Serviços	5			5	2
Circularidade	Total				155	
	Circulação (Circulação, Movimento)	20	13		33	15
	Ciclo (Ciclo, Retorno)	16	10	1	27	10
Inovação e Produção	Total				60	
	Inovação (Desenvolvimento, Crescimento, Vantagem)	26	2	1	29	13
	Produção (Transformação, Funcional)	16	1	1	18	8
Sociedade	Total				47	
	Sociedade (Sociedade, Pessoas)	17	2	1	20	9
	Cooperação	4	1		5	2
Política Ambiente	Total				25	
	Política (Política, País)	16	4	9	19	8
	Ambiente (Ambiente, Meio ambiente)	15	3		18	8
Comportamento	Consumo (Consumo, Consumismo)	4	5	2	11	5
	Falhas		1	2	3	1
	Comportamento			2	2	1
	Total				16	
Recursos Futuro	(Bens, Energia, Produtos)	8	7		15	7
		3	2		5	2
Mundial	(Global, Planeta)	12	2		14	6
Saúde e nutrição	(Saúde, Vida)	6	1		7	3
Desconhecimento					4	2

Relativamente à questão que apresentava como objetivo identificar três subprodutos da indústria alimentar ou alimentos incorporando subprodutos dessa indústria na sua composição, apenas 140 dos 227 participantes responderam a esta questão. Foram enunciados pelos participantes 207 termos diferentes. Após o processo de triangulação, os termos com um valor significativo, foram agrupados em 31 categorias as quais se dividiram em oito dimensões (Tabela 3).

TABELA 3: Frequência na qual as categorias relativas ao estudo dos subprodutos da indústria alimentar foram mencionadas e exemplos dos termos (entre parênteses) que formam cada uma (n= 140).

Dimensão	Categoria	Número de menções			Total	Participantes (%)
		Apelativa	Neutra	Desagradável		
Género alimentício	Cereais e derivados (Aveia, Arroz, Pão, Cereais)	54	21		75	54
	Lacticínios (Leite, Gelado, Iogurte)	31	20	2	53	38
	Bebidas (Cerveja, Vinho, Sumos naturais)	21	6	1	28	20
	Fruta (Maça, Laranja, Banana)	23	7	1	31	22
	Ingredientes e produtos de pastelaria (Bolos, Mel, Açúcar)	18	7	2	27	19
	Hortícolas (Vegetais, Legumes)	16	8		24	17
	Carne e produtos cárneos (Carne, Bife)	15	4		19	14
	Gordura (Óleo, Manteiga)	10	7	1	18	13
	Pescado (Peixe, Atum)	13	4	1	18	13
	Oleaginosas (Sementes, Noz, Frutos secos)	6	3	1	10	7
	Tubérculos (Batatas e Tubérculo)	8	1	1	10	7
	Ovos	7	1		8	6
	Leguminosas (Soja, Feijão)	2	3		5	4
	Processados (Chicletes, Snacks)	2	1	1	4	3
	Total				330	
Subprodutos	Subprodutos da fruta (Casca de fruta, Pão de banana)	16	13	2	31	22
	Subprodutos da carne (Gelatina, Pele, Gordura e ossos)	12	8	2	22	16
	Subprodutos dos lacticínios (<i>Whey protein</i> , Soro de leite, Proteína de soro de leite)	7	8		15	11
	Subprodutos das bebidas (Bagaço, Dreche, Álcool)	10	5	1	16	11
	Subprodutos do peixe (Espinhas de peixe, Delícias do mar, Escamas)	7	3		10	7
	Subprodutos dos cereais (Farelo de arroz, Farelo de aveia)	3	4	1	8	6
	Subprodutos dos hortícolas (Casca, Sopas e caldos)	3	4	1	8	6
	Subprodutos das leguminosas	1	1		2	1
	Subprodutos do açúcar	2			2	1
	Subprodutos dos tubérculos		1		1	1
	Total				115	
Não alimentar	Embalagem	3			3	2
	Não alimentar (Roupa, Eletrodomésticos, Baterias)	6	3	2	11	8
	Total				14	
Aditivo alimentar	(Conservantes, Corantes)	4	1	3	8	6
Desperdício	(Sobras, Resíduos, Restos)	3	2	1	6	4
Novos alimentos	(Algas, Insetos edíveis)	1	4	1	6	4
Nutrientes	(Proteína, Cálcio, Magnésio)	2	3		5	4
Desconhecimento	(Comida, Produtos agrícolas, Mercados locais)	4	1		5	4

A dimensão que apresentou um maior número de menções e por esse motivo representou uma maior associação ao assunto, correspondeu a *Género Alimentício* (49%). Esta dimensão foi constituída por 14

categorias, sendo que *Cereais e derivados* e *Lacticínios* foram as que apresentaram uma maior percentagem de participantes (38%-54%) e *Leguminosas* e *Processados* as que apresentaram a menor percentagem (4%-6%). *Subprodutos alimentares* apresentou-se como a segunda dimensão com maior impacto no estudo (17%). Esta dimensão composta por 10 categorias, sendo *Subprodutos da fruta* e *Subprodutos da carne* as que apresentaram maior percentagem de participantes (16%-22%) e *Subprodutos das leguminosas* e *Subprodutos do açúcar* a menor percentagem (1%). As restantes dimensões, *Aditivo alimentar*, *Desperdício*, *Não alimentar*, *Novel Foods* e *Nutrientes* apresentaram menores frequências, sendo que, no seu conjunto, apenas representaram 5% de frequência neste estudo.

Diferenças conceptuais entre participantes de diferentes sexos, idade e níveis de educação

Da Análise de Correspondência resultaram os mapas percetuais presentes na Figura 1 (estudo da Economia Circular) e na Figura 2 (estudo dos Subprodutos), construídos a partir das principais dimensões citadas, com percentagens de frequência superiores a 5%, mencionadas na Tabela 1 e na Tabela 2, respetivamente, e pelas características sociodemográficas dos participantes.

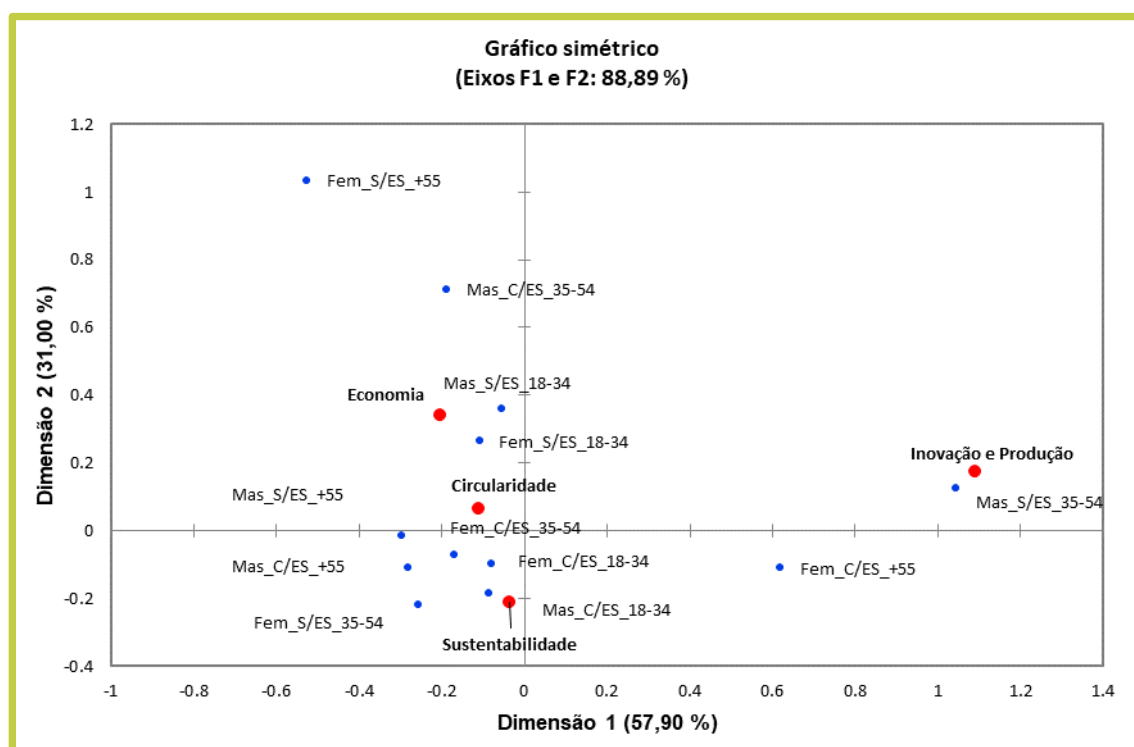


FIGURA 1: Projeção das dimensões relativas ao estudo do conceito da Economia Circular e das características sociodemográficas (Fem – feminino; Mas – masculino; S/ES – sem ensino superior; C/ES – com ensino superior) no espaço da análise de correspondência (dimensões 1 e 2).

Relativamente ao primeiro estudo (Figura 1), é possível averiguar claramente que os participantes adultos (35-54 anos) do sexo masculino sem ensino superior associaram principalmente o conceito de Economia Circular à dimensão *Inovação e Produção*, enquanto que os participantes jovens adultos (18-34 anos) sem ensino superior, percecionam este conceito numa vertente mais económica. Os jovens adultos com ensino superior consideraram a *Sustentabilidade* como a principal dimensão associada à Economia Circular e os

adultos maduros (≥ 55 anos) do sexo masculino e os participantes adultos do sexo feminino com estudos superiores, perspetivaram a dimensão *Circularidade* como a mais relacionada com o assunto em apreço.

Através do gráfico relativo à segunda associação livre (Figura 2), é possível concluir que, por se encontrarem mais próximos da dimensão *Subprodutos*, os participantes jovens adultos com ensino superior e adultos do sexo feminino com ensino superior, apresentaram maiores conhecimentos relacionados com o tema abordado neste segundo estudo. Por outro lado, os participantes do sexo feminino sem estudos e os participantes adultos maduros do sexo masculino com ensino superior, indicaram termos mais associados com *Géneros Alimentícios*, enquanto que os jovens adultos do sexo masculino sem ensino superior, com termos pertencentes à dimensão *Não Alimentar*, demonstrando um menor conhecimento pelo tema ou má interpretação da questão.

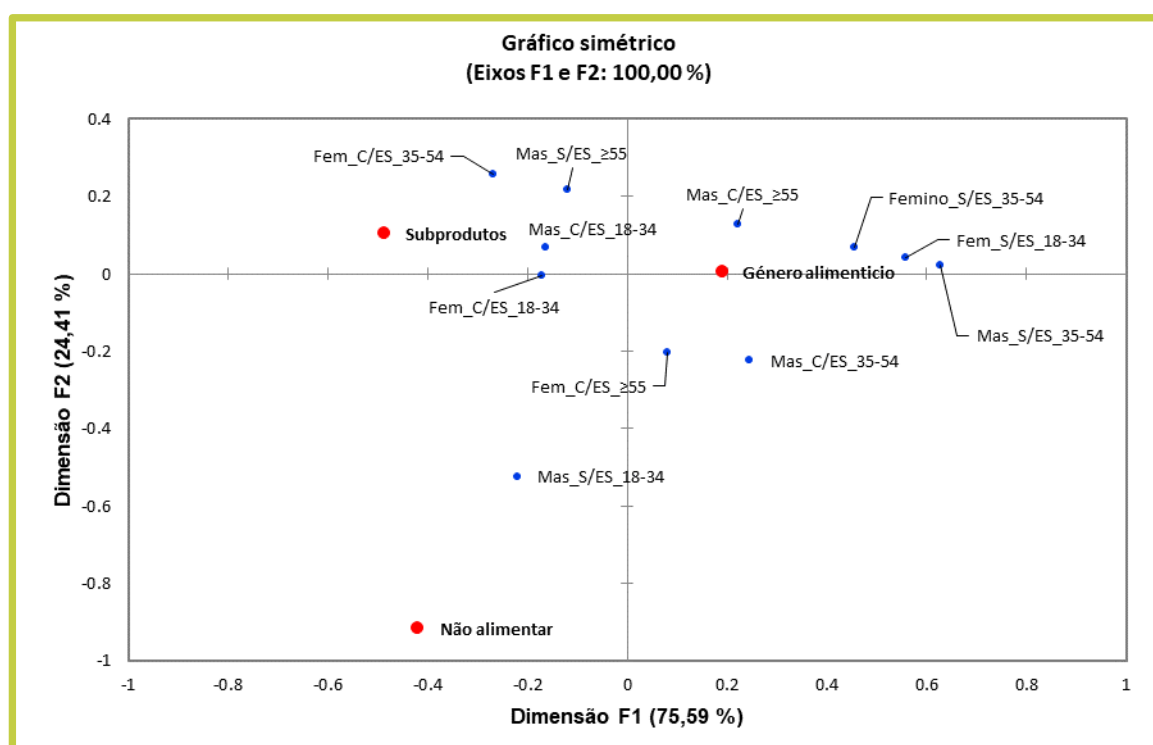


FIGURA 2: Projeção das dimensões relativas ao estudo dos subprodutos da indústria alimentar e das características sociodemográficas (Fem – feminino; Mas – masculino; S/ES – sem ensino superior; C/ES – com ensino superior) no espaço da análise de correspondência (dimensões 1 e 2).

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a conceptualização do termo Economia Circular e permitiu explorar o conhecimento dos consumidores relativamente à utilização de subprodutos da indústria alimentar para obtenção de novos produtos e/ou novos ingredientes alimentares. Esta análise utilizou a associação livre de palavras, uma técnica que permite a verbalização dos princípios subjacentes ao raciocínio dos participantes (Richard e Urdapilleta, 2004). Esta metodologia permite aceder sem restrições às representações mentais (Son et al., 2014), incluindo sentimentos, perceções, motivações e atitudes, que seriam auto censuradas

numa abordagem mais estruturada, como questionários individuais e entrevistas pessoais ou em grupo (Doherty e Nelson, 2010).

Os resultados do estudo relativo ao conceito Economia Circular, permitiram aferir que a dimensão com um maior impacto e maior frequência de participantes foi *Sustentabilidade*, representando, por esse motivo, uma maior importância na associação ao conceito na mente dos consumidores (Guerrero et al., 2010). De acordo com o estudo de revisão de Geissdoerfer et al. (2017), a interação subjacente entre o conceito de Economia Circular e Sustentabilidade é muitas vezes ambígua, e a economia circular é, habitualmente, interpretada como uma condição e uma relação benéfica de sustentabilidade. Também de acordo com Alonso-Almeida et al. (2020) e Khan et al. (2019), a sustentabilidade é um dos principais fatores para a aceitação de produtos e serviços provenientes de uma política de economia circular, prevalecendo, desta forma, uma forte relação entre estes dois conceitos. Sijtsema et al. (2020) utilizaram uma abordagem qualitativa e, através de um mapeamento, utilizando cartões com palavras que permitissem averiguar ideias, associações e percepções da população comum com o conceito de Economia Circular, verificaram uma relação entre o termo Sustentabilidade e o conceito de Economia Circular.

Através da análise de correspondências, foi ainda possível observar que esta dimensão foi bastante associada ao conceito em estudo, maioritariamente por jovens adultos com ensino superior. A preocupação pelo ambiente e por um planeta mais sustentável por parte de uma geração mais nova e com alguns conhecimentos e níveis de escolaridade superior, posiciona os resultados deste estudo de acordo com vários trabalhos realizados até ao momento que indicam que apesar de na prática esta geração não apresentar uma consistência das suas ações face a comportamentos sustentáveis, a informação, conhecimento e consciência estão bastante presentes (Anvar e Venter, 2014; Krasulja et al., 2020).

A segunda e terceira dimensões com maior impacto neste estudo foram *Economia* e *Circularidade*, representando, em conjunto, cerca de um terço das associações anunciadas pelos participantes. De acordo com Fonseca et al. (2018), a economia circular é um sistema económico que substitui o conceito de fim de vida e permite reduzir, reutilizar, reparar, renovar, reutilizar, reciclar e recuperar materiais e produtos em processos de produção, distribuição e consumo. A Fundação Ellen MacArthur, fundada em 2011, com o objetivo de acelerar a transição de uma economia linear para uma economia circular, definiu também Economia Circular como uma economia industrial restauradora, regenerativa e que, por esse motivo, assenta na circularidade de todos os produtos que a constituem. A junção lexical destas duas dimensões originou a palavra em estudo, sendo, provavelmente esse o principal fator potenciador da descrição de termos relacionados com estes dois conceitos. Por representar uma associação bastante lógica e evidente, é possível observar que estas duas dimensões foram associadas ao conceito de Economia Circular, maioritariamente por participantes jovens adultos sem ensino superior. Tal associação poderá ocorrer devido à falta de conhecimentos ou informação adicional sobre esta política que lhes permita relacionar o conceito em estudo a outras dimensões, descrevendo desta forma termos associados ao seu sentido mais literal.

Relativamente ao estudo alusivo à utilização de subprodutos da indústria alimentar, os resultados provenientes da associação livre de palavras evidenciaram uma grande falta de informação e conhecimento do conceito por parte dos participantes. Através da análise da Tabela 2 é possível averiguar que cerca de metade dos participantes utilizou termos associados a géneros alimentícios e apenas 17% indicaram corretamente subprodutos alimentares utilizados na obtenção de novos produtos e/ou novos ingredientes

alimentares. Este segundo estudo foi também o potencial responsável pela origem dos 87 questionários incompletos, devido à falta de conhecimento dos participantes ou à má interpretação da questão colocada (29%). Em média, foi também possível observar que, durante a resposta a este estudo, os participantes demoraram, cerca de duas vezes mais tempo a responder à questão dos subprodutos ($189,4 \pm 13,8$ s) relativamente à questão sobre a Economia Circular ($93,6 \pm 6,3$ s). Estes resultados vão ao encontro das observações de Grasso e Asioli (2020). Os autores, ao estudarem a preferência dos consumidores por biscoitos com incorporação de farinha de sementes de girassol desengordurada, um subproduto da indústria de óleos alimentares, verificaram que a maioria dos consumidores (85%) nunca tinha ouvido falar no termo "*upcycled*" em relação a um ingrediente alimentar. Os restantes 15% dos consumidores que já tinham ouvido falar de ingredientes "*upcycled*" antes do estudo, tinham, em média, um conhecimento de 3,7 (avaliado numa escala de 7 pontos ancorada entre 1 - Baixo conhecimento e 7 - Elevado conhecimento). A dificuldade na interpretação deste estudo vai de encontro com algumas características sociodemográficas específicas dos participantes. A análise de correspondências executada permite aferir que os participantes jovens adultos com ensino superior são os que apresentam mais informação e conhecimento sobre o tema, na medida em que são os que apresentam uma maior associação à dimensão *Subprodutos alimentares*, a dimensão que teoricamente está mais relacionada com a questão colocada. Os participantes adultos e adultos maduros sem ensino superior associam, em grande parte, os termos às dimensões *Géneros alimentícios* e *Não Alimentar*, demonstrando maiores dificuldades a evidenciar os três termos solicitados na questão, por falta de conhecimentos, informação ou pela má interpretação da mesma. Uma possível causa para esta associação incorreta por parte dos participantes mais velhos poderá estar relacionada com a relutância a novos produtos alimentares e às novas tecnologias que permitem o seu desenvolvimento, como identificado por Coderoni e Perito (2020), podendo originar uma falta de interesse na procura de informação sobre a utilização de subprodutos alimentares ou a sua incorporação na indústria e na sua alimentação.

Finalmente, no geral, foi ainda possível observar que relativamente à polaridade dos termos utilizados em ambos os estudos, na sua maioria eles eram descritos pelos participantes como positivos (79%) ou apelativos (46%). Até à data, a maioria dos estudos que visam explorar as perspetivas e perceções dos consumidores sobre Economia Circular, centraram-se essencialmente em soluções específicas e estudaram a aceitação de tipos específicos de produtos ou funções (Camacho-Otero et al., 2018). Uma revisão destes estudos demonstrou que a aceitação de uma economia circular depende de valores pessoais, ofertas de produtos e serviços, conhecimento e compreensão, experiência e aspetos sociais, perceções de riscos e incerteza, benefícios e outros fatores psicológicos (Camacho-Otero et al., 2018). De acordo com os mesmos autores, o significado de consumo tem evoluído e os consumidores tendem cada vez mais a adotar políticas de economia circular, reduzindo e recusando o consumo em excesso, repensando hábitos supérfluos e vivendo com menos (Spangenberg e Lorek, 2019). Especificamente, os consumidores demonstram uma associação cada vez maior deste conceito a algo vantajoso, benéfico e positivo.



APLICAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este estudo permitiu avaliar a perceção e a informação dos consumidores relativamente à política de Economia Circular e à utilização e valorização de subprodutos alimentares. Os resultados demonstraram um

maior conhecimento por parte dos participantes relativo ao conceito de Economia Circular, em comparação com o de subprodutos alimentares e sua utilização na indústria alimentar. Este desconhecimento fica bastante associado à utilização de termos pouco relacionados com o tema, originando dimensões significativas como *Não Alimentar* ou *Géneros Alimentícios*, bem como à elevada frequência de respostas “em branco” e sucessiva interrupção e não submissão do questionário e pelo elevado tempo de resposta associado a esta questão.

Na prática, a falta de informação subjacente à utilização de subprodutos como ingredientes de novos produtos alimentares ou sobre o próprio conceito, poderá constituir um grande obstáculo à solução promissora encontrada pela indústria alimentar para contornar o problema da produção de resíduos alimentares. Porém, para que estes produtos possam ser valorizados pelos consumidores, é essencial compreender as correspondentes perceções sobre os mesmos, de forma a diminuir potenciais riscos de lançamento sem sucesso, seja por aversão ou receio do consumo destes produtos. Adicionalmente, para enfrentar o desperdício alimentar na fase de consumo, é necessário envolver ativamente os consumidores na tomada de decisões e nas estratégias relacionadas com a compra e com o reaproveitamento dos alimentos.

As entidades governamentais, estabelecimentos de ensino e a indústria alimentar devem investir em campanhas de sensibilização e educação ambiental para aumentar o conhecimento do consumidor em relação às políticas da Economia Circular, desenvolvimento e comportamento sustentável e, principalmente, em relação aos subprodutos da indústria alimentar, de forma a gerar confiança, criando um impacto positivo nas atitudes do consumidor e posteriormente no seu comportamento face à compra e consumo destes produtos.

No futuro, devem ser avaliadas possíveis razões pelas quais os consumidores desconhecem a existência de subprodutos agroalimentares, os benefícios da sua utilização, bem como as possíveis aplicações para o desenvolvimento de produtos com valor acrescentado.

agradecimentos • Este estudo foi desenvolvido no âmbito da bolsa de investigação atribuída pelo projeto Verão com Ciências - *Hands on Science for Sustainable AgriFood Production: From the Soil to the Fork*, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), e com o apoio do Projeto “MobFood – Mobilização de conhecimento científico e tecnológico em resposta aos desafios do mercado Agroalimentar” (POCI-01-0247-FEDER-024524), pelo Consórcio “MobFood”, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, no âmbito do Programa Operacional para a Competitividade e Internacionalização do Portugal2020, o qual suporta a bolsa de Pós-doutoramento de M.J. Moreira. Os autores agradecem também o apoio por fundos nacionais através da FCT no âmbito do UIDB/05748/2020 e UIDP/05748/2020.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aktas E, Sahin H, Topaloglu Z, Oledinma A, Huda AKS, Irani Z, Sharif AM, Van'T Wout T, Kamrava M (2018). A consumer behavioural approach to food waste. *Journal of Enterprise Information Management* 31: 658-673.
- Alonso-Almeida MdM, Rodríguez-Antón JM, Bagur-Femenías L, Perramon J (2020). Sustainable development and circular economy: The role of institutional promotion on circular consumption and market competitiveness from a multistakeholder engagement approach. *Business Strategy and the Environment* 29: 2803-2814.
- Anvar M, Venter M (2014). Attitudes and purchase behaviour of green products among generation Y consumers in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences* 5: 183.

- Ares G, de Saldamando L, Giménez A, Claret A, Cunha LM, Guerrero L, de Moura AP, Oliveira DC, Symoneaux R, Deliza R (2015). Consumers' associations with wellbeing in a food-related context: A cross-cultural study. *Food Quality and Preference* 40: 304-315.
- Barone B, Rodrigues H, Nogueira RM, Guimarães KRLSLdQ, Behrens JH (2020). What about sustainability? Understanding consumers' conceptual representations through free word association. *International Journal of Consumer Studies* 44: 44-52.
- Bhaskar N, Modi V, Govindaraju K, Radha C, Lalitha RG (2007). Utilization of meat industry by products: protein hydrolysate from sheep visceral mass. *Bioresource technology* 98: 388-394.
- Bhatt S, Lee J, Deutsch J, Ayaz H, Fulton B, Suri R (2018). From food waste to value-added surplus products (VASP): Consumer acceptance of a novel food product category. *Journal of Consumer Behaviour* 17: 57-63.
- Bund RK, Pandit AB (2007). Rapid lactose recovery from paneer whey using sonocrystallization: a process optimization. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification* 46: 846-850.
- Camacho-Otero J, Boks C, Pettersen IN (2018). Consumption in the circular economy: A literature review. *Sustainability* 10: 2758.
- Cano FCS (2017). Análise dos circuitos espaciais de produção e dos círculos de cooperação na produção de suplementos alimentares: whey protein.
- CNCDA (2018). Estratégia Nacional e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar.
- Coderoni S, Perito MA (2020). Sustainable consumption in the circular economy. An analysis of consumers' purchase intentions for waste-to-value food. *Journal of Cleaner Production* 252.
- Copeland D, Belcher WM (2001). Methods for refining vegetable oils and byproducts thereof. Google Patents.
- Cunha LM, Cabral D, Moura AP, de Almeida MDV (2018). Application of the Food Choice Questionnaire across cultures: Systematic review of cross-cultural and single country studies. *Food Quality and Preference* 64: 21-36.
- Doherty S, Nelson R (2010). Using projective techniques to tap into consumers' feelings, perceptions and attitudes... getting an honest opinion. *International Journal of Consumer Studies* 34: 400-404.
- El-Sayed MM, Chase HA (2011). Trends in whey protein fractionation. *Biotechnology letters* 33: 1501-1511.
- FAO (2019). The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome.
- Fischer K, Bipp H-P (2005). Generation of organic acids and monosaccharides by hydrolytic and oxidative transformation of food processing residues. *Bioresource technology* 96: 831-842.
- Foegeding EA, Davis JP, Doucet D, McGuffey MK (2002). Advances in modifying and understanding whey protein functionality. *Trends in Food Science & Technology* 13: 151-159.
- Fonseca LM, Domingues JP, Pereira MT, Martins FF, Zimon D (2018). Assessment of circular economy within Portuguese organizations. *Sustainability* 10: 2521.
- Galanakis C (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, Emerging technologies and commercialized applications. *Trends in Food Science & Technology* 26: 68-87.
- Gehring C, Gigliotti J, Moritz J, Tou J, Jaczynski J (2011). Functional and nutritional characteristics of proteins and lipids recovered by isoelectric processing of fish by-products and low-value fish: A review. *Food chemistry* 124: 422-431.
- Geissdoerfer M, Savaget P, Bocken NM, Hultink EJ (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production* 143: 757-768.
- Grasso S, Ascoli D (2020). Consumer preferences for upcycled ingredients: A case study with biscuits. *Food Quality and Preference* 84.
- Guerrero L, Claret A, Verbeke W, Enderli G, Zakowska-Biemans S, Vanhonacker F, Issanchou S, Sajdakowska M, Granli BS, Scalvedi L (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference* 21: 225-233.
- Guiné RP, Bartkiene E, Szűcs V, Tarcea M, Ljubičić M, Černelič-Bizjak M, Isoldi K, El-Kenawy A, Ferreira V, Straumite E (2020). Study about Food Choice Determinants According to Six Types of Conditioning Motivations in a Sample of 11,960 Participants. *Foods* 9: 888.
- Hu G, Huang S, Cao S, Ma Z (2009). Effect of enrichment with hemicellulose from rice bran on chemical and functional properties of bread. *Food chemistry* 115: 839-842.
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. In Press.
- Khan SAR, Sharif A, Golpîra H, Kumar A (2019). A green ideology in Asian emerging economies: From environmental policy and sustainable development. *Sustainable Development* 27: 1063-1075.

- Krasulja N, Ilić DT, Marković BM (2020). BASIC PRINCIPLES OF CIRCULAR ECONOMY WITH SPECIAL FOCUS ON SUSTAINABLE CONSUMPTION" Y" AND" Z" GENERATION. *Ecoforum Journal* 9:
- Lairon D (2012). Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach. *Sustainable diets and biodiversity*
- MacArthur E (2013). Towards the circular economy. *Journal of industrial ecology* 2: 23-44.
- MacFie H (2007). Consumer-led food product development. Elsevier.
- Manchuliansau A, Tkacheva A (2019). Upcycling solid food wastes and by-products into human consumption products. Google Patents.
- Marino A, Pariso P (2020). Comparing European countries' performances in the transition towards the Circular Economy. *Science of the Total Environment* 729: 138142.
- Modell S (2005). Triangulation between case study and survey methods in management accounting research: An assessment of validity implications. *Management accounting research* 16: 231-254.
- Obied HK, Allen MS, Bedgood DR, Prenzler PD, Robards K, Stockmann R (2005). Bioactivity and analysis of biophenols recovered from olive mill waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 823-837.
- ONU (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development; UN Doc. A/RES/70/1, September 25.
- Oreopoulou V, Tzia C (2007). Utilization of plant by-products for the recovery of proteins, dietary fibers, antioxidants, and colorants. In: Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry, Springer, pp. 209-232.
- Patsioura A, Galanakis CM, Gekas V (2011). Ultrafiltration optimization for the recovery of β -glucan from oat mill waste. *Journal of membrane science* 373: 53-63.
- Richard J-F, Urdapilleta I (2004). Evaluation du fonctionnement cognitif du raisonnement humain et perspectives thérapeutiques. *Journal de thérapie comportementale et cognitive* 14: 84-88.
- Sijtsema SJ, Snoek HM, Van Haaster-de Winter MA, Dagevos H (2020). Let's Talk about Circular Economy: A Qualitative Exploration of Consumer Perceptions. *Sustainability* 12: 286.
- Son J-S, Do VB, Kim K-O, Cho MS, Suwonsichon T, Valentin D (2014). Understanding the effect of culture on food representations using word associations: The case of "rice" and "good rice". *Food Quality and Preference* 31: 38-48.
- Spangenberg JH, Lorek S (2019). Sufficiency and consumer behaviour: From theory to policy. *Energy Policy* 129: 1070-1079.
- Stenmarck Å, Jensen C, Quested T, Moates G, Buksti M, Cseh B, Juul S, Parry A, Politano A, Redlingshofer B (2016). Estimates of European food waste levels. IVL Swedish Environmental Research Institute.
- Strati IF, Oreopoulou V (2011). Effect of extraction parameters on the carotenoid recovery from tomato waste. *International journal of food science & technology* 46: 23-29.
- Tahergorabi R, Beamer SK, Matak KE, Jaczynski J (2011). Effect of isoelectric solubilization/precipitation and titanium dioxide on whitening and texture of proteins recovered from dark chicken-meat processing by-products. *LWT-Food Science and Technology* 44: 896-903.
- Tzoumaki MV, Moschakis T, Kiosseoglou V, Biliaderis CG (2011). Oil-in-water emulsions stabilized by chitin nanocrystal particles. *Food hydrocolloids* 25: 1521-1529.
- UE (2016). Draft Council conclusions on food losses and food waste - Adoption. Special Committee on Agriculture.
- Vidal L, Ares G, Giménez A (2013). Projective techniques to uncover consumer perception: Application of three methodologies to ready-to-eat salads. *Food Quality and Preference* 28: 1-7.
- Wang S, Chen F, Wu J, Wang Z, Liao X, Hu X (2007). Optimization of pectin extraction assisted by microwave from apple pomace using response surface methodology. *Journal of food engineering* 78: 693-700.