



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO
GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**MODELO DE NEGÓCIO PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR: O CASO DE
START-UPS AGROALIMENTARES PORTUGUESAS**

MARIANA DIAS DA CUNHA

OUTUBRO - 2021



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO

GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO

**MODELO DE NEGÓCIO PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR: O CASO DE
START-UPS AGROALIMENTARES PORTUGUESAS**

MARIANA DIAS DA CUNHA

ORIENTADOR:
PROFESSOR DOUTOR PEDRO P. NEVADO

OUTUBRO - 2021

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais, António e Clara, que sempre se esforçaram por tornar os meus sonhos uma realidade e por acreditarem em mim. À minha irmã, Liliana, por ser o meu lugar seguro e ter sempre uma palavra de incentivo.

Aos meus amigos e familiares mais próximos, por me saberem compreender e por fazerem de mim uma pessoa melhor. Ao Nuno, ao Daniel, ao Dinis e à tia Quitas, pelo carinho. Um reconhecimento especial às minhas amigas de sempre, Daniela Silva, Daniela Pancrácio, Sara e Ana Catarina.

Ao professor Pedro Nevado, pela sua contribuição e todo o apoio oferecido na realização deste trabalho e à professora Isabel Saraiva, pela dedicação e suporte.

Às pessoas que fui conhecendo no caminho. Aos meus colegas de curso.

Às empresas que aceitaram participar nesta dissertação, por serem parte da mudança. Em especial, aos entrevistados: Adriel, Thais, Gabriella, Débora, Ricardo, Ana, João e Paulo, que disponibilizaram toda a informação necessária.

Por fim, a ti, Diogo, pelas horas, pela paciência, pelo amor e carinho que tornaram esta etapa mais leve.

Espero que este trabalho contribua, acima de tudo, para um mundo melhor.

RESUMO

Recentemente, tem-se assistido ao crescente reconhecimento do impacto negativo das atividades industriais. A agroalimentar não é exceção, pois apesar de ser essencial para a entrega de produtos alimentares ao mercado, é também responsável pela geração de externalidades negativas, quer ambientais, quer sociais. À medida que estas preocupações aumentam, especialmente através de normas nacionais (Plano de Ação de Economia Circular) e europeias (Pacto Ecológico Europeu), as empresas pretendem garantir a sua competitividade, procurando formas de incluir a mitigação de tais desafios na sua visão estratégica.

Tendo como base uma metodologia qualitativa, realizou-se a análise de três estudos de caso de *start-ups* nacionais da indústria agroalimentar, onde se procura entender como estas desenvolvem o seu modelo de negócio, para o alcance de uma economia circular e em que fase se encontram neste processo.

Através da ferramenta Ecocanvas, em cada caso foi possível identificar os principais desafios que estas empresas enfrentam, que se prendem com questões ambientais, sociais, com questões de mercado ou político-legais. Face a estes, foram identificadas possíveis melhorias para o alcance de uma economia circular. Da mesma forma, ficou evidente a importância dos recursos intangíveis nos casos estudados, o que realça a necessidade de integração também dos aspetos ambientais e sociais nos modelos das *start-ups*. Assim, foi ainda possível constatar a fase inicial de desenvolvimento em que o modelo de negócio destas empresas se encontra para a transição circular. Considerando o alcance de uma economia circular não como um resultado, mas antes como um processo, a lógica de modelação adotada permitiu consolidar a literatura existente e fornecer novas informações e perspetivas de aplicação e melhoria de desempenho às *start-ups* em estudo.

Palavras-chave: Indústria Agroalimentar, Economia Circular, Modelo de Negócio, Ecocanvas, Estudo de Caso.

ABSTRACT

Recently, there has been a growing recognition of the negative impact of industrial activities. Agri-food is no exception, although it is essential for delivering food products to the market, it is also responsible for generating negative externalities, both environmental and social. As these concerns increase, especially through national (Circular Economy Action Plan) and European (European Green Deal) standards, companies intend to ensure their competitiveness by seeking ways to include the mitigation of such challenges in their strategic vision.

Based on a qualitative methodology, three case studies of national start-ups in the agri-food industry were analysed, to understand how they develop their business model to achieve a circular economy and at what stage they are in this process.

Through the Ecocanvas tool, in each case it was possible to identify the main challenges that these organizations face, ranging from environmental and social issues to market issues or political-legal related. In light of these, possible improvements for achieving a circular economy were identified. Likewise, the importance of intangible resources was evident in the cases studied, which highlights the need to also integrate environmental and social aspects in the start-ups' models. Thus, it was also possible to observe the early stage of development of their business model for the circular transition. Considering that achieving a circular economy is not an outcome, but rather a process, this modelling logic allowed to consolidate the existing literature, as well as to provide new information and perspectives of application and performance improvement to the start-ups under study.

Keywords: Agri-food Industry, Circular Economy, Business Model, Ecocanvas, Case Study.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Abreviaturas.....	vii
1. Introdução	1
2. Enquadramento Teórico.....	2
2.1. Economia Circular	3
2.1.1. Definição de Economia Circular	4
2.1.2. Pressupostos de Economia Circular.....	5
2.1.3. Desafios da Economia Circular	6
2.1.4. Políticas de Economia Circular	7
2.1.4.1. Políticas de Economia Circular na União Europeia.....	7
2.1.4.2. Políticas de Economia Circular em Portugal.....	8
2.2. Modelo de Negócio	10
2.2.1. Definição de Modelo de Negócio	10
2.2.2. Ferramentas Para a Conceção do Modelo de Negócio	12
2.3. Súmula Geral da Revisão Teórica	14
3. Questão de Investigação	15
4. Metodologia	16
4.1. A Escolha de Estudo de Caso.....	16
4.2. Seleção dos Casos.....	17
4.3. Recolha de Informação	18
4.4. Validade da Informação.....	19
5. Estudo de Casos	20
5.1. Caracterização da Indústria.....	20
5.1.1. O Impacto da Indústria Agroalimentar	20
5.1.2. Caracterização da Indústria Agroalimentar	22
5.2. Apresentação dos Casos.....	22
5.2.1. AgroGrIN Tech.....	23

5.2.2. Aquaponics Iberia.....	24
5.2.3. Shimejito	25
6. Análise e Discussão Dos Resultados	26
6.1. Análise Intercasos.....	26
7. Conclusão.....	35
7.1. Resultados e Contribuições Teóricas.....	35
7.2. Limitações da Investigação	38
7.3. Proposta de Investigação Futura.....	38
8. Referências Bibliográficas	38
Anexos.....	46
A 1. Diagrama de Economia Circular	46
A 2. Primeiro Contacto.....	46
A 3. Descrição das Start-ups Estudadas	47
A 4. Guião das Entrevistas.....	48
A 5. Descrição das Entrevistas.....	49
A 6. Definição dos Componentes do Ecocanvas	50
A 7. Ferramentas Adicionais ao Ecocanvas.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela I - Limites do Conceito de EC.....	6
Tabela II - Estratégias de Economia Circular.....	9
Tabela III - Ecocanvas AgroGrIN Tech.....	27
Tabela IV - Ecocanvas Aquaponics Iberia	28
Tabela V - Ecocanvas Shimejito	29
Tabela VI - Desafios Para Alcançar Uma Economia Circular	30
Tabela VII - Análise Intercasos dos Componentes do Ecocanvas	32
Tabela VIII - Práticas de Economia Circular Utilizadas	34
Tabela IX - Descrição das <i>Start-ups</i> Estudadas.....	47
Tabela X - Descrição das Entrevistas.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de Economia Circular.....	46
Figura 2 - Definição dos Componentes do Ecocanvas.....	50
Figura 3 - Ferramentas Adicionais ao Ecocanvas.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS

CAE – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

CEO - Chief Executive Officer

CMO - Chief Marketing Officer

CSO - Chief Security Officer

CTO - Chief Technology Officer

EC – Economia Circular

EEA - European Environment Agency

EI – Ecologia Industrial

EMF - Ellen MacArthur Foundation

FDE – FoodDrinkEurope

FIPA - Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares

GEE – Gases de Efeito de Estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

IoT – Internet of Things

MN – Modelo de Negócio

PAEC - Plano de Ação Para a Economia Circular em Portugal

PEE – Pacto Ecológico Europeu

UE - União Europeia

VAB – Valor Acrescentado Bruto

WCED -World Commission on Environment and Development

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos crescentes esforços para aumentar a eficiência da produção alimentar e sua cadeia de abastecimento, a indústria agroalimentar nunca esteve associada a tantos desafios como atualmente. Estes prendem-se com questões de segurança alimentar, com o impacto das atividades de transporte e de produção no meio ambiente, com a consideração do esperado aumento da população mundial nos próximos anos, bem como com problemas de saúde pública causados por dietas pobres, entre outros (Jones, 2002). Tais desafios têm pressionado todos os agentes económicos a agir, na tentativa de reverter o panorama atual, através da “construção de um *blueprint* para a “reconstrução” que guie o caminho em diante” (Hagens, 2020, p.169).

Neste sentido, face ao paradigma do sistema económico linear, surge, como solução, a alteração para um paradigma económico circular. Para que ocorra esta transição, é necessária, entre outros, a conceção de modelos de negócio (MN) inovadores ou que auxiliem a captar novas oportunidades (EMF, 2017; PAEC, 2017). Sendo que, em particular, na indústria agroalimentar, o interesse de investigação de soluções sustentáveis para o desenvolvimento do MN, especificamente ao nível da economia circular (EC), tem aumentado (Barros *et al.*, 2020; EMF, 2015; Esposito *et al.*, 2020; FoodDrinkEurope, 2020; Jurgilevich *et al.*, 2016, citados por Donner & de Vries, 2021).

Porém, Boldrini e Antheaume (2021) consideram ainda ser insuficiente o trabalho empírico (Kirchherr & van Santen, 2019) ou inexistente uma metodologia que descreva como as empresas devem adaptar os seus MN (Bocken *et al.*, 2019; Merli *et al.*, 2018; Planing, 2015) ou como poderiam operacionalizar os princípios da EC (Geissdoerfer *et al.*, 2020; Suarez-Eiroa *et al.*, 2019) (Boldrini & Antheaume, 2021).

Primeiramente, este estudo procura clarificar os conceitos de EC e de MN. Posteriormente, apesar de não existir uma definição consensual para a EC (Kirchherr *et al.*, 2017; Korhonen *et al.*, 2018a), neste estudo, são consideradas as definições e pressupostos da Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2015), através de um diagrama para a sua explicação, e do Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal (2017) (PAEC), que, por sua vez, propõe dez estratégias. São tidos em conta, ainda, contributos recentes de vários autores, na área de gestão e suas vertentes, como Korhonen *et al.* (2018b) e os desafios ambientais que os mesmos apontam à EC, para a obtenção dos objetivos sustentáveis.

Por sua vez, descrevendo a forma como uma empresa opera, criando valor para os seus *stakeholders*, considera-se o MN tratado de uma perspectiva dinâmica, podendo existir a necessidade da sua evolução ou inovação (Foss & Saebi, 2017; Wirtz *et al.*, 2016; Zott *et al.*, 2011), assumindo-se, assim, o *business model thinking* (Demil *et al.*, 2018).

Por conseguinte, com esta dissertação pretende-se compreender como é que as *start-ups* nacionais desenvolvem o seu modelo de negócio para o alcance de uma economia circular e em que fase desse processo se encontram, ao estudar três casos de *start-ups*, que convertem os subprodutos agrícolas/alimentares em produtos de valor acrescentado. Assim, à luz da ferramenta de conceção do MN, Ecocanvas, é possível superar as limitações da versão original do *Business Model Canvas* e integrar a visão da circularidade que se pretende neste estudo (Daou *et al.*, 2020). A sua análise qualitativa permite a descrição e exploração dos casos estudados, à luz da literatura revista. Para tal, foi utilizado o método de estudo de casos, através de entrevistas semiestruturadas e da análise documental.

O presente documento enquadra-se como uma referência para utilização estratégica por parte das empresas do setor, especificamente *start-ups*, clarificando o caminho a percorrer para alcançar uma EC e mais sustentável, bem como um contributo do caso português para a literatura existente.

Por fim, o trabalho proposto encontra-se estruturado em sete capítulos. Após o enquadramento teórico, onde se definem os conceitos de EC e MN, é apresentada a questão de investigação, seguida de uma breve descrição da metodologia utilizada. O quinto capítulo consiste na caracterização da indústria e apresentação dos casos. Por fim, é realizada a análise comparada dos mesmos e expostos os principais resultados e contribuições, limitações e sugestões para investigação futura.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, inicialmente, é explorado o conceito de EC. Para tal, é realizada uma síntese da sua origem, seguida da sua definição, com as principais contribuições de aplicação do conceito, através dos seus pressupostos, e, por fim, são apontados os principais desafios a si associados. No segundo subcapítulo, são apresentadas as políticas de EC da indústria, no contexto europeu e nacional. De seguida, é analisada a literatura sobre MN e suas abordagens, contribuindo para uma definição do conceito e *frameworks*

de conceção dos mesmos. Este capítulo termina com uma súpula geral da literatura revista.

2.1. Economia Circular

Na literatura económica, é comum associar os conceitos de industrialização a desenvolvimento, uma vez que a indústria é a principal responsável pelos incrementos positivos relacionados com o crescimento económico. Sobre esta questão, Sunkel e Paz (1988), citados por Oliveira (2002), afirmam que durante muito tempo, o desenvolvimento da indústria era sinónimo de desenvolvimento económico. No entanto, este processo não acontece de forma necessariamente espontânea, pois podem existir outras questões envolvidas, por exemplo ao nível da redistribuição de rendimentos, notoriamente desigual entre nações mais desenvolvidas e outras em desenvolvimento, resultando em desenvolvimentos económicos e sociais, também eles distintos (Oliveira, 2002). Verificamos, assim, uma tendência para um maior foco na questão do desenvolvimento industrial, inserido num contexto mais alargado e integrador das várias partes envolvidas e afetadas, contrariamente a um mero crescimento industrial e económico. Principalmente nos anos mais recentes, têm sido visíveis as consequências das alterações climáticas no nosso planeta, através do nível da utilização sem precedentes dos recursos naturais planetários limitados (Krausmann *et al.*, 2018).

Consequentemente, a EC tem ganho destaque na literatura mais recente, (Ferasso *et al.*, 2020; Lieder & Rashid, 2016), sendo, inclusivamente, integrada no horizonte estratégico da União Europeia (UE) para 2021-2027. Também a comunidade empresarial tem sido atraída por este conceito promissor, enquanto via para alcançar o desenvolvimento sustentável (Korhonen *et al.*, 2018a).

Inicialmente, a EC surge associada a diferentes escolas de pensamento (Boulding, 1966; Turner & Pearce, 1990). Por sua vez, Preston (2012) atribui a origem da EC à Ecologia Industrial (EI). Na literatura mais recente, considera-se que a EC resulta da articulação da EI com a economia ecológica (Bruel *et al.*, 2019). Por fim, segundo Geisendorf e Pietrulla (2018), a abordagem da EC tem evoluído e integrado contribuições de outros conceitos. Entre as teorias mais relevantes constam o *cradle-to-cradle* (McDonough & Braungart, 2002), leis de ecologia (Commoner, 1971), *looped and performance economy* (Stahel, 2010), *design regenerativo* (Lyle, 1994), logística reversa (Graedel & Allenby, 1995), reduzida produção de resíduos, biomimetismo (Benyus,

2002), *the blue economy* (Pauli, 2010), eficiência de recursos (Schandl & West, 2010) e *closed-loop supply chain* (Bhattacharjee & Cruz, 2015).

2.1.1. Definição de Economia Circular

Velenturf *et al.* (2019) referem-se ao conceito enquanto emergente, logo torna-se inequívoca a inexistência de uma definição consensual para a EC (Kirchherr *et al.*, 2017; Korhonen *et al.*, 2018a), no entanto é bastante utilizado enquanto um termo genérico (Homrich *et al.*, 2018) (Donner & de Vries, 2021a). Korhonen *et al.* (2018b) consideram que a EC possui múltiplas definições, com interesse por parte de vários *stakeholders*, onde uma definição universal iria “delimitar o impossível”, já que a mesma poderia excluir alguns interesses, para além de que este é um conceito dinâmico e evolutivo.

Porém, a EMF surge, em 2010, com os mais recentes e importantes contributos para o desenvolvimento do conceito de EC, continuando hoje com esse objetivo. Esta fundação reconhece que “uma EC é aquela restaurativa e regenerativa por conceção, tendo como objetivo manter os produtos e materiais na sua mais alta utilidade e valor em qualquer momento” (EMF, 2017).

Da mesma forma, vários autores, mais recentemente, têm distinguido o conceito de EC na sua área de investigação. No caso particular das áreas de gestão e sistemas de produção, considera-se que “numa EC, o valor dos produtos e materiais é mantido, o desperdício é evitado e os recursos são mantidos dentro da economia, quando um produto chega ao seu fim de vida” (Geisendorf & Pietrulla, 2018, p.9), onde, o principal objetivo de promover esta economia “consiste em dissociar a pressão ambiental do crescimento económico” (Ghisellini *et al.*, 2015). Portanto, ao maximizar o eficiente uso de recursos, o redesenho dos materiais, produtos e sistema de criação de valor deveriam reduzir o impacto negativo das emissões e desperdício na fonte que acompanham o consumo dos bens físicos (Rosa *et al.*, 2020). Para além disso, a EC proporciona novas formas de criação de valor para as empresas, anteriormente inatingido, quer para os clientes quer para a própria empresa (EMF, 2013, citado por Ranta *et al.*, 2018).

No entanto, Korhonen *et al.* (2018a, p. 39) e Korhonen *et al.* (2018b, p. 547) ressaltam que, atualmente, como o conceito de EC se baseia numa “coleção fragmentada, proveniente de alguns campos científicos”, apesar dos avanços científicos importantes relativamente à sustentabilidade, a ligação com a atual definição do conceito permanece difícil de compreender. Desta forma, os próprios autores apresentam uma definição para

a EC, baseados numa análise crítica da mesma, na perspetiva de desenvolvimento sustentável da World Commission on Environment and Development (WCED, 1987) e nas suas três dimensões social, económica e ambiental, considerando que o seu “debate não se trata de uma teoria, mas sim de uma abordagem à produção e consumo industrial” (Korhonen *et al.*, 2018b, p. 551). Assim, segundo estes:

“A EC é uma iniciativa de desenvolvimento sustentável com o objetivo de reduzir os fluxos lineares de material e energia dos sistemas de produção-consumo da sociedade através da aplicação de ciclos de materiais, fluxos de energia renováveis e do tipo cascata, ao sistema linear. A EC promove ciclos de materiais de alto valor (...) e desenvolve abordagens de sistemas para a cooperação (...) no trabalho de desenvolvimento sustentável”

In Korhonen *et al.* (2018b), p.547.

2.1.2. Pressupostos de Economia Circular

A EMF (2013) desenvolveu um diagrama que descreve os possíveis ciclos para o reaproveitamento dos componentes consumíveis e dos componentes duradouros (Anexo A1). Este divide-se em três princípios base e em dois tipos de ciclos, primeiramente apresentados por McDonough e Braungart (2003), os ciclos biológicos e os ciclos técnicos. Este diagrama teve como base várias escolas de pensamento, incluindo a economia funcional dos serviços (Stahel, 2016), a filosofia de *design cradle-to-cradle* (McDonough & Braungart, 2003), biomimética (Benyus, 2003), a EI (Lifset & Graedel, 2001), o capitalismo natural (Hawken *et al.*, 2008) e a abordagem de sistemas *blue economy* (Pauli, 2010) (EMF, 2015).

O primeiro princípio consiste na “preservação e melhoria do capital natural, através do controlo dos *stocks* finitos e equilíbrio dos recursos renováveis” (EMF, 2015). No segundo princípio, destaca-se a otimização do rendimento através dos ciclos biológicos e técnicos, ou, por outras palavras, “consumíveis e componentes duradouros”. Assim, os produtos consumíveis, ou nutrientes biológicos, são constituídos por organismos vivos e biodegradáveis, o que lhes confere a possibilidade de serem restituídos à biosfera de forma segura ou, ainda, utilizados em sistema de cascata, com múltiplos fins. Por outro lado, os componentes duradouros ou nutrientes técnicos podem ser reutilizados até ao máximo da sua capacidade. Desta forma, a divisão entre estes dois ciclos assegura que cada material é mantido no que melhor se adequa e, quanto mais próximo o processo de restituição do produto estiver do consumidor, mais a integridade dos materiais é garantida, existindo igualmente um menor custo do processo. O terceiro princípio

consiste na “promoção da eficácia do sistema, através da revelação e conceção para mitigar as externalidades negativas” (EMF, 2015).

Por fim, os fabricantes dos componentes, fabricantes de produtos e prestadores de serviços são os intervenientes, neste ciclo, que devem garantir que o desempenho das suas atividades sejam orientadas para o cumprimento dos objetivos da EC.

No entanto, a European Environment Agency (EEA, 2016) refere a inexistência atual de uma forma reconhecida de medir a eficácia nesta transição para uma EC, quer da UE, quer de um país ou de uma empresa, constituindo um desafio no encontro de soluções que mitiguem o desenvolvimento deste conceito e potencial medição do progresso na transição.

Complementarmente, investigações anteriores têm contribuído com definições de estratégias de EC e *frameworks* úteis (Franco *et al.*, 2021). Desta forma, apresenta-se um *framework* proposto por Potting *et al.* (2017), citado por Franco *et al.* (2021). Este consiste num “conjunto bem definido de dez estratégias “R”, agrupadas por três estratégias de circularidade” (Franco *et al.*, 2021, p. 1166). As estratégias R são: recusar; repensar; reduzir; reutilizar; reparar; renovar; remanufaturar; *repurpose* (voltar a ter um novo propósito); reciclar; e recuperar. De acordo com os mesmos autores, a transição efetiva para uma EC pressupõe que as empresas repensem a utilização de recursos, redesenhem e adotem novos MN baseados nas estratégias R, e assim criarem valor, alinhadas com os princípios da EC (Franco *et al.*, 2021, p.1167).

2.1.3. Desafios da Economia Circular

Da perspetiva ambiental, Korhonen *et al.* (2018b) destacam seis desafios, para que a EC possa contribuir efetivamente para a sustentabilidade, sendo os mesmos:

Tabela I - Limites do Conceito de EC

Limites	Descrição
1. Limites termodinâmicos	A entropia explica que princípios da EC, como a reciclagem ou a reutilização, exigirão sempre energia. Desta forma, permanecerão incompletos, pois irão sempre gerar resíduos ou subprodutos dos seus próprios produtos “se o crescimento da escala física do sistema económico total não for controlado” (Korhonen <i>et al.</i> , 2018, p. 42).
2. Limites de sistemas de fronteiras temporais e espaciais	Os limites espaciais referem-se aos fluxos de materiais e energia, que hoje em dia, atravessam as fronteiras organizacionais, administrativas e geográficas. Os limites temporais estão relacionados com os impactos ambientais, a curto e longo prazo, que a mobilização destes fluxos pode causar.

3. Limites impostos pelo crescimento da economia física: Efeito ricochete, paradoxo de Jevon e o efeito <i>boomerang</i>	Uma vez que qualquer atividade, mesmo do tipo circular, gera impactos ambientais e consome recursos, quando a economia física aumenta, estes impactos aumentam também. Desta forma, ecoeficiência não deve ser confundida com sustentabilidade, pois mesmo um sistema globalmente ecoeficiente, se ultrapassar o seu limite sustentável, irá colapsar de forma otimizada. Assim sendo, todos os aumentos de eficiência económica estão sujeitos a efeitos de ricochete (Berkhout <i>et al.</i> , 2000), ao "paradoxo de Jevon" (Jevons, 1990; Mayumi <i>et al.</i> , 1998) e ao "efeito <i>boomerang</i> " (Mayer <i>et al.</i> , 2005).
4. Dependências de caminho e <i>lock-in</i>	Neste, as primeiras tecnologias mantêm a sua posição de mercado, apesar de poderem ser ineficazes, uma vez que usufruem do regresso à escala e dos efeitos de aprendizagem (Norton <i>et al.</i> , 1998, citados por Korhonen <i>et al.</i> , 2018a). No entanto, tanto a superioridade tecnológica como de gestão podem não garantir o sucesso comercial e de mercado, a longo prazo, pois existe a tendência de manter a estratégia, onde se evitam projetos associados a uma grande incerteza.
5. Estratégias e gestão intra-organizacional e inter-organizacional	Baseados na ideia de que os fluxos de matéria estão presentes em todo o sistema económico produção-consumo, os mesmos não respeitam fronteiras definidas pelo homem. Mesmo com o surgimento de novos MN que visam prolongar ou multiplicar os ciclos de vida de um produto, a gestão e cooperação inter organizacional continua a ser necessária, assim como a definição de tais fronteiras.
6. Definição de fluxos físicos	Algumas estratégias da EC, como a reutilização ou a remanufatura, não estão devidamente especificadas, o que dificulta a definição e implementação de determinados instrumentos públicos para a prossecução de atividades de EC. Para além disso, o conceito de resíduo é dinâmico e está intrinsecamente relacionado com a cultura, sociedade, comunidade e nível de desenvolvimento, o que dificulta a identificação do momento em que um produto se torna um resíduo ou o que distingue um resíduo de um subproduto. Logo, uma definição destes fluxos deverá sempre considerar estes contextos específicos.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Korhonen *et al.* (2018b).

2.1.4. Políticas de Economia Circular

2.1.4.1. Políticas de Economia Circular na União Europeia

A Comissão Europeia reforçou o seu compromisso para implementar a sua Agenda para o Desenvolvimento Sustentável em 2030, com os objetivos de proteger o ambiente natural, diminuir a degradação dos solos e prevenir a perda da biodiversidade, ao reduzir a sua dependência da utilização de recursos naturais (Camilleri, 2020; UE, 2020), afirmando que o seu sucesso depende do compromisso ativo de todos os *stakeholders*, para alcançar os objetivos traçados no Pacto Ecológico Europeu (PEE) (Salem *et al.*, 2018; UE, 2020; Yau, 2012, citados por Camilleri, 2020).

Um dos principais elementos do PEE consiste no Plano de Ação de Economia Circular, contribuindo este para o “crescimento sustentável europeu” (Comissão Europeia, 2019a). De acordo com a Comissão Europeia, este novo plano de ação possui como principais medidas para gerar valor: fazer dos produtos sustentáveis a norma na UE; dar poder aos consumidores e compradores públicos; focar nos setores que usam a maioria dos recursos e onde o potencial da circularidade é superior como: dispositivos eletrónicos,

embalamento, plásticos, alimentos, água e nutrientes, (...); garantir menos resíduos; entre outros.

Mais especificamente para as indústrias da agricultura e produção alimentar sustentável, o PEE prevê uma estratégia intitulada “Do Prado ao Prato” (*Farm to Fork*), que promove a produção e o consumo sustentáveis dos alimentos. Esta estratégia atende toda a cadeia de abastecimento alimentar, com um dos principais objetivos de “contribuir para alcançar uma EC, através da introdução de políticas que visam reduzir o impacto ambiental das empresas (Patricio *et al.*, 2018)” (Camilleri, 2020, p. 2). Neste sentido, destacam-se as atividades de retalho e da produção sustentável alimentar, através da minimização do transporte, armazenamento, embalagem dos produtos e resíduos, ou ainda, através de assegurar a redução do desperdício alimentar (Camilleri, 2020).

Adicionalmente, a Comissão Europeia (2020) ressalva que “os sistemas alimentares não podem ser resistentes a crises como a pandemia Covid-19 se não forem sustentáveis. Precisamos, então, de redesenhar os nossos sistemas alimentares (...)”.

2.1.4.2. Políticas de Economia Circular em Portugal

Em concordância com o Plano de Ação de Economia Circular da UE, surge, ao nível nacional, o enquadramento político - Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal, aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017 de 11 de dezembro (PAEC, 2017), apresentando sete ações alinhadas com os pilares Europeus de Ação para a Economia Circular e três níveis de operacionalização - Nível Macro (Nível Nacional), Nível Meso (Nível Setorial) e Nível Micro (Nível Regional). Para servir o propósito do presente estudo, importa especialmente distinguir o nível meso (ou setorial) que, conforme o PAEC, contempla “ações definidas e assumidas pelo conjunto de intervenientes na cadeia de valor de setores relevantes para o aumento da produtividade e utilização eficiente de recursos do país, capturando benefícios económicos, sociais e ambientais.”

O objetivo primordial do PAEC (2017) consiste na definição de uma estratégia nacional, de forma a alterar o paradigma do sistema económico de linear para circular, minimizando a extração de recursos, maximizando a reutilização, aumentando a eficiência e desenvolvendo novos MN, promovendo assim a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos.

De forma à persecução dos objetivos apresentados, são sugeridas no PAEC, as seguintes estratégias de EC, baseados no *framework* proposto por Potting *et al.* (2017):

Tabela II - Estratégias de Economia Circular

Produção e utilização inteligente	Recusar	Tornar o produto redundante, abandonando a sua função ou oferecendo a mesma função com um produto radicalmente diferente (p.ex. digitalizar).
	Repensar	Tornar o uso do produto mais intensivo (p.ex. através da partilha ou produtos multifuncionais).
	Reduzir	Aumentar a eficiência na produção ou utilização, consumindo menos recursos e materiais naturais.
Prolongar a vida útil de produtos e dos seus componentes	Reutilizar	Reutilização por outro consumidor ou utilizador do produto descartado que ainda está em boas condições e pode cumprir a sua função original.
	Reparar	Reparação e manutenção de um produto com defeito de modo a poder ser utilizado na sua função original.
	Recondicionar	Restaurar um produto antigo e atualizá-lo.
	Remanufaturar	Utilizar partes/componentes do produto descartado num novo produto com a mesma função.
	Realocar	Utilizar o produto descartado (ou partes/componentes de) num novo produto, com diferente função.
Aplicações úteis de materiais	Reciclar	Processar materiais para obter o mesmo material com a mesma qualidade ou inferior.
	Valorizar	Recuperação de energia de materiais.

Fonte: PAEC, 2017.

São ainda apresentadas as ferramentas, através da aplicação das quais se torna possível a persecução de estratégias de produção e utilização inteligente. Os instrumentos de uma EC são:

- a) *Design*: Deve considerar-se “a utilização de subprodutos ou resíduos para novos produtos e a remoção de materiais que suscitem preocupação substâncias alternativas não impactantes.”
- b) Tecnologias e novos MN: “a inovação tecnológica é de relevância transversal, principalmente nas estratégias de baixa circularidade. É preciso que este tema esteja (mais) presente nas inovações despoletadas pela indústria 4.0 e ferramentas como o *blockchain*, que são centrais na aceleração da desmaterialização de processos, sistemas produto - serviço e plataformas colaborativas/de partilha.”
- c) Ciclos reversos (p. ex. logística inversa): “uma logística inversa robusta (...) que garante o retorno de produtos, componentes e materiais ao fabricante para novos ciclos de utilização (...).”
- d) Promotores/contexto favorável: “Com o apoio de decisores políticos, abertura para o financiamento, instituições educativas, líderes e exemplos práticos mobilizadores.”

2.2. Modelo de Negócio

A noção de MN foi primeiramente aplicada em meados do século XX, por autores como Lang (1947) e Bellman *et al.* (1957) (Climent & Haftor, 2021), tendo sido alvo de diversos estudos e investigações desde então. Apenas em meados dos anos 90, com o surgimento da *Internet*, é que adquire uma definição mais consensual na literatura recente sobre empreendedorismo e estratégia (Zott *et al.*, 2011).

2.2.1. Definição de Modelo de Negócio

Na literatura a respeito do MN, é possível identificar duas utilizações distintas: seguindo uma abordagem estática ou uma abordagem dinâmica/transformacional. A primeira refere-se essencialmente à importância da palavra “modelo” e à coerência entre os seus componentes principais, onde, em última análise, um MN cumpre especialmente funções de descrição e classificação (ex.: companhias aéreas *low cost*) (Baden-Fuller & Morgan, 2010; Chesbrough & Rosenbloom, 2002; Magretta, 2002; Meyer, 1982, citados por Demil & Lecocq, 2010). Portanto, nesta perspectiva, um MN expõe uma determinada forma de criação de valor num negócio (Demil & Lecocq, 2010).

Porém, esta abordagem frequentemente não consegue descrever o processo evolutivo do MN. Nesse sentido, a abordagem dinâmica/transformacional pode auxiliar no processo de reflexão acerca de como mudar um determinado MN, já que esta assume que o mesmo consiste numa ferramenta de abordagem da mudança e que se foca na inovação, quer ao nível organizacional, quer ao nível do próprio MN (Johnson *et al.*, 2008; Raff, 2000; Teece, 2007; Winter & Szulanski, 2001; Yip, 2004, citados por Demil & Lecocq, 2010). Porém, estes últimos autores referem que esta perspectiva pode tender ao estudo da mudança em si, retirando o foco da investigação da forma como os MN mudam por si próprios.

Neste campo da gestão estratégica, segue-se assim a linha de pensamento do *business model thinking*. Fundamentados no impacto que o MN teve em vários campos de pesquisa, no domínio teórico (Wirtz *et al.*, 2016, citados por Demil *et al.*, 2018), ou seja, na geração de alguma confusão em relação ao seu significado, os autores explicam que, indo além das questões ontológicas que se prendem com o MN, “dependendo do seu contexto, este pode representar um conceito, um enquadramento ou uma nova perspectiva. Esta tem crescido no campo da estratégia, levando ao que se chama *business model thinking*” (Demil *et al.* 2018, p.1217).

Especificamente, na sua investigação para a definição de MN, Zott *et al.* (2011) afirmam que “de uma forma geral, o MN tem sido referido como uma declaração, descrição, representação, arquitetura, ferramenta ou modelo conceptual, um modelo estrutural, método, enquadramento, padrão e cenário” (Zott *et al.*, 2011, p.1022). No entanto, tem sido geralmente estudado sem uma definição explícita do conceito. Assim, os mesmos sugerem que para ultrapassar tal barreira, devem utilizar-se conceitos mais precisos, facilitando a compreensão dos investigadores acerca do MN.

Da mesma forma, mais tarde, Wirtz *et al.* (2016), ao analisarem o conceito, consideraram que existe uma visão cada vez mais convergente acerca do seu entendimento, na literatura. No entanto, tal não é semelhante em todas as áreas, fazendo com que não exista ainda uma definição universal aceite do conceito. Desse modo, no seu estudo, os autores apresentaram uma definição, baseada nos desenvolvimentos mais importantes a este respeito, até ao momento. Desta resultou:

“Um MN é uma representação simplificada e agregada das atividades relevantes de uma empresa. Descreve como informação comercializável, produtos e/ou serviços são gerados através da componente de valor acrescentado de uma empresa. Para além da arquitetura da criação de valor, são consideradas componentes estratégicas, bem como componentes de cliente e de mercado, de modo a alcançar o objetivo superordenado de gerar, ou melhor, de assegurar a vantagem competitiva. Para tal, a este último objetivo, um MN atual deve sempre ser considerado de forma crítica numa perspetiva dinâmica, (...).”

In Wirtz *et al.* (2016), p.6.

Adicionalmente, Climent e Haftor (2021) expõem o contributo de vários autores, até ao momento, para o entendimento do MN e sua evolução ao longo do tempo, sendo a sua principal contribuição, face à anteriormente apresentada, a de que um MN se “baseia numa arquitetura multiatores (Foss & Saebi, 2017; Teece, 2010). (...) Assim, o sucesso ou fracasso de uma empresa é, até certo ponto, condicionado pela sua indústria (Rumelt, 1991)” (Climent & Haftor, 2021, p. 357). Particularmente, as pesquisas mais recentes distinguem o MN como um conceito holístico, constituído por vários componentes da atividade de uma empresa que propõem, criam, entregam e captam valor, sendo estas as dimensões interrelacionadas que compõem o mesmo (Barth *et al.*, 2017; Chesbrough & Rosenbloom, 2002; Foss & Saebi, 2017; Osterwalder & Pigneur, 2010).

A proposição de valor integra as ofertas de produtos e serviços de uma empresa e como estes são utilizados, assim como a definição dos clientes cujos problemas são resolvidos

através dessas ofertas (Baden-Fuller & Haefliger, 2013). A oferta de valor compreende o mecanismo através do qual o negócio está ligado aos seus consumidores finais, entregando-lhes o produto ou serviço (Chesbrough, 2010). A criação de valor responde a questões relacionadas com a forma como a proposição de valor pode ser criada pela empresa, compreendendo, assim, as suas capacidades internas e externas, as suas infraestruturas técnicas e processos (Achtenhagen *et al.*, 2013; Clauss *et al.*, 2019). Por último, a captação de valor foca-se na forma como as empresas geram valor monetário através da consideração dos custos associados com a criação de valor, assim como as fontes de receita e modelos associados com a proposição de valor (Baden-Fuller & Haefliger, 2013; Casadesus-Masanell & Zhu, 2013) (Ferasso *et al.*, 2020).

Por fim, existem algumas formas de colocar estas abordagens em prática, no campo da investigação. Alguns exemplos consistem na implementação criativa da abordagem estática, sobretudo através de *design thinking*, ou da lógica de “modelação”, que permite a realização de protótipos de modelos de negócio para “testar e aprender” com a experimentação (Johansson-Sköldberg *et al.*, 2013; Mangematin & Baden-Fuller, 2015, citados por Demil *et al.*, 2018). Ou ainda, os MN podem ser concebidos para novas atividades ou reconfigurados para atividades já estabelecidas (Foss & Saebi, 2017; Massa & Tucci, 2014).

2.2.2. Ferramentas Para a Conceção do Modelo de Negócio

Ao privilegiar a criatividade, em detrimento da procura pela “melhor maneira”, vários métodos têm sido propostos para a conceção de MN inovadores. Como suporte da fase de conceção dos mesmos, algumas ferramentas ou *frameworks* têm sido apresentados, tais como o *Business Model Canvas* (Osterwalder & Pigneur, 2010), o *framework* RCOV (Demil & Lecocq, 2010), o modelo GRP (Verstraete & Jouison-Laffitte, 2011) ou *Business Model Navigator* (Gassmann *et al.*, 2014) (Demil *et al.*, 2018).

Deste modo, uma das principais contribuições para a literatura, o *Business Model Canvas*, é descrito inicialmente por Osterwalder *et al.* (2005), enquanto um *framework* constituído por um conjunto de nove componentes que expressam e estruturam uma determinada lógica de negócio. Os componentes consistem nos seguintes: Segmentos de Mercado; Proposta de Valor; Canais; Relações com Clientes; Fontes de Receitas; Recursos Chave; Atividades Chave; Parcerias Chave e Estrutura de Custos.

Segundo Daou *et al.* (2020), citando Osterwalder e Pigneur (2010), o componente dos Segmentos de Mercado define os vários grupos de clientes ou organizações que qualquer empresa pretende atingir com base nas necessidades e comportamentos comuns; a Proposta de Valor corresponde ao motivo pelo qual um cliente escolhe uma empresa em detrimento de outra, ou seja, corresponde à combinação de produtos e serviços que criam valor para um determinado tipo de cliente; os Canais consistem nos meios utilizados pelas empresas, para chegar aos seus clientes e entregar uma proposta de valor específica; as Relações com Clientes focam o tipo de relação que uma empresa constrói com cada um dos seus segmentos; as Fontes de Receitas consistem nos rendimentos que uma empresa gera; os Recursos Chave categorizam as fontes e os ativos mais importantes; as Atividades Chave constituem as principais atividades a serem realizadas e relacionadas com o negócio; as Parcerias Chave identificam os *stakeholders* e principais alianças da empresa; a Estrutura de Custos engloba todos os custos operacionais (Daou *et al.*, 2020, p.3).

Do mesmo modo, Salvador *et al.* (2021) referem que o *Business Model Canvas* consiste na mais referida e corrente representação de MN (Täuscher & Abdelkafi, 2017), para além de que permite a sua aplicação à generalidade das empresas (De Marco *et al.*, 2017; Erlyana & Hartono, 2017), mesmo sendo aplicado a várias conceptualizações da literatura dos MN, no campo da sustentabilidade (Barquet *et al.*, 2013; Heyes *et al.*, 2018). Ainda, segundo Ünal *et al.* (2019), um negócio pode criar valor, aumentando o seu grau de circularidade.

Contudo, autores como Rodrigues e Lopes (2018) consideram a necessidade de integrar e adicionar ferramentas, metodologias e técnicas, de forma a tornar o *Business Model Canvas* mais dinâmico. Assim, não é suficiente a simples adição de aspetos sociais e ambientais a esta ferramenta, para levar a cabo atividades empresariais mais “amigas do ambiente e da sociedade” (Breuer *et al.* 2018). De facto, a maioria destas ferramentas são criticadas pela sua falta de integração dos elementos necessários para inovar e transformar os MN na EC (Antikainen & Valkokari, 2016) (Daou *et al.*, 2020).

Com o intuito de ultrapassar estas limitações e de clarificar o caminho das empresas, para um desenvolvimento económico sustentável, surge o MN “Ecocanvas”, ao repensar de forma mais estruturada, como é que os valores sociais e ambientais adicionais podem ser captados e criados (Daou *et al.*, 2020).

Ao basear-se na versão original de Osterwalder e Pigneur (2010), enquanto uma metodologia holística, o Ecocanvas expande a abordagem da “economia no centro”, adicionando os elementos: económico e legal, ambiental e forças sociais. Este tem sido testado ao longo de vários anos e otimizado, com especial destaque na indústria agroalimentar e do vinho, produzindo um modelo simples composto por quinze ferramentas interligadas que, por sua vez, estão relacionadas com um ou mais dos doze componentes do MN, com o objetivo de alargar a análise para uma perspetiva de ciclo de vida e de estratégia circular. Estas ferramentas e descrição de cada elemento encontram-se em anexo (Anexos A6 e A7). Esta utilização da abordagem do ciclo de vida permite identificar as várias fases onde o valor ambiental e social é criado (Manninen *et al.*, 2018) (Daou *et al.*, 2020).

A informação contemplada nos componentes adicionais, dentro de uma nova área principal (Sustentabilidade, EC e Inovação) consiste em: Previsão e Impacto Ambiental – identificação dos aspetos ambientais que podem afetar o negócio e avaliação do impacto positivo ou negativo gerado pelo produto ou serviço; Previsão e Impacto Social – identificação dos aspetos sociais que podem afetar o negócio e avaliação do impacto positivo ou negativo gerado pelo produto ou serviço; MN Circular e Inovação – demonstração das características chaves do MN circular e inovação.

2.3. Símula Geral da Revisão Teórica

Considera-se, assim, a EC regenerativa e restaurativa por conceção, onde o valor dos produtos é mantido na economia pelo máximo tempo possível, numa lógica de ciclo fechado e minimização do desperdício, com o objetivo de dissociar a pressão ambiental do crescimento económico. Esta conta com contribuições de diversas áreas, sendo a gestão e suas vertentes umas das quais procuram respostas na EC, para atingir o desenvolvimento sustentável (EMF, 2015; Korhonen *et al.*, 2018b; PAEC, 2017). Ao nível industrial, a manutenção de valor em toda a cadeia revela-se crucial no alcance de uma EC, através de práticas e abordagens que vão para além da reciclagem. Neste sentido, Korhonen *et al.* (2018a) destacam a importância do desenvolvimento de sistemas de cooperação para o desenvolvimento sustentável, bem como para ultrapassar os desafios inerentes ao conceito, por eles igualmente distinguidos.

Ao mesmo tempo, autores como Nosratabadi *et al.* (2020, p. 23) ou a EMF (2017) consideram que entre as áreas de investigação que têm utilizado MN sustentáveis, “para

fornecer soluções que permitam alcançar as ambições de sustentabilidade das empresas”, está a EC.

Portanto, considera-se que o MN descreve a forma como uma empresa opera, criando valor para os seus *stakeholders*, ou seja, como uma empresa cria, propõe, entrega e capta valor, sendo este o elemento central, em torno do qual se compõe o MN. Este deve ser tratado de uma perspetiva dinâmica, que pode influenciar e ser influenciado pelos elementos internos e externos de uma organização, podendo, assim, ser necessária a sua evolução ou inovação (Foss & Saebi, 2017; Wirtz *et al.*, 2016; Zott *et al.*, 2011). Assume-se, portanto, a abordagem do *business model thinking*, exposto por Demil *et al.* (2018). Como suporte da fase de conceção e desenvolvimento de novos ou modificados MN, considera-se o Ecocanvas (Daou *et al.*, 2020), sendo que este, de uma forma prática e intuitiva, pretende ultrapassar, não só as barreiras do *Business Model Canvas*, como a subjetividade associada à sustentabilidade e EC, identificando facilmente oportunidades e ameaças, antecipando e reduzindo riscos.

3. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

A presente dissertação tem o objetivo de estudar a forma como as *start-ups* nacionais desenvolvem o seu MN para a transição e alcance de uma EC e em que fase se encontram neste processo.

A UE, através dos objetivos traçados para 2030, considera necessária a alteração do paradigma do sistema económico linear para circular. Neste sentido, Nosratabadi *et al.* (2020) enunciam que uma das principais estratégias para conceber MN sustentáveis, consiste nos MN circulares, reforçado igualmente pela EMF (2017). São, assim, vários os investigadores que têm procurado explorar a possibilidade e a forma como os MN modificados ou completamente novos podem auxiliar a alcançar prosperidade económica, considerando o ambiente natural e sociedade nos mesmos (Boons *et al.*, 2013; Kiron, *et al.*, 2013, citados por Schaltegger *et al.*, 2016).

No entanto, na literatura recente sobre o tema, considera-se ainda inexistente uma forma reconhecida de medir a eficácia desta transição (EEA, 2016), isto é, não existe uma metodologia que descreva como as empresas devem adaptar os seus MN ou como estas podem operacionalizar os princípios circulares (Bocken *et al.*, 2019; Geissdoerfer *et al.*, 2020; Kirchherr & van Santen, 2019; Merli *et al.*, 2018; Planing, 2015; Suarez-Eiroa *et al.*, 2019, citados por Boldrini & Antheaume, 2021). Portanto, devem ser encontradas

soluções que visem o desenvolvimento deste conceito e potencial medição do progresso na transição (EEA, 2016), sobretudo na indústria agroalimentar, com especial foco nas *start-ups*, pois para além de estar intrinsecamente conectada à natureza e ao ser humano, é um tópico relativamente recente (Donner & de Vries, 2021; Franceschelli *et al.*, 2018), realçado atualmente pela situação pandémica (Comissão Europeia, 2020).

Vários autores apresentam soluções para este problema, quer a nível de operacionalização dos princípios de EC (EMF, 2013, 2015; PAEC, 2017; Potting *et al.*; 2017), quer a nível de adaptação e mudança dos MN, neste contexto (Daou *et al.*, 2020; Demil *et al.*, 2018; Osterwalder & Pigneur, 2010).

Assim, num momento em que as empresas tentam, cada vez mais, aliar a sua manutenção ou melhoria de posição no mercado à sustentabilidade, a EC tem ganho destaque enquanto guia de aplicação de práticas organizacionais que o torne possível. Desta forma, o conceito de MN serve de base para debater a geração de valor, ligando a proposta de valor, a sua criação e mecanismos de entrega e captação do mesmo. Assim, o estudo dos MN é vital para determinar os benefícios que possam resultar da adoção de práticas de EC ao nível organizacional (Ranta *et al.*, 2018).

Desta forma, pretende-se investigar:

QI: Como é que as *start-ups* portuguesas estão a desenvolver o seu MN para o alcance de uma EC e em que fase se encontram neste processo?

4. METODOLOGIA

Foi utilizado o método de estudo de caso, analisando três *start-ups* portuguesas com valores de EC, de forma a responder à questão de investigação previamente definida. Assim, os próximos subcapítulos suportam a escolha deste método e dos casos em estudo, do processo de recolha de dados e das abordagens seguidas relativamente à validação dos mesmos.

4.1. A Escolha de Estudo de Caso

Por forma a corresponder ao objetivo deste estudo, utilizou-se uma abordagem de desenvolvimento teórico dedutiva e metodologia de investigação - estudo de caso, sendo este de posterior análise qualitativa (Goode & Hatt, 1969).

O estudo de caso apresenta-se como a metodologia mais adequada para responder à questão de investigação, uma vez que esta se centra na compreensão da dinâmica presente em configurações específicas (Eisenhardt, 1989), descreve uma situação da área da

administração (Bonoma, 1985; Bressan, 2000) e pretende aprender mais sobre uma situação sobre a qual existe ainda pouco conhecimento (Leedy & Ormrod, 2001, citados por Williams, 2007), como é o caso da transição para uma EC (Ferasso *et al.*, 2020; Korhonen *et al.*, 2018a; Lieder & Rashid, 2016) associada à abordagem seguida acerca dos MN (Demil *et al.*, 2018; Wirtz *et al.*, 2016). Para além disso, este método adequa-se sobretudo para responder a questões “Como?” e “Porquê?”, sendo estas explicativas e que tratam relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo (Nevado, 2009b; Yin, 1989).

Por sua vez, os dados recolhidos junto das *start-ups* (pesquisa na *web* ou entrevistas) resultaram em dados qualitativos. Este tipo de pesquisa possui como principal propósito o de descrever, explicar e interpretar os dados recolhidos (Williams, 2007). Para além disso, esta é geralmente utilizada na análise de MN, até ao momento, para explorá-los como fenómenos atuais nos seus contextos específicos, bem como os antecedentes e as consequências das suas configurações (Ehret *et al.*, 2013, citados por Donner & de Vries, 2021).

Os métodos qualitativos são mais adequados para aprofundar um tema em estudo, sendo, por isso, necessário um número mais limitado de casos (Nevado, 2009b). Adicionalmente, o estudo de caso pode envolver um caso individual ou vários. Porém, uma vez que este método é responsável por, tipicamente, gerar dados valiosos, quando validados através do processo de verificação de fontes múltiplas (Woodside, 2016), neste trabalho, realizaram-se estudos de três casos individuais de *start-ups* alimentares portuguesas, que serão comparados através de uma análise intercasos.

4.2. Seleção dos Casos

Um dos aspetos importantes na construção da teoria a partir dos estudos de caso consiste na seleção dos mesmos (Eisenhardt, 1989). Assim, este processo baseou-se, primeiramente na lista de associados de um *cluster* agroalimentar, a PortugalFoods, e do projeto SimBIOse, aliado posteriormente a várias pesquisas na *web* por empresas com ambições de uma EC. A fim de melhor estabelecer os limites da investigação, foram utilizadas restrições adicionais, como: (i) empresas serem portuguesas, isto é, ou a nacionalidade do fundador é portuguesa, ou ter sido criada/sediada em Portugal; (ii) serem consideradas *start-ups* (Kollmann *et al.*, 2016); (iii) pertencerem à indústria agroalimentar, sendo para tal distinguidas através, por exemplo, do seu CAE.

Com estas características, foram reunidas vinte e seis empresas potencialmente válidas. Logo, foi elaborada uma tabela que reunia as seguintes informações: nome, contactos, sede, nome e nacionalidade do *CEO*, data de fundação, breve resumo do MN e respetivos CAE.

Os primeiros contactos foram realizados por *email*, através do envio de uma mensagem para o endereço disponibilizado nas suas plataformas de comunicação digitais. Quando a primeira abordagem não funcionou, realizaram-se chamadas telefónicas para os números disponibilizados, seguidas de um *email* para agendamento da entrevista. Nos contactos iniciais, para além da proposta de participação na investigação, foi igualmente exposto o objetivo da mesma (Anexo A2). Das empresas contactadas, responderam sete, sendo que apenas três se disponibilizaram para realizar a entrevista: a AgroGrIN Tech, a Aquaponics Iberia e a Shimejito (Anexo A3).

4.3. Recolha de Informação

Tipicamente, os estudos de caso combinam métodos de recolha de dados como arquivos, entrevistas, questionários e observações (Eisenhardt, 1989), permitindo o seu melhor entendimento (Baxter & Jack, 2008, citados por Tasci *et al.*, 2020). Ainda, para garantir a validação dos construtos, utilizou-se o processo de triangulação (Yin, 1994, citado por Nevado, 2009a), de dados e de fontes de informação (Patton, 1987, citado por Nevado, 2009a).

Neste trabalho, foram utilizadas como fontes principais a informação pública da empresa, quer através de entrevistas disponíveis da *web*, quer através do seu *website*, assim como entrevistas semiestruturadas, com o objetivo de explorar tópicos gerais da empresa. Estas foram realizadas aos empreendedores e membros da equipa de gestão, permitindo às empresas responder de forma clara e objetiva às questões colocadas, exigindo, portanto, a elaboração prévia de um guião com algumas questões consideradas mais relevantes (Anexo A4). A realização deste guião teve por base a informação previamente recolhida, tendo sofrido adaptações face à informação disponível acerca de cada empresa. O mesmo foi adaptado a partir da estrutura teórica de Donner e de Vries (2021) e das ferramentas utilizadas para análise do Ecocanvas (Daou *et al.*, 2020). Assim, utilizou-se a análise PESTEL aplicada aos subprodutos agroalimentares (Reseda, 2017, citado por Donner & de Vries, 2021), de forma a averiguar as motivações externas. Por outro lado, para avaliar as motivações internas, questionou-se acerca das motivações de

cada indivíduo/*start-up* em particular, à luz das definições do PAEC (2017), da EMF (2015), Korhonen *et al.* (2018b) e Potting *et al.* (2017). Por fim, para avaliar de que modo é que as empresas estão a desenvolver e aplicar o seu MN, foi considerada a visão de autores como Barth *et al.* (2017), Chesbrough & Rosenbloom (2002), Daou *et al.* (2020), Foss & Saebi (2017) e Osterwalder & Pigneur (2010).

As entrevistas decorreram entre o dia vinte de maio e vinte e dois de junho de 2021, com uma duração média de uma hora, por videoconferência, devido ao contexto pandémico. A informação relacionada com os entrevistados encontra-se no Anexo A5.

Por fim, esta dissertação foca-se no momento presente, com apenas um momento de recolha de dados, distinguindo-se o horizonte temporal como transversal (Sauders *et al.*, 2009).

4.4. Validade da Informação

Os enviesamentos podem sempre ocorrer, quer na recolha de dados, na observação, nas respostas às entrevistas, na escolha dos casos, quer na análise e interpretação da informação (Nevado, 2009a). Logo, deve existir uma demonstração de que os conceitos estudados estão relacionadas com as medidas de estudo adotadas, isto é, deve assegurar-se a validade de construto (Yin, 1994, citado por Nevado 2009a). Neste sentido, Yin (1994) propõe algumas táticas, sendo estas: (i) o uso de múltiplas fontes de informação; (ii) estabelecimento de uma cadeia de informação; (iii) ir desenhando o estudo de caso, aproveitando a informação fornecida pelos próprios participantes (Yin, 1994, citado por Nevado, 2009a). Para além disso, alguns problemas que devem ser ultrapassados, face à utilização do método de estudo de casos, prendem-se com a validade interna, validade externa-generalizabilidade e fiabilidade (Nevado, 2009a).

Assim, a validade de construto foi assegurada através da aplicação das três táticas supramencionadas. Para garantir a validade interna, foram identificados padrões entre os casos, com relações posteriormente identificadas. No que concerne à validade externa, ao ser realizado um estudo em profundidade, o conjunto de resultados encontrados foi associado a uma teoria (Yin, 1994, citado por Nevado, 2009a). Por último, foi obtida a fiabilidade através do estabelecimento de um protocolo, isto é, de uma base de dados relativa a cada caso de estudo, com a informação necessária para a prossecução dos objetivos deste estudo (Yin, 1994, citado por Nevado, 2009a).

5. ESTUDO DE CASOS

Neste capítulo, é realizada uma breve caracterização da indústria agroalimentar seguida da apresentação dos casos estudados, onde se refere o processo de formação e desenvolvimento das *start-ups*, assim como aspetos do seu MN, no contexto da EC.

5.1. Caracterização da Indústria

5.1.1. O Impacto da Indústria Agroalimentar

Nas economias industrializadas, o abastecimento alimentar é agora considerado uma conveniência, com uma vasta opção de escolha e disponibilidade quer de produtos frescos, quer processados, durante todo o ano (Jones, 2002). No entanto, o sistema alimentar nunca esteve associado a tantos problemas, incluindo: questões de segurança alimentar, devido ao aumento geral de importações; o facto de o transporte, neste setor, estar dependente de petróleo; os problemas de saúde causados por dietas pobres; as consequências ecológicas da produção alimentar industrializada; e o desaparecimento de pequenas quintas mistas e comerciantes independentes (Jones, 2002).

Apesar das crescentes melhorias em eficiência, tanto da produção, como os sistemas de distribuição alimentar, esta indústria continua a consumir uma grande parte dos recursos naturais, enfrentando assim, um desafio global (Li *et al.*, 2014), onde a sua cadeia de abastecimento apresenta problemas ambientais, económicos e sociais (Zhu *et al.*, 2018).

Tipicamente, quando abordada ao nível do seu impacto ambiental, esta cadeia é acompanhada por uma análise das emissões dos gases de efeito de estufa (GEE), contribuindo para que a indústria agroalimentar seja considerada a segunda maior emissora mundial de GEE (Smith *et al.*, 2014). Além disso, devido à sua importância no setor (como para a regulação da temperatura dos alimentos), o consumo de energia deve também ser considerado, de forma a garantir a qualidade e segurança (Zhu *et al.*, 2018). Adicionalmente, a expectativa de crescimento populacional (United Nations, 2019) coloca uma pressão direta especialmente na produção alimentar (Godfray *et al.*, 2010, citados por Parfitt *et al.*, 2010), evidenciando o elevado nível de resíduos resultantes de ineficiências em cadeias de abastecimento alimentar (Fernandez-Mena *et al.*, 2016). Finalmente, as iniciativas de responsabilidade social, tais como o comércio justo ou a sua localização são realidades que podem afetar o funcionamento da mesma cadeia.

Sucintamente, segundo o *report* divulgado pela EMF (2019), os principais problemas relativos ao sistema alimentar consistem: nos impactos sociais relacionados com a “obesidade, malnutrição e outros problemas de consumo alimentar combinados”; impactos ao nível da extração excessiva de recursos finitos; impactos ao nível do desperdício, uma vez que um terço dos comestíveis não completa o seu propósito e menos de 2% dos subprodutos, ainda com valor potencial, é realmente valorizado de forma produtiva e segura; pesticidas e fertilizantes sintéticos são utilizados enquanto práticas convencionais de agricultura, contaminando o solo, o ar e cursos de água; degradação do capital natural, nomeadamente na degradação dos solos, e responsabilização das práticas agrícolas por cerca de 73% da deflorestação entre 2000 e 2010; exposição prolongada, por parte dos agricultores, aos pesticidas; resistência aos antibióticos.

Importa referir que a produção alimentar sustentável tem sido alvo de crescente atenção, devido a uma maior consciência e visibilidade do ambiente, da economia e de questões sociais na cadeia de abastecimento alimentar, no geral (van der Vorst *et al.* 2009; Zhu *et al.*, 2018). Tais tendências alteraram profundamente a forma como os sistemas de abastecimento alimentares operam, tendo-se também verificado que as novas tecnologias introduzidas, efetivamente, resultam em benefícios sustentáveis correspondentes às três principais dimensões (económica, ambiental e social) (Zhu *et al.*, 2018).

Sucintamente, Malandrino *et al.* (2018), citados por Esposito *et al.* (2020), afirmam que os principais desafios que o setor mais recentemente enfrenta consistem nas questões de segurança alimentar, rastreabilidade da produção, qualidade do produto, respeito pelo ambiente e pelos recursos humanos.

Como resultado, têm vindo a ser desenvolvidos indicadores-chave de performance, de forma a captar o *triple bottom line* integrado da sustentabilidade, onde lucro, pessoas e o planeta são considerados no processo de decisão da cadeia de abastecimento (Soysal *et al.*, 2014), assim como os sistemas de produção têm adotado abordagens mais sustentáveis (Esposito *et al.*, 2020; Hamam *et al.*, 2021). A este nível, no setor, uma das soluções fundamentais consiste na aplicação de ferramentas de EC, no sentido de ultrapassar problemas de desperdício e perdas alimentares, ao mesmo tempo que se contribui para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável (Esposito *et al.*, 2020).

Por último, a pandemia originada pela COVID-19 “deve ser considerada enquanto aviso sobre a natureza frágil e sensível das redes de abastecimento globais, destacando os riscos e a realidade das consequências em cascata de múltiplas falhas do sistema”, abrindo espaço para repensar a resiliência dos sistemas alimentares existentes (Ivanov, 2020; Rejeb *et al.*, 2020).

5.1.2. Caracterização da Indústria Agroalimentar

A indústria agroalimentar representa um dos principais contribuintes para a economia da UE, ultrapassando outros grandes setores de manufatura, apresentando assim um importante impacto social e económico, a par do seu constante crescimento, ao longo dos últimos anos, segundo a análise de dados divulgada pela Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares (FIPA), através do documento estratégico “Prioridades para as instituições da UE 2019-2024” da “FoodDrink Europe” (FDE).

Face aos mais recentes dados disponíveis, a FIPA estima que, em 2019, Portugal contava com cerca de 11.500 empresas, responsáveis por 17.400 milhões de euros em volume de negócios, 3.320 milhões de euros de Valor Acrescentado Bruto (VAB) e responsável, ainda, por empregar 115.600 trabalhadores. Desde 2013 todos estes valores têm verificado um constante crescimento, embora nos últimos três anos, tenha sido menos acentuado.

A agroalimentar é a indústria transformadora que mais contribui para a economia nacional, tanto em volume de negócios, como em VAB e a segunda que mais emprega a nível nacional, com mais de 114.000 postos de trabalho diretos e cerca de 500.000 indiretos. Adicionalmente, tem contribuído para o equilíbrio da balança comercial, registando na última década uma taxa de crescimento das exportações superior às importações, contribuindo, também, para a existência de boas expectativas de crescimento na próxima década, face ao desempenho dos últimos anos se ter verificado acima da média nacional (FIPA, 2019). Em 2020, esta indústria, ao atravessar pela pandemia Covid-19, evidenciou superior resiliência comparativamente com outros setores nacionais (INE, 2021).

5.2. Apresentação dos Casos

Com a função de auxiliar a análise e discussão posteriores desta dissertação, neste subcapítulo, estão apresentados os três casos estudados.

5.2.1. *AgroGrIN Tech*

A ideia original da AgroGrIN Tech surgiu em 2015, quando a sua fundadora, Débora Campos, frequentava o doutoramento em Biotecnologia. Esta especificou-se na valorização de resíduos de ananás. Durante a sua investigação, foi estudado e desenvolvido um processo capaz de separar o que o ananás tem de valor, do resíduo em si, neste caso, a bromelaína. Um ano mais tarde, Débora alia o seu espírito empreendedor, a sua vontade de mudar a perceção das organizações face ao processamento dos seus subprodutos e o conhecimento adquirido até então, decidindo implementar este processo à indústria.

O seu percurso académico, na Universidade Católica do Porto, acaba por se cruzar com o de Ricardo García, especializado em Engenharia Alimentar, e Ana Vilas Boas, licenciada em Biotecnologia. Em 2019, após a conquista do prémio “Born From Knowledge”, programa em que participaram com o então projeto AgroGrIN Tech, os três uniram-se para tornar a *start-up* uma realidade. Na fundação desta empresa, esteve sempre clara a importância do conhecimento científico aplicado à indústria: “*se não existir uma transferência com posterior aplicação à indústria, é investimento perdido*” (Campos, 2021).

Ao participarem em programas de ideação, foram aperfeiçoando a primeira ideia do projeto, definindo que a AgroGrIN Tech é uma “*empresa que implementa soluções para valorização de resíduos de frutas e vegetais, (...) através de processos verdes e sustentáveis e de baixo custo de processamento, para a produção de ingredientes de alto valor e os ingredientes são então as enzimas e vitaminas, extratos concentrados destas moléculas (...) e o que sobra nós transformamos em sumos desidratados e em farinhas. Portanto, de cada fruta ou de cada vegetal nós conseguimos produzir três novos ingredientes*” (Campos, 2021). “*Por outro lado, nós também temos noção que estamos a alterar um pouco o modelo de negócio destas empresas, porque (...) estamos aqui a criar-lhes novos produtos que não têm o mesmo mercado que os produtos deles. Portanto, nós também fazemos consultoria, ajudamos os nossos clientes a vender estes novos produtos, ou seja, a encontrar novos mercados para esses*” (Vilas Boas, 2021). “*Nós desenhamos e transferimos uma ideia, um processo/solução, para que as empresas possam usufruir do mesmo, gerando novas fontes de receita e permitindo a transferência do conhecimento gerado para as indústrias*” (García, 2021).

Neste momento, a *start-up* possui a tecnologia desenvolvida para a separação de moléculas chave para o mercado, como enzimas e vitaminas, patenteada desde 2016. O pedido inicial foi realizado a nível nacional, tendo posteriormente surgido a possibilidade de alargar para o mercado europeu. Assim, todas as atividades subsequentes, com cada cliente, são baseadas na transferência dos seus conhecimentos específicos, fazendo dos ativos intangíveis os principais recursos da AgroGrIN Tech.

5.2.2. Aquaponics Iberia

João Cotter deu início ao seu percurso através da investigação, no âmbito da aquacultura, sendo após o seu mestrado em Biologia Marinha, que se inicia na aquaponia. Foi durante este tempo que conheceu várias pessoas experientes na área, tendo, em 2017, criado a Aquaponics Iberia. Entre estas pessoas estava Paulo Torres, colega e, mais tarde, sócio, que ao se dedicar à investigação científica, foi convidado a integrar as atividades científicas e de gestão na *start-up*.

A essência da Aquaponics encontra-se relacionada com as atividades de aquaponia, ou seja, *“a produção de peixe (aquacultura) aliada ao conceito de hidroponia, isto é, a produção de plantas ou vegetais, não no solo, mas em ambiente aquático. Portanto, é um circuito fechado, onde os peixes fertilizam a água e as plantas obtêm o fertilizante, gerado pelos peixes, e crescem obtendo os nutrientes presentes na água que regressa aos tanques dos peixes. Desta forma, conseguimos ter um ecossistema equilibrado, em que não temos input de fertilizante sintético (...) e também não temos descargas de efluente para o meio natural.”* (Cotter, 2021). No entanto, a Aquaponics desenvolveu *“(…), a nível tecnológico, um sistema que permite poupar ainda mais água e reaproveitar ainda mais os resíduos”* (Torres, 2021), melhorando o sistema que é vulgarmente utilizado, através do processamento da matéria sólida fina que, quando acumulada por períodos mais alargados, pode causar *“(…) o apodrecimento das raízes, falta de oxigénio nas raízes, (...), etc.”*, o que pode levar *“a que a planta tenha doenças, que se reduza a produtividade e depois, o sistema todo pode entrar em colapso. (...) Mas, ao invés de retirarmos [esse material], nós processamo-lo, através de um biodigestor aeróbico, que faz com que seja convertido em fertilizante líquido, que depois volta a entrar no sistema, à medida das suas necessidades”* (Cotter, 2021). Para tal, têm desenhado e implementado alguns sistemas, vendido alguns equipamentos, feito consultoria e realizado formação.

No entanto, desde o início, que têm desenvolvido um projeto mais ambicioso, o Fish n'Greens, que consiste numa *“instalação, onde a ideia inicial era ser um espaço de produção em aquaponia, mas também um espaço de comercialização, de restaurante, de visitas guiadas, sala de formação, em que as escolas locais pudessem visitar e aprender.”* (Cotter, 2021). Assim, o seu principal objetivo é avançar com este projeto, aumentando a sua escala de operação e alcançando uma rede de sistemas de aquaponia própria, onde seja possível o crescimento próximo de cidades, permitindo a entrega de alimentos de qualidade, saudáveis e sustentáveis, a nível local.

As motivações por trás deste projeto vão para além da vontade de colocar em prática o valioso conhecimento dos colaboradores, pois, como afirma Torres (2021) *“nós sempre quisemos deixar alguma marca ligada à nossa paixão e, sem dúvida, a Aquaponics responde a isso”*.

5.2.3. *Shimejito*

A ideia inicial desta *start-up* surgiu de Adriel Oliveira, natural do Brasil, que, inconformado com o rumo do planeta, decidiu contribuir como parte da solução, através da criação da *Shimejito*, em 2017. Mais tarde, fruto de uma oportunidade da Web Summit (2018), esta estabelece-se no Fundão, considerado um ecossistema adequado às suas necessidades, quer de matéria-prima, de parcerias, quer de aplicação dos seus objetivos, promovendo a descentralização e a atratividade das zonas do interior do país, tendo como base a EC, a agricultura vertical e a internet das coisas (IoT).

A *Shimejito* propõe que *“os indivíduos e comunidades possam retomar o contacto com o setor primário, mas com a tecnologia do século XXI. Nós entregamos um pacote com a solução, a nossa mushroom farm, que é uma quinta de produção de cogumelos. (...) Nós temos uma estrutura, que é totalmente diferente do que as pessoas estão habituadas a entender, para a produção agrícola, porque transformamos a cadeia produtiva em algo 100% circular. (...) Portanto, com uma estrutura de apenas setenta m², consigo fazer, com este pacote da *Shimejito*, produções de, pelo menos, meia tonelada de cogumelos. Mas nós também sabemos como distribuí-los, pois a procura neste mercado é muito grande, então existe falta cogumelos.”* Para além de oferecer a oportunidade do cliente se aliar a *“um movimento de novos agricultores, (...) alinhado com os objetivos 2030 (...)*. Somos uma empresa da *Start-up Visa*, que vai gerar, para cada farm implantada na Europa, até dois postos de trabalho. Tratamos de tudo, desde instalação, escolha do

local, abertura da empresa, parte legal, produção e escoamento.” Isto é, oferecem “*agricultura como um serviço*”, estando “*no início de uma nova tendência tecnológica, a agricultura descentralizada feita de forma urbana*” (Oliveira, 2021). Contam com dez *farms*, em Portugal, sendo o seu objetivo futuro atingir as quarenta, embora a sua ambição vá além fronteiras e até alargar a gama de produtos oferecidos.

Outra das preocupações da Shimejito é a de garantir que todos os colaboradores estejam “*preparados para uma mudança de paradigma de vida*” (Oliveira, 2021), pois estes são dos seus recursos mais importantes. Este valor torna-se ainda mais evidente quer no processo seletivo da *start-up*, quer na forma como os colaboradores percecionam a sua atividade profissional “*eu comecei a despertar-me muito mais para o futuro do nosso planeta*” (Sá, 2021), “*(...) eu continuei a dar sequência a essa minha ideia de trabalhar com propósitos*” (Adan, 2021).

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são analisados e discutidos os três casos, face à literatura revista. À semelhança do que acontece com o conceito de EC, a definição de MN não é ainda universal, pelo que, face à sugerida por Wirtz *et al.* (2016), nesta dissertação, é analisado o MN de cada caso, através de uma “representação simplificada e agregada das atividades relevantes de uma empresa”. Ou seja, neste capítulo, à luz do *Ecocanvas*, será possível “testar e aprender” com a experimentação (Demil *et al.*, 2018).

6.1. Análise Intercasos

Particularmente, verificou-se que em nenhum dos casos era recorrente ou reconhecida a importância da utilização de uma ferramenta de conceção de MN. No entanto, para projetos pontuais, como a participação em concursos, competições nas Universidades, ou programas de aceleração, o referido foi o *Business Model Canvas*. “*Utilizamos o Canvas muitas vezes, em muitos programas, (...) mas acho que, no final de contas, não é um modelo assim tão fácil para nós expressarmos o nosso modelo. Temos um modelo de negócios muito complexo*” (Vilas Boas, 2021). “*Uma coisa é apresentarmos um projeto (...). Outra coisa é estarmos, de facto, a produzir, a viver no nosso dia a dia (...). Ele já está bastante interiorizado*” (Cotter, 2021). “*Na verdade, nós temos uma metodologia própria de trabalho. (...) E o Canvas é só como uma ferramenta mesmo*” (Oliveira, 2021).

Porém, com o objetivo de ultrapassar a “subjetividade associada aos conceitos de sustentabilidade e EC” e “identificar mais facilmente oportunidades e ameaças”, no subcapítulo seguinte, cada caso é analisado à luz do Ecocanvas (Tabelas II, III e IV).

Tabela III - Ecocanvas AgroGrIN Tech

Previsão e Impacto Ambiental	Cadeia de Valor Circular	Necessidades/Desafios	Proposta Única de Valor Circular	Relação Com Clientes e Stakeholders	Segmentos de Clientes	Previsão e Impacto Social
1) Alterações Climáticas - Risco para a obtenção da quantidade necessária de resíduos de boa qualidade e segurança alimentar.	1) Consumidores finais dos novos ingredientes.	1) Necessidade de reduzir os impactos ambientais , convertendo os resíduos alimentares em ingredientes de alto valor.	Direcionar novos alimentos para a alimentação humana.	Clientes - Necessidade de uma relação próxima, direta e frequente. Essencialmente uma relação de confiança, para efetivo entendimento da solução implementada.	1) Empresas do mercado abastecedor. <i>Post harvest storage</i> . Ex: Retalhistas.	1) Aumento geral da consciência ambiental e alimentar.
2) Escassez de Recursos e Contaminação dos Solos - Risco para a obtenção de produtos de boa qualidade, seguros e a um preço mais elevado.	2) Empresas com geração de resíduos.	2) Desafio de otimizar o processo de valorização destes resíduos alimentares.	Valorização integrada e local dos resíduos.	Fornecedores - Garantia da segurança e qualidade dos resíduos alimentares.	2) Empresas no início da cadeia de valor, os produtores de frutas e vegetais.	2) Desenvolvimento tecnológico e Internet.
3) Regulamentação Ambiental - Transversal a todos os negócios.	3) Comunidades locais. 4) Investidores. 5) Fornecedores. 6) Mercados (ex.: farmacêutica e mercados internacionais). 7) Universidades 8) Parceiros.	3) Aumento da procura por soluções de valorização dos resíduos. 4) Necessidade de local para protótipo.	Utilização de um processo inovador, modular e sustentável patenteado. Implementação de soluções para valorização de resíduos de frutas e vegetais, através de um processo de baixo custo de processamento, para a produção de ingredientes de alto valor (Campos, 2021), de uma forma integrada e no cliente. Para além disso, realizam atividades de consultoria, de forma a auxiliar os seus clientes a vender estes novos produtos, ou seja, a encontrar novos mercados para esses (Vilas Boas, 2021).	Relação próxima com a Universidade. Relação próxima com parceiros.	3) Processadores.	3) Obesidade e problemas de saúde associados à alimentação. 4) Fome e crescentes diferenças entre ricos e pobres. 5) Empresas com maior consciência do desperdício alimentar e impacto ambiental dos seus subprodutos. 6) Expectativa de aumento da população mundial.
Recursos Chave						
Conhecimento e recursos humanos. Equipamentos. Financiamentos (bolsas e prémios). Patente.			Comunicação e Vendas			
			Visitas pessoais ao cliente e a potenciais clientes. Feiras nacionais e internacionais do setor.			
Estrutura de Custos			Fontes de Receitas			
Custos com o pessoal (qualificado). Custos operacionais (custos de arrendamento e associados). Custos legais. Fornecedores de farinhas. Manutenção da patente. Parceiros. Visitas a clientes.			1) Comercialização dos ingredientes finais. 2) Implementação do processo no cliente. 3) Licenciamento da patente com cada cliente.			
1) Redução das emissões de GEE relacionadas com o transporte, pois a solução é integrada no cliente.	Modelo de Negócio Circular e Inovação					1) Aumento do bem-estar da comunidade - com menores riscos de saúde relacionados com a alimentação e redução das emissões de carbono.
2) Revalorização de resíduos alimentares, reduzindo o desperdício alimentar.	Utilização de processos sustentáveis, para a valorização de resíduos de frutos e vegetais, criando novos ingredientes, de qualidade e valorizados por outros mercados. Para o desenvolvimento dos seus serviços, necessitam apenas do conhecimento dos seus recursos humanos e da disponibilização do espaço, no cliente, sendo que o processo se encontra já patenteado. A AgroGrIN Tech “repensa”, no sentido de conseguir extrair dos resíduos de frutas e vegetais o seu máximo e potencial valor; “reduz” o desperdício alimentar e a emissão dos GEE; “reutiliza” através da reintrodução de um produto alimentar, resultante do processo de transformação de outro; realiza “repurpose” ou “realocar” utilizando como base dos novos ingredientes, produtos também alimentares ou através da mudança do foco dos novos ingredientes (ex.: indústria farmacêutica) - “ <i>também temos pensado porque é que esses ingredientes não podem ser utilizados para além do consumo humano, ou seja, para a farmacêutica e para a cosmética</i> ” (García, 2021); “reciclar” processando alimentos para obter outros pelo menos com a mesma qualidade; “recuperar” ou “valorizar” através da reintegração dos produtos alimentares na cadeia alimentar.					2) Criação de novos empregos.
3) Redução das emissões de carbono associadas ao desperdício alimentar em comportamentos alternativos (ex.: aterros).						3) Aumento da variedade de ingredientes, i.e., ingredientes alternativos.
4) Suprimento ou redução da fase de descarte das empresas, não contribuindo para a contaminação dos solos que existe, por exemplo, em aterros, pelo menos na mesma proporção que existiria sem a sua solução.						4) Aplicação do conhecimento científico gerado nas universidades.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Daou *et al.* (2020).

Tabela IV - Ecocanvas Aquaponics Iberia

Previsão e Impacto Ambiental	Cadeia de Valor Circular	Necessidades/Desafios	Proposta Única de Valor Circular	Relação Com Clientes e Stakeholders	Segmentos de Clientes	Previsão e Impacto Social
<p>1) Alterações Climáticas - Risco para a obtenção da quantidade necessária de recursos.</p> <p>2) Escassez de Recursos, Contaminação dos Solos e Poluição da água - Risco da obtenção de peixes, assegurando a qualidade e segurança alimentar, assim como assegurar a não contaminação de plantas e vegetais. Maior frequência de períodos de seca.</p> <p>3) Regulamentação Ambiental - Transversal a todos os negócios.</p> <p>4) Resistência a Antibióticos.</p>	<p>1) Consumidores finais que procuram alimentos saudáveis, frescos e de fontes sustentáveis.</p> <p>2) Empresas que procuram produção certificada e sustentável.</p> <p>3) Comunidades locais.</p> <p>4) Investidores.</p> <p>5) Fornecedores.</p> <p>6) Concorrência e mercados (locais e internacionais).</p> <p>7) Universidades</p> <p>8) Parceiros</p>	<p>1) Necessidade de reduzir os impactos ambientais, reduzindo a utilização de agrotóxicos no processo e da constante reciclagem da água.</p> <p>2) Aumento de mercado que procura soluções saudáveis, de qualidade e de fontes responsáveis/sustentáveis.</p> <p>3) Desafio de otimizar o processo de aquaponia convencional.</p> <p>4) Necessidade de financiamento inicial.</p>	<p>Produção local, saudável, sustentável e certificada.</p> <p>Utilização de um sistema inovador, através de uma estrutura única de aquaponia (que permite a otimização da produção, redução das perdas de água, reaproveitamento constante dos resíduos, de forma contínua e em tempo real).</p> <p>Desempenho de atividades de aquaponia, desenhando e implementando os seus sistemas. Consultoria e formação desta atividade. Do seu serviço resultam peixes, plantas ou vegetais resultantes de uma “cadeia de alimentos sustentáveis, saudáveis e locais” (Cotter, 2021).</p>	<p>Retalho, restauração e hotelaria - Relação de maior proximidade, através de reuniões de apresentação, numa primeira fase, pois esta é de elevada complexidade. Posteriormente, a relação torna-se mais simples e transaccional.</p> <p>Consumidores finais - Relações transaccionais e simples. Venda direta.</p> <p>Relação próxima com a Universidade.</p> <p>Relação próxima com parceiros.</p>	<p>1) Retalhistas. Principalmente que procurem peixe certificado (selo ASC (<i>Aquaculture Stewardship Council</i>)), e o MSC (<i>Marine Stewardship Council</i>))</p> <p>2) Restaurantes e hotéis.</p> <p>3) Consumidores mais exigentes do ponto de vista da saúde e de sustentabilidade, pertencentes à classe média alta e, especialmente, do sexo feminino.</p>	<p>1) Aumento geral da consciência ambiental e alimentar.</p> <p>2) Desenvolvimento tecnológico e Internet.</p> <p>3) Obesidade e problemas de saúde associados à alimentação.</p> <p>4) Fome e crescentes diferenças entre ricos e pobres.</p> <p>5) Empresas com maior consciência do desperdício alimentar e impacto ambiental dos seus subprodutos.</p> <p>6) Expectativa de aumento da população mundial.</p> <p>7) Utilização de pesticidas e adubos artificiais de forma convencional e exposição dos produtores aos mesmos.</p>
<p>Recursos Chave</p> <p>Conhecimento e recursos humanos.</p> <p>Instalações com os respetivos equipamentos e sistema de aquaponia.</p> <p>Espécies de peixes, respetiva alimentação e vegetais para cultivo, de acordo com a legislação.</p> <p>Financiamentos (ex.: candidaturas a apoios europeus). Localização das instalações.</p> <p>Energia.</p>			<p>Comunicação e Vendas</p> <p>Numa primeira fase: Transporte próprio e incentivo de deslocação dos próprios clientes às instalações (venda direta).</p> <p>Numa fase posterior: Estratégias de comunicação e marketing, como através das redes sociais, de visitas às instalações ou de entregas de cabazes, a fim de atrair os clientes às instalações (venda direta). Retalho, hotelaria e restauração: venda direta.</p>			
<p>Estrutura de Custos</p> <p>Custos com o pessoal (qualificado).</p> <p>Alimentação para os peixes.</p> <p>Custos com energia.</p> <p>Custos tecnológicos.</p> <p>Visitas a clientes.</p> <p>Outros custos operacionais.</p>			<p>Fontes de Receitas</p> <p>1) Atualmente: Formação, consultoria e projetos.</p> <p>2) Posteriormente: Venda dos produtos alimentares e implementação do sistema.</p>			
<p>1) Redução da utilização de água, reciclando-a.</p> <p>2) Valorização dos subprodutos do sistema.</p> <p>3) Redução das emissões de GEE relacionadas com o transporte, pois a produção é local.</p> <p>4) Redução da captura de peixes.</p> <p>5) Redução da utilização de agrotóxicos e químicos na cadeia alimentar, evitando a contaminação dos solos com os mesmos, na fase de descarte.</p> <p>A presença de agrotóxicos nas plantas cultivadas no sistema teria um impacto negativo direto na saúde e qualidade dos peixes.</p> <p>Na mesma ótica, também se verifica a redução de utilização de antibióticos, diminuindo a proliferação de bactérias multiresistentes.</p>	<p>Modelo de Negócio Circular e Inovação</p> <p>Desenvolvimento de atividades de aquaponia, onde a água é reciclada dentro do próprio sistema, sendo esta constantemente controlada. Sistema modular que facilita o processo e reduz desperdícios. As espécies de peixes são pensadas para terem o menor impacto ambiental possível, nomeadamente ao nível da sua alimentação, sendo estes são apenas herbívoros, o que evita a captura de outros peixes para esse fim. Durante o processo não existe a necessidade da introdução de agrotóxicos, “<i>mantendo a produtividade de longo prazo e a saúde das plantas, reduzem-se os trabalhos de manutenção, de limpeza, a água do sistema está mais limpa, com menos matéria sólida. Aumenta-se o nível de disponibilidade de oxigénio. E tudo cresce mais rápido, portanto, os peixes, microrganismos e plantas</i>” (Cotter, 2021). Existe, ainda, uma aposta na formação e sensibilização da comunidade em geral, através das demonstrações e workshops às escolas.</p> <p>A Aquaponics “repensa”, pois aplicou aos sistemas existentes de aquaponia uma forma otimizada de desempenhar a atividade, captando o máximo valor da produção de peixes e, simultaneamente, de plantas; “reduz” o desperdício de água, as emissões de GEE e captura de peixes; “reutiliza” os subprodutos dentro do próprio sistema; “realoca” os subprodutos resultantes das plantas, para alimentação de peixes e vice-versa; “recicla” a água, dentro do próprio sistema e “recupera” através da reintegração dos subprodutos nos sistemas.</p>					
<p>1) Aumento do bem-estar da comunidade - com menores riscos de saúde relacionados com a alimentação, redução das emissões de carbono e não contaminação dos solos e água.</p> <p>2) Criação de novos empregos.</p> <p>3) Aumento do acesso a peixe e vegetais saudáveis e de fontes sustentáveis.</p> <p>4) Aplicação do conhecimento científico gerado nas universidades.</p> <p>5) Sensibilização social (ex.: workshops de escolas).</p>						

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Daou *et al.* (2020).

Tabela V- Ecocanvas Shimejito

Previsão e Impacto Ambiental	Cadeia de Valor Circular	Necessidades/Desafios	Proposta Única de Valor Circular	Relação Com Clientes e Stakeholders	Segmentos de Clientes	Previsão e Impacto Social
<p>1) Alterações Climáticas - Risco para a obtenção da quantidade e qualidade necessária de recursos.</p> <p>2) Desflorestação - Comprometimento da qualidade e disponibilidade da matéria-prima necessária.</p> <p>3) Regulamentação Ambiental - Transversal a todos os negócios.</p> <p>4) Escassez de recursos, contaminação dos solos e perda de biodiversidade - Comprometimento da qualidade da matéria-prima.</p> <p>5) Regulamentação Ambiental - Transversal a todos os negócios.</p> <p>5) Aumento dos incêndios florestais.</p>	<p>1) Consumidores finais que procuram alimentos saudáveis, frescos e de fontes sustentáveis.</p> <p>2) Comunidades locais.</p> <p>3) Investidores.</p> <p>4) Fornecedores.</p> <p>5) Concorrência e mercados (locais e internacionais).</p> <p>6) Universidades</p> <p>7) Parceiros.</p>	<p>1) Necessidade de reduzir os impactos ambientais, revalorizando a matéria inicial utilizada, que será devolvida à natureza.</p> <p>2) Aumento de mercado que procura soluções saudáveis, de qualidade e de fontes responsáveis/sustentáveis, de forma descentralizada.</p> <p>3) Necessidade de consencialização para a necessidade de mudança de paradigma de vida.</p>	<p>Produção local, saudável e sustentável.</p> <p>Maior facilidade de acesso ao produto final, de qualidade (i.e. digitalmente).</p> <p>Rede de partilha, através da plataforma da <i>start-up</i>.</p> <p>Oferta de "agricultura como um serviço, descentralizada e feita de forma urbana", através da solução <i>mushroom farms</i> (Oliveira, 2021). Assim, recorrendo à tecnologia, é da responsabilidade da <i>start-up</i> a instalação, a escolha do local, a abertura da empresa, a parte legal, a produção e escoamento do produto final. Estes produtos consistem em cogumelos "mais saudáveis e biológicos" com uma produção com menor impacto ambiental (Adan, 2021).</p>	<p>Clientes - Relação virtual. Primeiramente de maior envolvimento e, posteriormente, relações mais transacionais e simples.</p> <p>Relação próxima com os fornecedores locais.</p> <p>Relação próxima com a Universidade.</p> <p>Relação próxima com parceiros (Ex.: Câmara Municipal do Fundão).</p>	<p>1) Consumidores/subscritores com consciência para a sustentabilidade, ultrapassando barreiras etárias ou geográficas. Normalmente, nómadas digitais. Para a solução dos <i>mushroom farms</i> - pessoas tipicamente acima dos 30 anos, com alguma estabilidade financeira para investir e ter um rendimento extra. Para a solução dos <i>packs</i> de cogumelos - pessoas a partir da faixa dos 20 anos com consciência de sustentabilidade e alimentação vegetariana/vegana.</p> <p>2) Retailistas, para a oferta do <i>mushroom point</i>. Esta oferta está direcionada às superfícies comerciais "que queiram ter uma fonte de renda extra, através da venda dos cogumelos" (Sá, 2021)</p>	<p>1) Aumento geral da consciência ambiental e alimentar.</p> <p>2) Desenvolvimento tecnológico e Internet.</p> <p>3) Obesidade e problemas de saúde associados à alimentação.</p> <p>4) Fome e crescentes diferenças entre ricos e pobres.</p> <p>5) Empresas com maior consciência do desperdício alimentar e impacto ambiental dos seus subprodutos.</p> <p>6) Expectativa de aumento da população mundial.</p> <p>7) Utilização de pesticidas e adubos artificiais de forma convencional e exposição dos produtores aos mesmos.</p> <p>8) Êxodo rural.</p> <p>9) Aumento do foco no bem-estar físico e mental dos colaboradores, cada vez mais qualificados.</p>
Recursos Chave			Comunicação e Vendas			
<p>Conhecimento e recursos humanos.</p> <p>Financiamentos (ex.: Start-up Visa).</p> <p>Biofábrica, sua localização e respetivos equipamentos.</p> <p>Ecosistema do Fundão.</p> <p>Plataforma online.</p> <p>Recursos tecnológicos.</p>			<p>Plataforma online.</p> <p>Estratégias de comunicação e marketing (ex.: <i>newsletters</i>, <i>blog</i>, redes sociais, como Instagram, Facebook, Youtube).</p> <p><i>Influencers</i>, participação em concursos, etc.</p> <p>Venda a retalho, através do <i>mushroom point</i>.</p>			
Estrutura de Custos			Fontes de Recéitias			
<p>1) Redução das emissões de GEE relacionadas com o transporte, pois a produção é local.</p> <p>2) Valorização dos resíduos da atividade, permitindo que os mesmos sejam devolvidos à natureza.</p> <p>3) Redução da necessidade de utilização de agrotóxicos.</p> <p>4) Recolha de matéria-prima de zonas mais suscetíveis de incêndios florestais.</p> <p>5) Redução da utilização de água, face à alternativa da proteína animal.</p>	<p>Custos de manutenção da plataforma.</p> <p>Custos com o pessoal (qualificado).</p> <p>Custos operacionais (ex.: custos com as instalações - Biofábrica)</p>		<p>1) Venda de <i>mushroom farms</i>, <i>mushroom points</i>, <i>soft landing</i>, <i>packs</i> de cogumelos e aditivo Viriato.</p> <p>2) Educação: <i>Bootcamp</i>.</p>		<p>1) Aumento do bem-estar da comunidade - com menores riscos de saúde relacionados com a alimentação, redução das emissões de carbono, não contaminação dos solos e água, menor risco de incêndios florestais, acesso descentralizado a produtos saudáveis e sustentáveis e repovoamento de zonas de baixa densidade populacional.</p> <p>2) Criação de novos empregos, trabalho com propósito e nova forma de valorização do setor primário.</p> <p>3) Apoio aos produtores locais.</p>	
Modelo de Negócio Circular e Inovação						
<p>Transformação da matéria-prima, oriunda de produtores locais, em micélio para a posterior produção de cogumelos. Numa fase final, a <i>start-up</i> é ainda responsável pela transformação do subproduto resultante da produção em aditivo, com valor de mercado e que será devolvido à natureza. Para além das vendas aos consumidores finais, também a gestão das soluções como a <i>mushroom farm</i> é feita através da plataforma on-line, permitindo a descentralização da produção, maior flexibilidade e facilidade de comunicação.</p> <p>A Shimejito "repensa" ao utilizar o subproduto/micélio até ao seu máximo potencial, sendo, em última fase, devolvido à natureza; "reduz" o risco de incêndio, as emissões de GEE, desperdício de água, a utilização de plástico ou ineficiências relacionadas com a produção de cogumelos; "reloca" o subproduto resultante da atividade produtiva, atribuindo-lhe novo valor de mercado (aditivo Viriato); "recicla", pois através do substrato inicial obtém o aditivo Viriato; "recupera" através da oferta de um produto novo ainda com valor, através da transformação do subproduto resultante da atividade.</p>						<p>4) Atividade em sinergia com o ecossistema envolvente.</p> <p>5) Formação e sensibilização (<i>Bootcamp</i>).</p>

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Daou *et al.* (2020).

Necessidade/problema/desafio – Nos três casos, observa-se uma necessidade comum de redução dos impactos ambientais e o aumento da procura de soluções relacionadas quer com a valorização de subprodutos, com a procura de produtos de qualidade, provenientes de fontes sustentáveis ou com o menor impacto possível.

Particularmente, na **AgroGrIN Tech**, o principal desafio prende-se com o local para o protótipo, na **Aquaponics**, este consiste na captação do investimento inicial para o projeto principal e, na **Shimejito**, realça-se a necessidade de que todos os intervenientes, desde parceiros a colaboradores, se identifiquem com a mudança do paradigma de vida.

Como resultado das entrevistas realizadas, na tabela II, são enumerados os principais desafios que permanecem relativamente ao alcance de uma EC.

Tabela VI - Desafios Para Alcançar Uma Economia Circular

Quais as principais dificuldades para a transição para uma EC?	AG	AI	S
Mentalidade do consumidor final que, apesar de estar em mudança, ainda é pouco recetiva à EC.	X	X	X
Legislação nacional e europeia mais esclarecida e próxima dos consumidores, pressionando a alteração de atividades de algumas empresas.	X		
Relevante porção da indústria essencialmente com motivações meramente económicas, com especial foco nas empresas familiares.	X		
Insuficiência de transferência, e respetivas ferramentas, do conhecimento científico para a indústria.	X		
Fundos europeus bastante competitivos.	X	X	
Dificuldade em encontrar um espaço para demonstração de projeto piloto.	X		
Ausência de regulamentos para a utilização dos resíduos específicos e respetivas análises a realizar.	X		
Empresas ainda pouco sensibilizadas para a reutilização dos resíduos.	X		
Captação do investimento inicial necessário.		X	
Dificuldade de acesso a apoios nacionais e europeus.		X	
Dificuldade de exposição do potencial total do projeto aos investidores, por sua vez, sem as ferramentas necessárias à sua compreensão.		X	
Dificuldades nacionais e europeias relativamente à legislação e processos de licenciamento.		X	
Inovações concorrentes, no setor, que dificultam a obtenção de financiamento.		X	
EC ainda é pouco explorada pelas empresas do setor.			X
Dificuldades nacionais, a nível político-legal, relativamente às empresas que operam há menos tempo no mercado.			X
Insuficiência de flexibilidade de alguns processos por parte das empresas de maior dimensão e que operam há mais tempo no mercado.			X
Insuficiência de divulgação das ferramentas nacionais existentes.			X
Insuficiência de automatização.			X

AG – AgroGrIN Tech; **AI** – Aquaponics Iberia; **S** – Shimejito.

Fonte: Elaboração própria.

Para a análise completa deste componente, foram considerados os desafios ambientais distinguidos na literatura, por Korhonen *et al.* (2018b). Desta forma, de um modo geral, é natural que os três casos enfrentem todos os desafios expostos. Contudo, os **limites**

termodinâmicos são particularmente identificados, através da possibilidade de melhoria que todas as *start-ups* apontaram. Isto é, através da melhoria da eficiência dos seus processos. Os **limites espaciais** ou ausência dos mesmos é visível na **Shimejito** que, ao operar essencialmente *on-line*, permite que a produção de cogumelos se realize em qualquer parte do mundo. Tais fluxos não estão quantificados, pelo que o seu impacto positivo e/ou negativo não é facilmente identificado. A **dependência de caminho ou lock-in** é observada especialmente na **Aquaponics**, pois *“há um aspeto de inovação que está a prejudicar a nossa procura por financiamento, que são as modas. (...) Se eu estivesse a produzir um peixe que não era verdadeiro, mas à base de algas, eu tinha um futuro garantido”* (Cotter, 2021). Tal é também identificável na **Shimejito**, *“quando dizemos que os nossos cogumelos são biológicos e saudáveis e, ao mesmo tempo, são produzidos com base em sensores, robots e tecnologia. As pessoas (...) acham, muitas vezes, que o nosso cogumelo não vai ser saudável, por não ter sido exposto (...) ao clima de determinado local”* (Sá, 2021). Estes são exemplos concretos, associados a uma maior incerteza, de que a superioridade tecnológica ou de gestão podem não garantir o sucesso de mercado.

Por fim, foram igualmente evidentes **limites na definição de fluxos físicos**, pois verificou-se uma certa dificuldade ou de entendimento de algumas estratégias ou da sua aplicabilidade nas atividades desenvolvidas, nomeadamente: “recusar”, “reparar”, “renovar” e “remanufaturar”. Para além disso, na **AgroGrINTech**, *“a parte do reutilizar às vezes é complicado, isto é, há coisas que não se conseguem reaproveitar ou reutilizar na parte alimentar, tendo em conta a segurança alimentar, por exemplo”* (Campos, 2021). Acrescentam ainda que *“os principais entraves ao estarmos a utilizar subprodutos é que não há legislação, ainda, para os novos alimentos que vêm destes resíduos (...). Ainda não estão estipulados regulamentos ou guidelines, para a utilização destes resíduos (...), também não há um guia que diga quais as análises que devem ser feitas ao produto (...) e falta que as empresas estejam, de facto, preparadas para reutilizar os seus resíduos”* (Vilas Boas, 2021), pois estas devem ter, não só a capacidade para lidar com estes componentes, como devem ter a sensibilidade de perceber que estão a lidar com resíduos que irão voltar a integrar a alimentação humana.

Além destes, foram identificados constrangimentos associados à Covid-19, que não serão considerados neste estudo, pois não respondem à questão estipulada.

Tabela VII - Análise Intercasos dos Componentes do Ecocanvas

Componentes	Análise
Segmentos de Clientes	Baseados nas necessidades identificadas do mercado, os principais clientes dos três casos são distintos, conforme apresentado nas tabelas Ecocanvas. Apesar disso, todos possuem clientes já com alguma ou total consciência da necessidade de optar por soluções com menor impacto ambiental/social, providenciadas essencialmente por empresas com objetivos de EC, como estas em estudo.
Recursos Chave	De forma a garantir a sua atividade operacional, é transversal a todas as <i>start-ups</i> a importância dos seus ativos intangíveis (recursos humanos, conhecimento e patente, no caso da AgroGrIN Tech). Para além destes, segue-se o financiamento necessário ao desenvolvimento inicial das suas atividades, quer através de prémios, quer através de bolsas ou apoios financeiros.
Cadeia de Valor Circular	Nos três casos, os consumidores finais estão contemplados, pois estes ditam a tendência de aumento da procura por soluções mais sustentáveis no mercado, como produtos alimentares saudáveis, frescos, locais e com menor impacto ambiental ou social. Especialmente, para as duas primeiras <i>start-ups</i> , o mesmo se aplica aos seus clientes empresariais. Igualmente, as comunidades locais beneficiam da redução do impacto ambiental das três <i>start-ups</i> ou através do aumento das oportunidades de emprego, no aspeto social. Também os investidores são importantes para estas empresas que, estando no início da sua atividade, possuem uma maior necessidade de financiamento. Ainda, os fornecedores devem acompanhar estas tendências ambientais e sociais, reduzindo o seu impacto a estes níveis, de forma a continuarem competitivos. Relativamente aos mercados nacionais e internacionais (nos três casos), estes serão alargados devido à introdução de novos MN sustentáveis, o que fará aumentar a procura por tais soluções, aumentando também a concorrência. Por fim, os centros de conhecimento demonstram-se como fontes indispensáveis do desenvolvimento dos serviços oferecidos pelas três <i>start-ups</i> em estudo.
Previsão e Impacto Ambiental	Enquanto aspetos ambientais que afetam o negócio quer positiva quer negativamente, é possível identificar, nos três casos, as alterações climáticas. Estas colocam em risco a disponibilidade de recursos e a sua qualidade poderá ficar comprometida, o que, posteriormente, se reflete no aumento de preços de mercado. Especificamente, a Aquaponics necessita de obter peixe com a qualidade adequada, no entanto, a sua quantidade disponível no planeta tem diminuído. Neste aspeto, a Aquaponics pretende a criação de peixes no seu sistema, tendo estes uma alimentação também à base de plantas, não contribuindo para este problema. Esta escassez de recursos sente-se igualmente ao nível da água, já que se tem verificado uma maior incidência de períodos de seca em vários países do mundo, não sendo Portugal uma exceção. Também a Shimejito vê a quantidade e qualidade da sua matéria-prima, para a criação do substrato, comprometida pelos incêndios, secas, desflorestação, perda de biodiversidade ou contaminação dos solos. No que respeita a ações de impacto positivo por parte destas <i>start-ups</i> , face ao impacto negativo inerente à indústria agroalimentar mencionado anteriormente neste trabalho, verifica-se, sobretudo, a aplicação de um MN circular, onde, em todos os casos existe a redução de emissões de GEE relacionadas com a atividade de transporte, pois a produção é pensada para ser local ou, no caso da AgroGrIN Tech , a solução é diretamente integrada no cliente. Da mesma forma, todos revalorizam os seus subprodutos/resíduos, diminuindo o consumo de matéria virgem. No entanto, cada caso, apresenta ainda ações específicas do seu negócio.
Previsão e Impacto Social	Neste, que todos os casos são influenciados pelo aumento geral da consciência ambiental e para uma alimentação mais saudável, fazendo aumentar a procura por este tipo de soluções. Da mesma forma, o desenvolvimento tecnológico e evolução da <i>Internet</i> permite à AgroGrIN Tech a transferência dos seus conhecimentos científicos para a indústria, à Aquaponics , para além dessa transferência de conhecimentos, permite também a montagem de um sistema inovador e, à Shimejito , possibilita todo o negócio, já que este funciona através de uma plataforma digital. De uma forma geral, a evolução tecnológica permite também a comunicação com os diferentes <i>stakeholders</i> , especialmente em tempos de pandemia, onde a comunicação direta e pessoal que, por vezes, se demonstrou como um desafio. “(...) <i>Estamos a fazer uma construção de um modelo de negócio que se vai assemelhar a uma cidade digital. Quando se entra na plataforma, (...) podem-se partilhar ações reais</i> ” (Oliveira, 2021).

	<p>Estas <i>start-ups</i> contribuem com a oferta de alimentos alternativos ou possibilitam o acesso mais alargado dos produtos, por sua vez, de boa qualidade, mitigando problemas de saúde relacionados com a alimentação, como a obesidade ou a má nutrição, bem como problemas estruturais, como as maiores desigualdades sociais ou a fome, inerentes a esta indústria. Da mesma forma, a redução do impacto ambiental que estas empresas visam alcançar, como através da diminuição dos GEE, otimização da utilização dos recursos ou diminuição de utilização de agrotóxicos de forma convencional (no caso da Aquaponics e da Shimejito), permitirá o aumento do bem-estar geral da comunidade e responder à expectativa de aumento da população mundial. Ainda, são responsáveis pela criação de mais e novos empregos e fomentam a aplicação do conhecimento científico, gerado em universidades, diretamente na indústria, criando respostas mais eficientes aos desafios atuais. Particularmente, cada <i>start-up</i> pratica, ainda, ações específicas conforme o ambiente social em que estão enquadradas.</p>
Estrutura de Custos	<p>O custo com maior relevo, nos três casos, prende-se com os recursos humanos, pois estes constituem um dos seus principais ativos, sendo que estes são também cada vez mais qualificados e exigentes. Adicionalmente, os custos operacionais são identificados nos três casos, com especial foco nos custos com a manutenção e licenciamento de um recurso intangível, a patente, no caso da AgroGrIN Tech, e custos de manutenção da plataforma, essencial ao negócio, no caso da Shimejito.</p>
Relações Com Clientes e Stakeholders	<p>A AgroGrIN Tech referiu a necessidade de uma relação de proximidade e confiança com todos os seus clientes, pois <i>“estamos a mudar o tipo de negócio do cliente e, portanto, há conversas semanais (...), tem que ser uma relação próxima, os clientes têm que confiar no nosso negócio”</i> (Campos, 2021). A Aquaponics possui relacionamentos de maior proximidade com clientes empresariais, pois <i>“ (...) a dificuldade que nós temos para explicar o negócio a um investidor, que já é uma pessoa formada, essa dificuldade aumenta, quando é uma pessoa que não percebe nada do que está a ver”</i> (Torres, 2021). Já com os consumidores finais, a <i>start-up</i> possui relações mais transacionais e simples, resultantes da venda direta. A Shimejito, por sua vez, possui uma relação virtual com os seus clientes, onde, primeiramente, esta deve ser de maior proximidade, sendo que à medida que o negócio vai escalando, estas relações passam a ser mais transacionais e simples. Acrescentam que, com os seus fornecedores, a <i>start-up</i> possui igualmente uma relação de proximidade, pois são estes que vão <i>“garantir que a serradura é 100% natural”</i> (Adan, 2021). Esta distinção entre as três empresas demonstra a importância, complexidade e necessidade da análise específica das relações existentes com os <i>stakeholders</i>. Por outro lado, todos os casos apresentam uma relação bastante estreita com os seus parceiros e Universidades, pois, os seus negócios estão intrinsecamente relacionados com a aplicação dos conhecimentos científicos nelas gerados.</p>
Comunicação e Vendas	<p>Neste, a AgroGrIN Tech e a Aquaponics destacam a utilização de transporte próprio para apresentação das suas soluções a potenciais clientes. Por sua vez, tanto a Shimejito como a Aquaponics apostam ou pretendem apostar (no caso da segunda) em formas de comunicação virtuais, como reforçar a sua presença nas redes sociais. A Shimejito, sendo uma empresa altamente tecnológica, possui ainda estratégias de comunicação e marketing assentes em plataformas digitais.</p>
Proposta Única de Valor Circular	<p>O facto de cada <i>start-up</i> apresentar novas formas de integrar respostas de EC no seu negócio, faz das mesmas exemplos singulares na sua indústria. Do serviço da AgroGrIN Tech resultam novos <i>“ingredientes de alto valor”</i> (Campos, 2021), numa abordagem de <i>“zero desperdício”</i>, através da aplicação integrada de um modelo e processo inovador e patenteado. Estes ingredientes <i>“por exemplo, no caso das farinhas podem ser utilizados no modelo B2C, (...) e em casa podemos fazer panquecas, bolos, etc., com ingredientes que são naturais e saudáveis(...)”</i> (Vilas Boas, 2021). Do serviço da Aquaponics surgem peixes, plantas ou vegetais resultantes de uma <i>“cadeia de alimentos sustentáveis, saudáveis e locais”</i> (Cotter, 2021), através de uma estrutura única de aquaponia. Igualmente, do serviço da Shimejito, surgem cogumelos <i>“mais saudáveis e biológicos”</i> de uma forma descentralizada, sustentável e a um preço acessível, através de uma abordagem digital (Adan, 2021).</p>
Fontes de Receita	<p>Apesar das fontes de receitas características de cada caso serem naturalmente diferentes, todas elas são essencialmente resultantes da prestação de serviços. Além destes, incluem, com menor preponderância, a comercialização dos seus produtos.</p>

Fonte: Elaboração própria.

Modelo de Negócio Circular e Inovação – Uma vez que este componente auxilia na definição das características-chave de um MN circular, foi realizada uma tabela (Tabela III) com as práticas de EC que as *start-ups* estão a aplicar (✓). Estas atividades têm por base as estratégias “R” do PAEC e Potting *et al.* (2017) e restantes ferramentas apontadas no PAEC.

Tabela VIII - Práticas de Economia Circular Utilizadas

Casos	Est. “R”												Tecnologias e novos MN	Ciclos Reversos
	Recusar	Repensar	Reduzir	Reutilizar	Reparar	Renovar	Remanufaturar	Repurpose	Reciclar	Recuperar	Design			
AgroGrIN Tech	x	✓	✓	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Aquaponics Iberia	x	✓	✓	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Shimejito	x	✓	✓	x	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x

Fonte: Elaboração própria.

Assim, verifica-se que, de uma forma geral, através das respostas dos entrevistados, todos se encontram a aplicar estratégias de “repensar”, “reduzir”, “*repurpose*” ou “realocar”, “reciclar”, “recuperar” ou “valorizar”, “design”, “tecnologias e novos MN” e possuem determinados “promotores/contexto favorável”. A **AgroGrIN Tech** e **Aquaponics** incluem ainda atividades de “reutilizar”.

Por fim, todos os casos apresentam ferramentas de “*design*”, quer seja através da revalorização dos produtos alimentares, quer seja através da remoção de atividades impactantes para o meio ambiente, como o caso dos agrotóxicos. Da mesma forma, todos estão intrinsecamente relacionados com a tecnologia, dependendo da mesma para implementar as suas soluções. Particularmente, ao nível de MN, o **Shimejito** apresenta uma nova forma de pensar a agricultura e todo o setor primário, conectando toda a cadeia “pensando local e resolvendo global”, através da agricultura vertical, urbana, local e descentralizada. O **Aquaponics** coloca o seu foco na otimização do processo de aquaponia, por sua vez, já existente. “*Todos os componentes têm uma logística. (...) Os componentes são montados (...) com um determinado padrão, até porque depois temos que ter bombas de água a trabalhar, e isto tem que respeitar, fisicamente, uma determinada ordem, para otimizar a produção*” (Torres, 2021). O **AgroGrIN Tech** otimizou um processo de valorização de resíduos alimentares. Estes ressaltam que a tecnologia que utilizam está intrinsecamente relacionada com inovação “*com mais*

inovação, nova tecnologia, principalmente nos equipamentos ou nos processos de extração (...), quanto mais inovação tenhamos, claro que isso acarretará um investimento maior, mas a receita será também maior” (García, 2021).

Finalmente, ao nível de promotores/contexto favorável, apesar de existir enquadramento político para o desempenho de atividades de EC, para além dos desafios identificados anteriormente, as *start-ups* referem o seguinte: A **Aquaponics** afirma que “*a nível de tecnologia, no meio empresarial, acho que já temos um nível que eu considero avançado*” (Cotter, 2021), no entanto, “*as nossas inspirações não foram portuguesas*” (Torres, 2021). Já da **AgroGrIN Tech**, “*(...) Portugal tem melhorado muito, na parte de transferência de inovação. (...) Mas ainda falta (...) a transferência de conhecimento para a indústria. Mas também faltam as ferramentas para o fazer*” (Campos, 2021). “*Aquilo que existe muito em Portugal são os clusters das empresas agroalimentares (...)*” (Vilas Boas, 2021). Na perspetiva da **Shimejito**, “*existem países que favorecem mais a velocidade do crescimento das iniciativas (...). O que falta é que as pessoas tenham coragem (...) para incentivar ideias que vão transformar num nível muito mais estável a realidade deles*” (Oliveira, 2021).

7. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo a compreensão de como é que as *start-ups* portuguesas desenvolvem o seu MN para uma EC e em que fase se encontram para tal. Uma vez que este tema é recente na literatura, em particular nas *start-ups*, e não existe ainda uma metodologia que descreva como as empresas devem adaptar os seus MN ou como podem operacionalizar os princípios da EC (Boldrini & Antheaume, 2021; EEA, 2016), este trabalho surge para complementar a literatura, através do estudo de três *start-ups* portuguesas da indústria agroalimentar. Indústria esta que tem apresentado crescentes melhorias em eficiência, no entanto, continua a consumir uma grande parte dos recursos naturais, enfrentando um desafio global. A aplicação de ferramentas para a EC constitui, assim, uma das principais soluções para este problema (Esposito *et al.*, 2020).

7.1. Resultados e Contribuições Teóricas

Uma vez que todas as *start-ups* abrangidas neste estudo referiram utilizar ou já ter utilizado a ferramenta de conceção de MN *Business Model Canvas*, ao ser analisada uma outra, mais dinâmica, onde a EC é, de facto, integrada, cria-se uma oportunidade para a melhoria, inovação ou transformação do MN das *start-ups*, cumprindo, não só com as

metas europeias e nacionais, como clarificando o caminho para a obtenção de uma EC, criando e captando valor também ambiental e social para todos os *stakeholders*. Assim, apesar destas *start-ups* incluírem atividades com foco na EC, a sua estratégia foi planeada com o apoio a ferramentas cuja preparação para uma transição circular é ainda considerada insuficiente, o que evidencia a fase inicial em que estas empresas se encontram no que concerne à conceção e desenvolvimento do seu MN para uma EC (Daou *et al.*, 2020).

Entre as contribuições deste estudo, através do Ecocanvas, encontra-se a facilidade de identificação dos desafios que estas *start-ups* enfrentam atualmente para cumprir com os objetivos da EC, o que, por sua vez, permite antecipar e reduzir riscos. Assim, de um modo geral, estes constrangimentos prendem-se com questões de sustentabilidade ambiental, porém não são exclusivos, pois são identificados ainda desafios de cariz social, político-legal, de mercado/concorrencial e relativos à recente pandemia.

Quanto aos desafios ambientais, para além dos que são visíveis através das alterações climáticas, à luz do exposto por Korhonen *et al.* (2018b), os mais recorrentes foram os limites de dependência do caminho ou *lock-in* e os limites de definição de fluxos físicos. No entanto, existem também constrangimentos ao nível social, pois considera-se que pessoas e uma parte relevante das empresas não estão suficientemente sensíveis para a necessidade de mudança de paradigma económico. Ao nível político-legal, considera-se que os mecanismos de apoio são altamente competitivos, complexos e de difícil acesso, existem dificuldades na legislação e processos de licenciamento, as empresas de maior dimensão e mais maduras possuem a mesma legislação que as *start-ups* e existe uma insuficiência de divulgação de ferramentas nacionais disponíveis. Relativamente às questões de mercado, considera-se que não existe suficiente ligação entre o conhecimento científico e a indústria. As empresas mais maduras são pouco flexíveis e a automatização dos fornecedores locais é ainda insuficiente, principalmente em zonas como o interior do país. Por sua vez, a Covid-19 veio demonstrar o seu forte impacto nos negócios destas empresas, exigindo atitudes de resiliência e aprendizagem, em cenário de elevada incerteza, expondo as vulnerabilidades do setor, no entanto, demonstrando também oportunidades de melhoria.

Recorrendo aos pressupostos de EC, com a aplicação do PAEC e das estratégias “R”, verificou-se que, de uma forma geral, foi particularmente difícil quer a compreensão, quer

a identificação de aplicabilidade, na agroalimentar, as seguintes estratégias: “recusar”, “reparar”, “renovar” e “remanufaturar”. Porém, em todos os casos, foram sugeridas melhorias para a transição circular, sendo as principais identificadas ao nível de otimização dos processos ou mudança do tipo de veículo utilizado para as atividades de transporte, para outro de menor impacto ambiental. Adicionalmente, em todos os casos foi identificada a importância da inovação no setor, referindo que, embora em Portugal existam já sinais de melhoria, existe também espaço para mais e melhor. Nos casos estudados, a inovação referida foi sobretudo relativa à evolução tecnológica, promovendo novas formas de aliar a tecnologia com a sustentabilidade ambiental. Assim, a indústria agroalimentar enfrenta oportunidades de otimização dos processos, criando cada vez menos externalidades negativas, através de novas e inovadoras tecnologias.

Relativamente aos componentes do Ecocanvas, verificou-se o padrão de se destacarem as pessoas e o conhecimento como os principais recursos, sendo estes consequentemente responsáveis pelos principais custos. Particularmente, este estudo permitiu reforçar a relevância do Ecocanvas, especialmente nos componentes: necessidades/problemas/desafios, na previsão e impacto ambiental e social, relação com clientes e *stakeholders* e modelo de negócio circular e inovação. Não apenas pela quantidade de informação fornecida pelas empresas, como pela informação possível de extrair dos mesmos, de forma a contribuir para um melhor planeamento das suas ações. Portanto, estes factos realçam também a importância de integração do ambiente e sociedade nas estratégias organizacionais, a par com as estratégias económicas.

Logo, ao serem integralmente descritos e analisados todos os componentes estratégicos referidos na definição do Ecocanvas, foi possível criticamente observar o carácter dinâmico de cada MN. Isto porque, para além de enfrentarmos, na atualidade, problemas relacionados com as alterações climáticas e pressão político-legal nesse sentido, enfrentamos também um período pandémico ao qual está, não só, associado um contexto extremamente incerto, como outros consequentes desafios, forçando as *start-ups* a adaptar-se e melhorar, para se manterem competitivas. Assim, a transição circular consiste num processo e não num resultado em si. Esta lógica de modelação para atividades já estabelecidas, mas em fase inicial de desenvolvimento, permitiu “testar e aprender com a experimentação”, fornecendo às *start-ups* em estudo novas informações

e perspectivas de aplicação e melhoria de desempenho, corroborando a literatura revista e respondendo à questão de investigação previamente estipulada.

7.2. Limitações da Investigação

Uma das principais limitações desta dissertação prende-se com o número de casos abrangidos, pois seria mais enriquecedor estudar esta questão num contexto mais alargado. Tal não foi possível devido à limitação de recursos disponíveis para o realizar.

As entrevistas foram todas realizadas por videochamada, face à situação pandémica vivida. Caso tivessem acontecido pessoalmente poderiam ser percebidas reações importantes no decorrer das mesmas. Num dos casos, não foi possível entrevistar mais do que dois colaboradores, contrariamente aos três entrevistados nos restantes casos. Apesar de ambos serem os fundadores da *start-up*, a consideração de outro participante teria enriquecido mais o trabalho.

7.3. Proposta de Investigação Futura

Para investigação futura, uma vez que foram identificados vários desafios à transição circular, sugere-se o contínuo estudo de propostas/ferramentas, como novos ou melhorados MN, que permitam beneficiar das oportunidades por estes trazidas, mitigando os riscos a eles associados. Em particular, que se coloque o foco em mecanismos de operacionalização dos princípios de EC, aplicados à indústria em estudo.

Por fim, propõe-se uma investigação aos impactos da Covid-19 no MN e transição circular das empresas agroalimentares, nomeadamente ao nível daquilo que foi implementado, identificando eventuais oportunidades de melhoria, de forma a habilitar as empresas do setor para possíveis contextos de elevada incerteza futuros, reduzindo a sua vulnerabilidade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amit, R., & Zott, C. (2010). Business model innovation: Creating value in times of change. In *Business School, University of Navarra* (WP-870). <https://doi.org/10.1109/ICSRS.2017.8272877>
- Andersson, K., & Ohlsson, T. (1999). Life cycle assessment of bread produced on different scales. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 4(1), 25–40. <https://doi.org/10.1007/BF02979392>
- Barth, H., Ulvenblad, P.O., & Ulvenblad, P. (2017). Towards a conceptual framework of sustainable business model innovation in the agri-food sector: A systematic literature

- review. *Sustainability* (Switzerland), 9(9). <https://doi.org/10.3390/su9091620>
- Boldrini, J. C., & Antheaume, N. (2021). Designing and testing a new sustainable business model tool for multi-actor, multi-level, circular, and collaborative contexts. *Journal of Cleaner Production*, 309, 127209. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127209>
- Bonoma, T. (1985). Case research in marketing: Opportunities, problems, and a process. *Journal of Marketing Research*, 22(2), 199–208. <https://doi.org/10.2307/3151365>
- Boulding, K. (1966). The economics of the coming spaceship earth. In Jarrett, H., Ed., *Environmental Quality in a Growing Economy*. Resources for the Future/Johns Hopkins University Press. 3-14. Baltimore.
- Bressan, F. (2000). O método do estudo de caso. *Administração online*, 1(1), 1–13.
- Bruel, A., Kronenberg, J., Troussier, N., & Guillaume, B. (2019). Linking industrial ecology and ecological economics: A theoretical and empirical foundation for the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 23, 12–21. <https://doi.org/10.1111/jiec.12745>
- Camilleri, M. (2020). European environment policy for the circular economy: Implications for business and industry stakeholders. *Sustainable Development*, 28, 1–9. <https://doi.org/10.1002/sd.2113>
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox corporation's technology spinoff companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529–555. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>
- Climont, R., & Haftor, D. (2021). Value creation through the evolution of business model themes. *Journal of Business Research*, 122, 353–361. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.007>
- Comissão Europeia. (2019a). *Pacto ecológico europeu*. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt [Acesso em: 2020/11/11].
- Comissão Europeia. (2020). *Farm to fork strategy – for a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. Disponível em: https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en [Acesso em:

2020/10/24]

- Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cerantola, N., Kayed, S., & Saliba, N. (2020). The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120938.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120938>
- Demil, B., & Lecocq, X. (2010). Business model evolution: In search of dynamic consistency. *Long Range Planning*, 43(2–3), 227–246.
<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.02.004>
- Demil, B., Lecocq, X., & Warnier, V. (2018). “Business model thinking”, business ecosystems and platforms: The new perspective on the environment of the organization. *Management (France)*, 21(4), 1213–1228.
<https://doi.org/10.3917/mana.214.1213>
- Donner, M., & de Vries, H. (2021). How to innovate business models for a circular bio-economy? *Business Strategy and the Environment*, 1–16.
<https://doi.org/10.1002/bse.2725>
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for accelerated transition*. Disponível em: www.ellenmacarthurfoundation.org. [Acesso em: 2021/06/28].
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2015). *Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition*. Disponível em: www.ellenmacarthurfoundation.org. [Acesso em: 2021/06/28].
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2017). *Economia circular*. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito> [Acesso em: 2021/05/13].
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2019). *Cities and circular economy for food*. Disponível em: www.ellenmacarthurfoundation.org. [Acesso em: 2021/04/13].
- Esposito, B., Sessa, M. R., Sica, D., & Malandrino, O. (2020). Towards circular economy in the agri-food sector. A systematic literature review. *Sustainability*, 12, 7401.
<https://doi.org/10.3390/SU12187401>
- Estratégia Nacional De Investigação E Inovação Para Uma Especialização Inteligente (ENEI) (2014). Eixo Temático 4 - Recursos naturais e ambiente: Agro-alimentar. In

- Diagnóstico de Apoio às Jornadas de Reflexão Estratégica.*
https://www.fct.pt/esp_inteligente/docs/AgroAlimentar_ENEI_Aveiro.pdf
- European Environment Agency (EEA) (2016). Circular economy in Europe: Developing the knowledge base. In *Publication Office of the European Union* (Issue 2). Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/policies-and-practices-eco-innovation-uptake-and-circular-economy-transition_en [Acesso em: 2021/01/13].
- Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, 29, 3006–3024. <https://doi.org/10.1002/bse.2554>
- Fernandez-Mena, H., Nesme, T., & Pellerin, S. (2016). Towards an Agro-Industrial Ecology: A review of nutrient flow modelling and assessment tools in agro-food systems at the local scale. *Science of the Total Environment*, 543, 467–479. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.032>
- Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares (FIPA) (2019). *Um Compromisso Nacional Para a Indústria Agroalimentar – Prioridades Estratégicas*. Disponível em: <https://www.fipa.pt/publicacoes/documentos-estrategicos> [Acesso em: 2021/05/14].
- FoodDrink Europe (FDE) (2020). *Data & Trends EU Food & Drink Industry 2020 Edition*. European Union. Brussels.
- Foss, N., & Saebi, T. (2017). Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? *Journal of Management*, 43(1), 200-227.
- Franceschelli, M., Santoro, G., & Candelo, E. (2018). Business model innovation for sustainability: a food start-up case study. *British Food Journal*, 120(10), 2483–2494. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2018-0049>
- Franco, N., Almeida, M., & Calili, R. F. (2021). A strategic measurement framework to monitor and evaluate circularity performance in organizations from a transition perspective. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1165–1182. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.017>
- Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2018). The circular economy and circular economic concepts - A literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, 60, 1–12. <https://doi.org/10.1002/tie.21924>

- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2015). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Goode, W., & Hatt, P. (1969). *Métodos em pesquisa social* (3ª). Editora Nacional. São Paulo.
- Hagens, N. (2020). Economics for the future – Beyond the superorganism. *Ecological Economics*, 169, 1–16.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106520>
- Hamam, M., Chinnici, G., Di Vita, G., Pappalardo, G., Pecorino, B., Maesano, G., & D’Amico, M. (2021). Circular economy models in agro-food systems: A review. *Sustainability*, 13, 3453.
<https://doi.org/10.3390/su13063453>
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2021). *A agricultura nacional no contexto do green deal : Menos fertilizantes minerais mas mais pesticidas face à média da UE*. Disponível em: www.ine.pt. [Acesso em: 2021/09/28].
- Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives - Lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*.
<https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Jones, A. (2002). An environmental assessment of food supply chains: A case study on dessert apples. *Environmental Management*, 30, 560–576.
<https://doi.org/10.1007/s00267-002-2383-6>
- Kollmann, T; Stockman, C., Linstaed, J., & Kensbock, J. (2016). *European Start-up Monitor 2016*. (Start-ups Associations).
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018a). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. (2018b). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Krausmann, F., Lauk, C., Haas, W., & Wiedenhofer, D. (2018). From resource extraction to outflows of wastes and emissions: The socioeconomic metabolism of the global economy, 1900–2015. *Global Environmental Change*, 52, 131–140.

- <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.07.003>
- Li, D., Wang, X., Chan, H., & Manzini, R. (2014). Sustainable food supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 152, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.04.003>
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Nevado, P. (2009a). A metodologia do estudo de casos na investigação em gestão: Questões preliminares. In *Homenagem ao Professor Doutor Rogério Fernandes Ferreira*, Lisboa: ISEG.
- Nevado, P. (2009b). *Estudos de casos - Um curso de acção na investigação em Gestão*. (WP n. 1/2009). Lisboa: Advance - Centro de Investigação Avançada do ISEG.
- Nosratabadi, S., Mosavi, A., & Lakner, Z. (2020). Food supply chain and business model innovation. *Foods*, 9(132), 1–24. <https://doi.org/10.3390/foods9020132>
- Oliveira, G. (2002). Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. *Revista Fae*, 5(2), 37–48.
- Osterwalder A, Pigneur. Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Studentlitteratur. Lund.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16, 1–25. <https://doi.org/10.17705/1cais.01601>
- Parfitt, J., Barthel, M., & MacNaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065–3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring innovation in the product chain - Policy report. In *PBL Netherlands Environmental Assessment Agency* (Issue 2544).
- Preston, F. (2012). A global redesign? Shaping the circular economy. In *Energy, Environment and Resource Governance*, 1–20.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Mäkinen, S. (2018). Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. *Journal of*

- Cleaner Production*, 201, 988–1000.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.072>
- Rejeb, A., Rejeb, K., & Keogh, J. (2020). Covid-19 and the food chain? Impacts and future research trends. *Scientific Journal of Logistics*, 16(4), 475–485.
<https://doi.org/10.17270/J.LOG.2020.502>
- Resolução do Conselho de Ministros nº 190-A/2017 de 11 de dezembro. *Diário da República - I Série*. (2017). Disponível em: www.dre.pt. [Acesso em: 2020/10/24].
- Rosa, P., Sassanelli, C., Urbinati, A., Chiaroni, D., & Terzi, S. (2020). Assessing relations between circular economy and Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1662–1687.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1680896>
- Salvador, R., Barros, M., Freire, F., Halog, A., Piekarski, C., & De Francisco, A. (2021). Circular economy strategies on business modelling: Identifying the greatest influences. *Journal of Cleaner Production*, 299, 126918.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126918>
- Sauders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* (5a ed.). Pearson Education. Essex, UK.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. *Organization and Environment*, 29(3), 264–289.
<https://doi.org/10.1177/1086026616633272>
- Smith, P., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E., Haberl, H., Harper, R., House, J., Jafari, M., et al. (2014) (2014). Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). In *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
<https://doi.org/10.1017/cbo9781107415416.017>
- Souto, J. (2015). Business model innovation and business concept innovation as the context of incremental innovation and radical innovation. *Tourism Management*, 51, 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.05.017>
- Soysal, M., Bloemhof-Ruwaard, J., & Van Der Vorst, J. (2014). Modelling food logistics networks with emission considerations: The case of an international beef supply chain. *International Journal of Production Economics*, 152, 57–70.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.012>
- Tasci, A., Wei, W., & Milman, A. (2020). Uses and misuses of the case study method. *Annals of Tourism Research*, 82(4), 102815. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2019.102815>
- Teece, D. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Turner, R., Pearce, D. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. (p. 91-129). The Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- União Europeia. (2020). *Leading the way to a global circular economy: state of play and outlook*. Disponível em: <https://op.europa.eu>. [Acesso em: 2020/10/24].
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, P. D. (2019). *World population prospects 2019: Highlights*. (ST/ESA/SER.A/423).
- Velenturf, A., Archer, S., Gomes, H., Christgen, B., Lag-Brotons, A., & Purnell, P. (2019). Circular economy and the matter of integrated resources. *Science of the Total Environment*, 689, 963–969. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.449>
- Williams, C. (2007). Research method. *Journal of Business & Economic Research*, 5(3), 65–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.19030/jber.v5i3.2532>
- Wirtz, B., Pistoia, A., Ullrich, S., & Göttel, V. (2016). Business models: Origin, development and future research perspectives. *Long Range Planning*, 49(1), 36–54. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>
- Woodside, A. (2016). *Case study research: Core skills in using 15 genres* (2nd ed.). Emerald Publishing. Bradford, UK.
- Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. SAGE Publications. London.
- Zhu, Z., Chu, F., Dolgui, A., Chu, C., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2018). Recent advances and opportunities in sustainable food supply chain: A model-oriented review. *International Journal of Production Research*, 56(17), 5700–5722. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1425014>
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The business model: Recent developments and future research. *Journal of Management*, 37(4), 1019–1042. <https://doi.org/10.1177/0149206311406265>

ANEXOS

A 1. Diagrama de Economia Circular

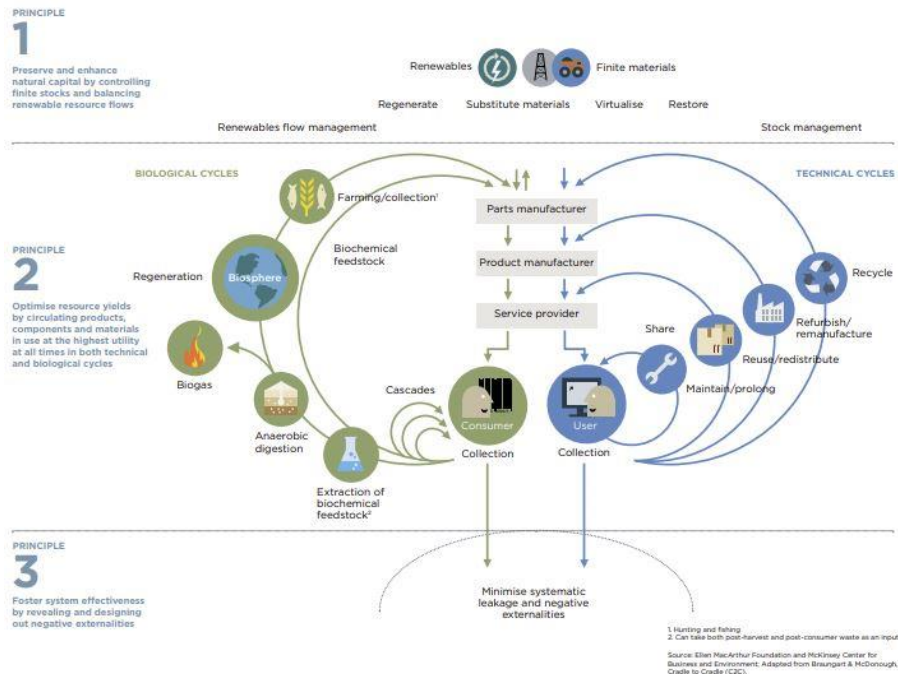


Figura 1 - Diagrama de Economia Circular (EMF, 2015)

A 2. Primeiro Contacto

Assunto: Colaboração Tese Mestrado – Sustentabilidade

Exmos. Srs.

O meu nome é Mariana, sou aluna de mestrado em Gestão e Estratégia Industrial no ISEG, em Lisboa, e estou neste momento a iniciar a investigação para o meu trabalho final de mestrado, no setor agroalimentar, nomeadamente ao nível da economia circular em articulação com o desenvolvimento do seu modelo de negócio. O objetivo final desta investigação consiste em compreender de que forma é que as *start-ups* nacionais do setor estão a adaptar o seu modelo de negócio para o alcance de uma economia circular.

Neste sentido, pelo que tenho tido oportunidade de acompanhar acerca da vossa empresa, identifico a [Nome da Empresa] como caso de estudo exemplar de sustentabilidade no seu setor. Isto para além de considerar que, quer os seus valores e missão, quer o seu inovador processo de valorização de resíduos industriais, se alinham com o propósito deste estudo.

Assim, gostaria de saber se estariam disponíveis para colaborar nesta investigação, através da resposta a algumas questões.

Antecipadamente grata,

Mariana Cunha

A 3. Descrição das Start-ups Estudadas

Tabela IX - Descrição das *Start-ups* Estudadas

Empresa (ano de fundação)	Nome (nacionalidade do fundador)	Localização da Sede	CAE	Resumo do MN/ Principal Atividade
AgroGrIN Tech (2019)	Débora Campos (portuguesa)	Porto, Portugal	72110 – Investigação e Desenvolvimento em Biotecnologia.	Desenvolvimento de um processo inovador e sustentável para valorização dos resíduos de frutas e vegetais.
Aquaponics Iberia (2017)	João Cotter (português)	Torres Vedras, Portugal	74900 - Out. Act. Consultoria, Científicas, Técn. 85591 - Formação Profissional 03220 - Aquicultura em Águas Doces 03210 - Aquicultura em Águas Salgadas e Salobras	Desenho e implementação de ecossistemas simbióticos através da aquaponia, numa filosofia de economia circular, que gera produtos naturais, frescos e de qualidade.
Shimejito (2017)	Adriel Oliveira (brasileiro)	Fundão, Portugal	20152 - Adubos (fertilizantes) de origem animal ou vegetal 38212 - Cinzas e resíduos provenientes da incineração de resíduos 33120 - Reparação e manutenção de máquinas e equipamentos 62010 - Atividades de programação informática	Agricultura e cultivo de “alimentos saudáveis e sustentáveis, auxilia ao crescimento da economia, geração de emprego local e zero desperdício”. Produção local de cogumelos saudáveis, através de um MN agrícola inovador.

Fonte: Elaboração própria.

A 4. Guião das Entrevistas

1. Características gerais da empresa e da pessoa entrevistada

- a) Qual o seu percurso até chegar à [Nome da Empresa]?
- b) Como surgiu a ideia de negócio?

2. Caracterização e desenvolvimento do modelo de negócio

- c) Por palavras suas, como descreve a principal atividade da [Nome da Empresa]?
- d) Quais os problemas que a [Nome da Empresa] veio colmatar?
- e) Quais as perspetivas futuras do negócio, em termos estratégicos/competitivos (ex.: internacionalização)?
- f) Qual a estrutura de conceção de modelo de negócio utilizada pela [Nome da Empresa] e motivo dessa escolha, caso aplicável?
- g) Qual é o vosso ou quais os vossos segmentos de mercado? Quais as características dos vossos clientes e como descrevem a vossa relação com os mesmos?
- h) Qual a vossa proposta de valor?
- i) Quais os canais utilizados pela [Nome da Empresa], para chegar aos clientes e entregar a vossa proposta de valor?
- j) Qual ou quais as vossas fontes de receitas?
- k) Quais são os vossos recursos chave?
- l) Quais as atividades chave a serem realizadas?
- m) Quais consideram ser os vossos parceiros chave?
- n) Quais são os vossos custos operacionais mais importantes?

3. Aplicação de práticas de EC

- a) Relativamente à entrega de uma solução totalmente sustentável e capaz de auxiliar uma transição para uma economia circular, quais são as principais vantagens e os principais desafios que a empresa enfrenta? (ex: limitações de *lock-in* ou as inter vs. intra-organizacionais).
- b) Em relação à entrega de uma solução que não gera desperdício, existiria algo a melhorar? Se sim, o quê? E o porquê de ainda não o fazerem?
- c) Dentro das dez estratégias (recusar; repensar; reduzir; reutilizar; reparar; renovar; remanufaturar; *repurpose* (voltar a ter um novo propósito); reciclar;

e recuperar) quais a empresa aplica? Caso não as aplique, existe potencial para a utilização da sua totalidade? Se não, porquê?

4. Motivações externas

- Como descreve o panorama macroeconómico envolvente a nível **político-legal** em relação à agroindústria e sustentabilidade no geral (políticas, leis e regulações)?
- Descrição da situação **social, tecnológica e ambiental** antes e depois da adoção deste modelo de negócio?

5. Motivações internas

- Ao nível **organizacional**, como descreve a situação ao nível de *governance*, parcerias e logística, associações e afins?
- Ao nível **financeiro e de marketing**, como descreveria a natureza e importância dos investimentos e da estrutura de custos da empresa (ex.: qual o peso da inovação no mesmo)?
- Como é que a COVID-19 afetou, nestes 3 níveis (económico, social e económico) o negócio (positiva ou negativamente)? O que mudou na visão estratégica? E o que se considera como o que seriam “boas” ajudas para reerguer, quer o negócio, quer o setor no geral, caso aplicável?

A 5. Descrição das Entrevistas

Tabela X - Descrição das Entrevistas

Empresa	Entrevistado	Posição na Empresa	Data e Hora da Entrevista	Duração da Entrevista
AgroGrIN Tech	Débora Campos	CEO	20/05/2021 às 11h	1 hora
Aquaponics Iberia	João Cotter	CEO	24/05/2021 às 17h	2 horas
Shimejito	Adriel Oliveira	CEO	27/05/2021 às 15h	43 minutos
AgroGrIN Tech	Ana Vilas Boas	CMO	31/05/2021 às 11h	55 minutos
AgroGrIN Tech	Ricardo García	CTO	31/05/2021 às 15h	1 hora e 9 minutos
Shimejito	Gabriella Sá	Departamento Jurídico	31/05/2021 às 16:30h	46 minutos
Shimejito	Tháís Adan	Recursos Humanos	03/06/2021 às 14h	31 minutos
Aquaponics Iberia	Paulo Torres	Co-Founder e CSO	22/06/2021 às 19h	1 hora

Fonte: Elaboração própria.

A 6. Definição dos Componentes do Ecocanvas

I - Need/Problem/Challenge	To set a course towards circularity, the first step is to identify a business's needs, problems, and challenges. The tool A1 - Ecocanvas: Business Needs and Challenges can guide companies to fill in this block. Companies are required to list the entire environmental, social, customer/market, and personal/motivational business needs and challenges. They can decide to focus on the most urgent ones later on.
II - Customer Segments	This block consists of dividing a market share into its constituent segments and defining social, economic, and behavioral needs and wants. It responds to the following questions: Who is affected by the problem or has the need? Who are your main customer segments? To guide the users in identifying their customer segments, companies may use the Unique Circular Value Proposition (tool B) based on the problems and needs identified by the company.
III - Key Resources	The key Resources component involves the identification of the physical, human, financial, and natural capital needed by a company to ensure operation. In order to identify those elements, the users may apply the tool D1 known as the Mapping Lifecycle Flows. This tool helps determine the INs and OUTs of the lifecycle of a user's product by mapping the process starting from buying the raw material to manufacturing, selling, using, and disposing of, in addition to all the logistics and management in between. The lifecycle is customized based on the type and amount of resources, energy, and water the company needs to create the product, service, or process. The type and amount of byproducts (i.e., waste, air, water, and soil emissions) are also specified.
IV - Circular Value Chain	The Circular Value Chain involves all specific agents that are influencing or are being influenced by any sector. The tool used to help companies fill in this block is the Stakeholder Map (Do tool). The stakeholders can be defined as either internal or external stakeholders. They include public authorities, media, and social networks, customers and users, competitors and market agents, local communities, supporters, suppliers and financiers, and knowledge centers.
V - Environmental Foresight and Impact	The Environmental Foresight component addresses all the environmental aspects that affect the business, whether positive or negative. The tool used to support this block is known as the P.E.S.T.E.L Tool, which stands for Political, Economic, Social, Technological, Environmental, and Legal factors. In this component, the users identify those factors that can affect the business and, above all, evaluate their positive or negative impact on their firm. The purpose of this analysis is to become prepared to respond to future situations and increase the business's resilience.
VI - Structure Cost	As for the environmental impact, it includes the positive or negative impact generated by the product-service system. The Structure Cost includes all sources of expenditure a business will incur by implementing the activities and using the resources outlined above.
VII - Social Foresight and Impact	This block deals with all the social aspects that affect a business, whether positive or negative and include new habits, enabling technologies, values, etc. The P.E.S.T.E.L tool is also used to support the Social Foresight block.
VIII - Stakeholders Relationship	This section also includes the social impacts, whether positive or negative, generated by the developed product. The Stakeholders Relationship block describes the business relation with the stakeholders listed above, especially with customers and beneficiaries.
IX - Communication and Sales	This component describes the means to engage and attract customers and stakeholders to deliver the value proposition. It also allows users to identify various communication and sales channels used to provide or promote products or services.
X - Unique Circular Value Proposition	The circular value should be unique to be competitive in the market. This component of the Ecocanvas helps answer these questions: What is your unique value proposition for each customer segment? What is the unique value (that cannot be copied) that you generate?
XI - Revenue Streams	Revenue Streams refer to the different types of income and flows generated from the value created and delivered to the market.
XII - Circular Business Model And Innovation	The Circular Business Model and Innovation block represent the key features of the circular business model.

Figura 2 - Definição dos Componentes do Ecocanvas (Daou *et al.*, 2020)

A 7. Ferramentas Adicionais ao Ecocanvas

Tool Title	Description
A1 Ecocanvas: Business Needs and Challenges	This tool helps in spotting the needs and challenges of a project/organization as a starting point. In order to transform the current business model, users are required to list all the needs and challenges they have detected so far. This is important to set a course towards circularity. The needs and challenges are divided as: Environmental, Social, Customer and Market, and Personal motivation.
A2 Ecocanvas: Business Values, Mission, and Vision	In this tool, the Mission, Vision, and Values of the organization are included. With the aim to transform towards circularity, users should begin with the basics: identifying what the organizational values are at the bottom of the pyramid and then declaring their mission to achieve that vision.
A3 Ecocanvas: Selecting a Product, Service, System	This tool should be used to choose the organization's products or services. With previous tools, users might have developed a clear orientation about which type of product/service or aspect of their business has to be made circular. If not, this tool allows users to recognize circular potential.
A4 Ecocanvas: Setting Project Objectives and KPIs	After defining the needs and challenges, users should declare their objectives. With this tool, companies or users can define their objectives and the way to measure them throughout the project. While using the tool, they should think about KPIs that are SMART: Specific (simple, sensible, significant), Measurable (meaningful, motivating), Achievable (agreed, attainable), Relevant (reasonable, realistic and resourced, results-based), Time-bound (time-based, time-limited, time/cost limited, timely, time-sensitive).
B Ecocanvas: Unique Circular Value Proposition	This tool is used to build a definition of the unique circular value proposition based on the needs and challenges of each customer. The tool guides users in identifying their customer segments based on their functional and emotional needs.
C Ecocanvas: P.E.S.T.E.L Analysis	The P.E.S.T.E.L tool stands for Political, Economic, Social, Technological, Environmental, and Legal factors. In this component, users identify those factors that can affect the business and, above all, evaluate their positive or negative impact on their business. The objective is to try to respond to future situations and increase the business's resilience.
D0 Ecocanvas: Stakeholders Map	This tool guides users to map and list all the relevant stakeholders: External and Internal.
D1 Ecocanvas: Mapping Lifecycle Flows	The Circular Mapping tool helps determine the INs and OUTs of the lifecycle of a user's product by mapping the process starting from buying the raw material to manufacturing, selling, using, and disposing of; it also includes all the logistics and management in between. The lifecycle is customized based on the type and amount of resources, energy, and water the company needs and consumes to create the product, service, or process.
D2 Ecocanvas: Mapping Lifecycle Flows (Product)	This tool is similar to the previous tool, where the inputs and outputs of the value chain should be identified, and the waste and emissions generated.
E Ecocanvas: Identifying Circular Opportunities	In this tool, users can observe and evaluate the flow of resources, life cycles, capacities, and values that are wasted in their current product-service model. Once they have mapped them out, they need to answer questions and generate new ideas on how to give a second "life" or better use of the company's products and services.
F0 Ecocanvas: Circularity Strategies	Circularity Strategies enable users to start applying principles and strategies from the areas they are able to influence the most in their organization. Different strategies are provided for each step of the value chain: DESIGN, BUY, MAKE, SELL, USE, DISPOSE, FINANCE, and SUPPORT.
F1 Ecocanvas: Defining the Circularity Proposal	In the previous tools, users will have learned and thought about strategies to transform their product, service, or business model. In this tool, users need to generate a proposal by using the identified strategies.
F2 Ecocanvas: Circularity Proposal Evaluation	This tool focuses on defining the strategy/innovation intended to be applied by the company. Users must also write the feasibility criteria that are important and relevant to the business.
G Ecocanvas: Circular Transformation Roadmap	In this final tool, users must break down their circularity proposal into milestones and tasks based on a set timeline.

Figura 3 - Ferramentas Adicionais ao Ecocanvas (Daou *et al.*, 2020)