

# **Modelos de Negócio Circulares em Empresas Industriais e de Serviços**

**Dinis Antunes Inácio Geraldes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Gestão**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Correia Leitão

**Outubro de 2024**



## **Declaração de Integridade**

Eu, Dinis Antunes Inácio Geraldês, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M12325 do Mestrado em Gestão da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridade da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 06/10 /2024



# Dedicatória

*Aos meus pais*



# Agradecimentos

A conclusão desta dissertação marca uma das etapas mais difíceis da minha vida, não podendo deixar de exprimir os mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que me acompanharam e apoiaram.

Um sincero obrigado,

Ao meu orientador, Prof. Doutor João Carlos Correia Leitão, por toda a ajuda, orientação e paciência, porque sem isso todo este processo seria mais complicado.

Aos meus pais, pelo amor e apoio incondicional que sempre me deram. Sou-lhes eternamente grato pelas oportunidades que me proporcionaram ao longo da vida, por acreditarem nas minhas capacidades e estarem sempre dispostos a ajudar-me a concretizar os meus objetivos.

À minha namorada, uma rapariga única, amorosa, amiga e uma pessoa que eu admiro muito. Agradeço-lhe todo o carinho nos momentos mais difíceis, a força prestada e o apoio incondicional em todas as minhas decisões. Já passámos muitos bons momentos e é isso que quero levar de bom desta vida, viver e saber aproveitá-la ao lado dela.

Aos meus avós por todos os ensinamentos que me deram ao longo da vida, permitindo assim tornar-me também no que sou hoje.

Ao Arlindo e à Catarina, pela oportunidade que me deram e por todo o conhecimento que me transmitiram, tendo sido essencial para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os meus amigos, um enorme obrigado por estarem sempre do meu lado e por todos os momentos bons que me proporcionaram. Algumas amizades existem desde que me lembro e outras há menos tempo, mas tenho a certeza que serão todas para o resto da vida.

Um obrigado a todos!



## Resumo

A mudança para economias circulares é um passo fundamental para explorar as oportunidades de negócio seguindo uma via sustentável. Converter modelos de negócio em modelos de negócio circulares, através da inovação realizada por parte das empresas, tem de ser, cada vez mais, um passo basilar.

A presente dissertação tem como objetivo analisar de que forma os fatores determinantes da eco-inovação afetam o desempenho dos modelos de negócio circulares, em empresas industriais e de serviços.

Na abordagem empírica foram utilizados dados do *Community Innovation Survey* (CIS) 2010, efetuando-se um estudo com uma amostra total de 4135 empresas localizadas em Portugal. Estando divididas em duas subamostras: empresas industriais contando com 3151 empresas; e empresas de serviços com 984 empresas. Para este efeito, procedeu-se à utilização de quatro modelos, o *Logit*, o *Probit* e o *Cloglog*, para efeitos de validação de hipóteses e o modelo *Kernel Based Least Squares* (KRLS) para efeitos de simulação.

Relativamente às evidências obtidas no estudo empírico, na amostra total, estas permitem não rejeitar duas das quatro hipóteses de investigação, validando também uma sub-hipótese de uma hipótese rejeitada. As condições de mercado, as políticas públicas e a sub-hipótese dos recursos dos elementos do modelo de negócio circular preconizam o efeito positivo destas na eco-inovação. Já na comparação entre os dois tipos de empresas, foi possível concluir que na hipótese referente às políticas públicas, para as empresas industriais esta não foi rejeitada, ao passo que para os serviços foi rejeitada, destacando-se o apoio financeiro público da administração central como um fator determinante da eco-inovação das empresas industriais.

## Palavras-chave

*Community Innovation Survey*; Eco-inovação; Economia Circular; Indústria; Modelos de negócio circulares; Serviços.



# **Abstract**

The change to circular economies is a fundamental step to take, to explore business opportunities following a sustainable pathway. Converting business models into circular business models, through innovation carried out by companies, increasingly has to be a basic step.

This dissertation aims to analyze how the determining factors of eco-innovation affect the performance of circular business models in industrial and service companies.

In the empirical approach, data from the Community Innovation Survey (CIS) 2010 was used, carrying out a study with a total sample of 4135 companies located in Portugal. Being divided into two subsamples, industrial companies containing 3151 companies and service companies with 984 companies. To this end, four models were used, Logit, Probit and Cloglog, for hypothesis validation purposes and the Kernel Based Least Squares (KRLS) model for simulation purposes.

Concerning the evidences obtained in the empirical study, in the total sample, it allows us not to reject two of the four hypotheses, also validating a sub-hypothesis of a rejected hypothesis. Market conditions, public policies and the sub-hypothesis of the resources of the elements of the circular business model advocate their positive effect on eco-innovation. In the comparison between the two types of companies, it is possible to conclude that in the hypothesis related to the public policies, for industrial companies was not rejected, whereas for services it was rejected, highlighting the public financial support from the central administration as a determining factor of the industrial companies eco-innovation.

# **Keywords**

Community Innovation Survey; Eco-innovation; Circular Economy; Industry; Circular business models; Services.



# Índice

<b>1.Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2.Revisão de literatura .....</b>	<b>3</b>
2.1. Modelos de Negócio .....	3
2.1.1. Definições e Conceitos .....	3
2.1.2. Componentes essenciais na elaboração e desenvolvimento de um Modelo de Negócio....	6
2.1.3. Modelos de Negócio .....	10
2.2. Circularidade.....	17
2.2.1. Definições e Conceitos .....	17
2.2.2. Modelos e Aplicações.....	22
2.3. Fatores Determinantes da Eco-inovação.....	24
2.3.1. Condições de Mercado .....	26
2.3.2. Políticas Públicas .....	26
2.3.3. Relações de Cooperação .....	27
2.3.4. Elementos do Modelo de Negócio Circular .....	29
2.4. Modelo Conceptual: Proposta.....	32
<b>3.Estudo Empírico .....</b>	<b>34</b>
3.1. Desenho Metodológico .....	34
3.2. Enquadramento Setorial .....	36
3.3. Variáveis .....	39
3.3.1. Variável Dependente .....	39
3.3.2. Variáveis Independentes .....	39
3.3.3. Variável de Controlo .....	41
3.4. Modelos estimados e especificações .....	41
3.5. Resultados e Discussão.....	43
<b>4. Conclusões, Implicações, Limitações e Investigações Futuras .....</b>	<b>63</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>66</b>



# Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Componentes da estrutura do modelo de negócio.....	8
<b>Figura 2.</b> Modelo Canvas .....	12
<b>Figura 3.</b> Triângulo mágico.....	14
<b>Figura 4.</b> Economia Circular.....	22
<b>Figura 5.</b> Modelos de Negócio Circulares .....	24
<b>Figura 6.</b> Fatores determinantes da Eco-inovação das empresas .....	32



# Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Modelo de negócio: Resenha de definições .....	3
<b>Tabela 2.</b> Componentes essenciais de um modelo de negócio de acordo com os diversos autores.....	8
<b>Tabela 3.</b> Componentes de um modelo de negócio.....	11
<b>Tabela 4.</b> Economia Circular: Definições.....	19
<b>Tabela 5.</b> Variáveis Dependentes, Independentes e de controlo.....	33
<b>Tabela 6.</b> Distribuição de empresas por classificação sectorial EUROSTAT NACE Rev.1.1 .....	35
<b>Tabela 7.</b> Matriz de coeficiente de correlações: Amostra Total.....	43
<b>Tabela 8.</b> Modelo Logit: Amostra Total.....	44
<b>Tabela 9.</b> Modelo Probit: Amostra Total.....	45
<b>Tabela 10.</b> Modelo Cloglog: Amostra Total.....	46
<b>Tabela 11.</b> Modelo KRLS: Amostra Total .....	47
<b>Tabela 12.</b> Matriz de coeficiente de correlações: Empresas Industriais .....	48
<b>Tabela 13.</b> Modelo Logit: Empresas Industriais .....	49
<b>Tabela 14.</b> Modelo Probit: Empresas Industriais.....	50
<b>Tabela 15.</b> Modelo Cloglog: Empresas Industriais .....	51
<b>Tabela 16.</b> Modelo KRLS: Empresas Industriais .....	52
<b>Tabela 17.</b> Matriz de coeficiente de correlações: Empresas de Serviços .....	53
<b>Tabela 18.</b> Modelo Logit: Empresas de Serviços.....	54
<b>Tabela 19.</b> Modelo Probit: Empresas de Serviços .....	55
<b>Tabela 20.</b> Modelo Cloglog: Empresas de Serviços .....	56
<b>Tabela 21.</b> Modelo KRLS: Empresas de Serviços .....	57
<b>Tabela 22.</b> Síntese dos sinais: Amostra Total.....	58
<b>Tabela 23.</b> Síntese dos sinais: Empresas Industriais .....	58
<b>Tabela 24.</b> Síntese dos sinais: Empresas de Serviços .....	58



# Lista de Acrónimos

**CIS** *Community Innovation Survey*

**COTEC** Associação empresarial portuguesa para a promoção da inovação e cooperação tecnológica

**EUROSTAT** Gabinete de Estatísticas da União Europeia

**GPEARI/MCTES** Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

**INE** Instituto Nacional de Estatística

**I&D** Investigação e Desenvolvimento

**KRLS** *Kernel Based Least Squares*

**ODS** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

**OECD** *Organisation for Economic Co-operation and Development*

**PABS** Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável

**RBV** *Resource-Based View of the firm*

**TCE** *Transaction Costs Economics*

**UE** União Europeia



# 1.Introdução

Nos últimos anos, na procura pelo desenvolvimento sustentável, tem sido defendido, tanto pelos investigadores como pelos decisores políticos a importância dos princípios da economia circular. É de elevada relevância, a criação de sistemas regenerativos, nos quais os resíduos, as emissões e os volumes de energia sejam minimizados. É primordial as empresas operarem em ciclos fechados, devendo focar-se na criação do design dos produtos tendo em vista a longevidade, manutenção, reutilização e reciclagem destes últimos (Geissdoerfer et al., 2017; MacArthur, 2013).

Enquanto que a economia circular estabelece os princípios para uma economia mais regenerativa e sustentável, os modelos de negócio circulares são as ferramentas que tornam possível a implementação prática dos princípios da economia circular. Os modelos de negócio circulares incentivam a inovação e a competitividade, oferecendo novas oportunidades para a criação de valor (Bocken et al., 2016). Os setores da indústria e dos serviços ainda são dos mais dependentes relativamente aos recursos naturais, sendo por isso, de elevada importância a implementação de modelos de negócio circulares nestes mesmos setores. Com estas alterações, irão naturalmente ocorrer mudanças sistémicas, levando a uma maior cooperação, assim como ao estabelecimento de relações de coopetição estratégica entre as empresas (Ghisellini et al., 2016).

A presente dissertação procura dar resposta à seguinte questão norteadora da investigação: De que forma os fatores determinantes da eco-inovação afetam o desempenho dos modelos de negócio circulares, em empresas industriais e de serviços?. Em termos genéricos, esta dissertação visa investigar de que forma estes fatores determinantes influenciam o desempenho eco-inovador dos modelos de negócio circulares, em contexto de empresas industriais e de serviços. Desta forma, vai ser efetuada uma comparação para perceber a importância de cada fator para os diferentes tipos de empresas. Em termos específicos, a presente dissertação visa explicar em que medida as condições de mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e os elementos dos modelos de negócio circulares são fatores influenciadores da eco-inovação das empresas, assim como do desempenho eco-inovador das empresas que adotam os modelos de negócio circulares.

Na elaboração deste estudo foi detetado um *gap* presente na literatura, ou seja, a inexistência de estudos acerca dos fatores determinantes da eco-inovação, que afetam o desempenho eco-inovador dos modelos de negócio circulares. Esta relação ainda não foi explorada, aprofundadamente, considerando diferentes contextos sectoriais e tipos de empresas. Pelo motivo aduzido, vai ser também realizada uma comparação entre empresas industriais e de serviços, permitindo assim identificar quais os fatores determinantes que

mais influenciam o desempenho eco-inovador dos modelos de negócio circulares, por setor e tipo de empresa.

Este estudo contribui para o avanço do conhecimento na área de estudo da eco-inovação, na medida em que promove uma visão integrada de como os fatores determinantes da eco-inovação podem impulsionar os modelos de negócio circulares, comparando dois setores de atividade económica, atendendo às diferentes necessidades que cada setor enfrenta para atingir uma plena circularidade. Providencia também, pistas importantes para os empresários e as empresas que procurem o caminho da eco-inovação e da circularidade para o futuro, fornecendo dados essenciais para a mudança de paradigma.

A presente dissertação está estruturada em quatro capítulos. O segundo capítulo inclui a revisão de literatura, apresentando os conceitos fundamentais dos modelos de negócio, da circularidade e dos fatores determinantes da eco-inovação. O terceiro capítulo apresenta o estudo empírico realizado, começando pelo desenho metodológico, sendo seguido pelo enquadramento setorial, passando pelas variáveis utilizadas no estudo empírico, prosseguindo para as estimações do modelo e terminando nos resultados e discussão. O quarto e último capítulo apresenta as conclusões, implicações, limitações e sugestões para investigações futuras.

## 2.Revisão de literatura

### 2.1. Modelos de Negócio

#### 2.1.1. Definições e Conceitos

O termo modelo de negócio surgiu em 1957, no âmbito de um estudo científico elaborado por Bellman et al. (1957), tendo sido necessário percorrer cinco décadas para este tópico de investigação alcançar uma certa popularidade junto da comunidade académica (Bellman et al., 1957; Osterwalder et al., 2005; Teece, 2010).

Deste modo, o modelo de negócio pode ser considerado como uma forma de descrever a estruturação de uma empresa, assim como as operações desenvolvidas pela mesma empresa (Teece, 2010).

A popularidade dos modelos de negócio tornou-se mais notória na década de 1990, devido ao aparecimento do *e-business* e das inovações associadas, fruto das tentativas de atualização das empresas para a prática desta modalidade de comércio. Esta evolução levou ao descarte das formas tradicionais de realizar negócios, apostando no digital (Chesbrough e Rosenbloom, 2002; Osterwalder et al., 2005). Outro grande objetivo aquando da tentativa de atualização do modelo de negócio por parte das empresas, consistiu em criar modelos mais eficientes (Zott et al., 2011). Desde então, vários autores que dedicaram os seus esforços a este tópico de investigação têm vindo a apresentar as mais diversas definições para o termo modelo de negócio. Este facto leva a que, conforme sublinhado por Osterwalder (2005), este termo seja incluído em artigos científicos e venha a ser, progressivamente, cada vez mais citado por diversos autores, fazendo uso de diferentes definições e variáveis, para efeitos de operacionalização do conceito (Zott et al., 2011). Em seguida apresenta-se uma síntese das principais definições conceptuais encontradas na literatura de referência (ver Tabela 1).

**Tabela 1.** Modelo de negócio: Resenha de definições

Autor(es)	Modelo de negócio: Definição
Snihur e Markman (2023)	É um guião que descreve a forma como uma empresa cria valor, gera receita, e até mesmo como se envolve com as partes interessadas, quer estas sejam diretas como clientes ou fornecedores, quer sejam indiretas no caso dos concorrentes. É ainda fundamental, na medida em que permite criar valor, alocar recursos essenciais, em termos estratégicos, e tomar decisões mais objetivas sempre na busca da inovação.

Leitão (2018)	O modelo de negócio não contém apenas a estratégia utilizada pela empresa, focando também as atividades e a organização responsável. Os modelos presentes nas empresas podem ser inspecionados, medidos e verificados, podendo também ser replicados, testados, comparados e melhorados. Existe assim uma maior confiança entre os promotores de uma iniciativa empresarial e os órgãos financiadores, podendo levar ao desenvolvimento de uma proposta de valor bastante proficiente para ambas as partes.
Foss e Saebi (2016)	Tem presente na sua arquitetura os mecanismos de criação, entrega e captura de valor para a empresa.
Wirtz et al. (2016)	É um resumo compacto e compreensivo das atividades consideradas pertinentes para uma empresa.
Teece (2010)	Explica o raciocínio presente no modo como uma empresa gera e entrega valor aos clientes, para além de fornecer dados e outras provas de apoio. Também descreve a estrutura das receitas e despesas relacionadas com a empresa.
Johnson et al. (2008)	Consiste na interligação de quatro elementos que, em conjunto, criam e entregam valor: a proposta de valor; o lucro; os recursos essenciais; e os procedimentos-chave.
Shafer (2005)	Corresponde à representação da lógica de funcionamento de uma empresa e das suas escolhas estratégicas para criar e capturar valor dentro de uma rede de empresas.
Osterwalder et al. (2005)	Permite articular a estratégia de negócios específica de uma organização, através de uma série de elementos e das suas relações. É a descrição do valor que uma empresa fornece aos vários segmentos de clientes, bem como a arquitetura e a sua rede de parceiros para efeitos de criação, comercialização e distribuição desse valor, com o fim último de gerar fluxos de receitas sustentáveis e rentáveis.
Magretta (2002)	É a história lógica que explica quem são os clientes, o que estes valorizam e como a empresa poderá ganhar dinheiro providenciando-lhes valor a um custo apropriado.
Chesbrough e Rosenbloom (2002)	É uma ferramenta-chave que atua como mediadora entre a criação de valor económico e o avanço tecnológico, interligando o processo pedagógico que liga a realização do valor económico ao potencial técnico.

Amit e Zott (2001)	Descreve como o conteúdo, a estrutura de governo e a estrutura das transações são projetados, para maximizar as perspectivas de negócios e gerar valor para a empresa.
Timmers (1998)	Pode ser definido como uma arquitetura que descreve os diversos atores do negócio e as suas funções, bem como as potenciais vantagens para cada um dos atores envolvidos e as fontes de receita provenientes.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme pode ser observado na síntese de definições do modelo de negócio previamente apresentada, o conceito é amplo, não obstante da totalidade das definições convergir para a ideia básica de proporcionar uma explicação do modo como uma empresa gera, acrescenta e retém valor (Chesbrough e Rosenbloom, 2002).

Em seguida, são revistas duas teorias que constituem os pilares da abordagem sobre modelos de negócio, a saber: a *Resource-Based View of the firm* (RBV) e a *Transaction costs economics* (TCE), que explicam o potencial de geração de valor para os modelos de negócio.

A Teoria RBV, assume que a capacidade de uma empresa para gerar valor é assegurada através da identificação e maximização dos efeitos positivos decorrentes da exploração das oportunidades, minimizando os potenciais efeitos negativos das ameaças. Deve também ter acesso a recursos raros, embora essenciais para o seu negócio, no sentido de dificultar as atividades dos concorrentes. Deve ser impossível de imitar, devendo ter recursos sustentáveis, sendo esta a fonte de um desempenho sustentável (Barney, 1991).

A RBV foca-se na súpula dos recursos e das capacidades como a principal base para a vantagem competitiva, enfatizando a maximização de valor através da agregação de recursos valiosos para a empresa. As que são capazes de acumular recursos e capacidades que são raros, valiosos, insubstituíveis e de difícil imitação, alcançarão uma vantagem competitiva relativamente aos concorrentes (Barney, 1991).

Os recursos e as capacidades de uma empresa são valiosos, no caso de reduzirem os custos ou aumentarem as receitas, comparando com o cenário de a empresa não ser detentora dos primeiros (Barney, 1991; 1997; e Amit e Zott, 2001).

Com base na RBV, a perspectiva das capacidades dinâmicas analisa as fontes e os métodos de criação e captura de valor por parte das empresas que operam em ambientes de rápida mudança. Esta perspectiva, visa explicar as fontes do sucesso de uma empresa, concentrando-se em capacidades difíceis de replicar que permitem à empresa mudar, adaptando-se ao ambiente externo (Eisenhardt e Martin, 2000; Teece et al., 1997).

Seguindo a visão de Teece (2018), os elementos centrais das capacidades dinâmicas, bem como os processos organizacionais e de gestão, apoiam na deteção de oportunidades

de negócio. Em ambientes altamente incertos e competitivos, as empresas necessitam de possuir, capacidades continuamente enriquecidas e evoluídas. Assim, a perspectiva das capacidades dinâmicas sustenta que o sucesso contínuo de uma empresa, requer mais do que selecionar uma ideia de negócio e alavancar recursos e competências que são difíceis de reproduzir. Logo, como as capacidades dinâmicas são evolutivas, a perspectiva é adequada para analisar as ações estratégicas necessárias para mudar os modelos de negócios ao longo do tempo (Teece, 2018).

Tendo como referência a Teoria TCE, a redução de custos é a principal fonte de criação de valor. A TCE tem como foco a minimização de custos para as duas partes envolvidas numa relação comercial. As reduções de custos são alcançadas através da diminuição dos custos de investigação, de informações assimétricas entre fornecedores e compradores, e de economias de escala de produção. Adicionalmente, a reputação, a confiança e a experiência transacional podem levar a uma redução dos custos das trocas entre empresas (Williamson, 1975; Amit e Zott, 2001).

A TCE ajuda a explicar como colaboradores e parceiros estabelecem acordos que garantem vantagens para ambas as partes. Assim, esta pode ajudar na compreensão de como as empresas podem, efetivamente, criar e estabelecer parcerias-chave essenciais para a sua adaptação e sobrevivência no mercado (Williamson, 1979; Lahti et al., 2018).

De acordo com McIvor (2009), para efeitos de geração de valor, é de elevada importância agregar a teoria RBV e TCE. Para uma empresa gerar valor, deve existir uma combinação de recursos únicos e exclusivos, existindo eficiência nessas transações, utilizando assim o foco principal de cada teoria. Os modelos de negócios representam assim uma combinação específica de recursos que, por meio de transações, geram valor para os clientes e para a organização (DaSilva e Trkman, 2014; McIvor, 2009).

### **2.1.2. Componentes essenciais na elaboração e desenvolvimento de um Modelo de Negócio**

Tendo em conta a imprevisibilidade e a incerteza económica, o sucesso de uma organização reside na sua capacidade de inovar, em tempo útil, o seu modelo de negócio, em detrimento das outras (Hamel e Välikangas, 2003). Assim sendo, torna-se imperioso investir na inovação, adaptação e reestruturação dos modelos de negócio.

Magretta (2002) destacou que um modelo de negócio que altere a estrutura económica de um determinado setor pode ser favorável à empresa, na medida em que cria uma forte vantagem competitiva, tornando-se difícil de replicar. A mesma autora apresenta o exemplo da empresa Dell que, apesar de ser conhecida pela sua inovação do modelo de negócio, alcançou o sucesso através da sua abordagem diferente e inovadora na

cadeia de valor dos equipamentos de computação, aliada à escolha de uma estratégia empregue no momento ideal.

Para Chesbrough (2010), uma organização pode beneficiar tanto do desenvolvimento de uma tecnologia inovadora, como de um modelo de negócio inovador e bem-sucedido. Reiterando a visão anteriormente apresentada, Teece (2010) advoga, tal como Magretta (2002), que a inovação no modelo de negócio, com modelos suficientemente únicos e difíceis de replicar, pode ser uma estratégia ótima para efeitos de obtenção de uma vantagem competitiva. Contudo, Teece (2010) defende também que confiar apenas no modelo de negócio, não existindo preocupação com a inovação, não resulta necessariamente na obtenção de uma vantagem competitiva que seja particularmente útil. Neste contexto, é essencial ter um modelo de negócio diferenciador e inovador, mas também é necessário tomar decisões estratégicas e informadas, no momento apropriado para a empresa.

Em termos de desenvolvimento do modelo de negócio, esta é uma decisão crítica que deve ser tomada para preparar a empresa para o futuro, quer se trate de um negócio totalmente novo, quer verse um negócio existente que pretenda renovar a sua estratégia (Zott et al., 2011).

Teece (2010) identificou componentes essenciais para o desenvolvimento de um modelo de negócio (ver Figura 1), que permitem determinar o melhor processo de entrega e captura de valor, sendo fundamental para o desenvolvimento eficaz de um modelo de negócio.



**Figura 1.** Componentes da estrutura do modelo de negócio

Fonte: Elaboração própria a partir de Teece (2010).

As principais componentes de um modelo de negócio são apresentadas abaixo na Tabela 2, estando organizadas por ordem cronológica, do mais recente para o mais antigo, permitindo aferir da sua evolução.

**Tabela 2.** Componentes essenciais de um modelo de negócio de acordo com os diversos autores

Autor(es)	Componentes essenciais presentes no modelo de negócio
Leitão (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de absorção;</li> <li>• Inovação aberta;</li> <li>• Coopetição estratégica;</li> <li>• Elementos críticos da estrutura transaccional;</li> <li>• Capacidade de inovação empresarial.</li> </ul>
Foss e Saebi (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposta de valor;</li> <li>• Segmento de mercado;</li> <li>• Estrutura da cadeia de valor.</li> </ul>

Wirtz et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolhas estratégicas;</li> <li>• Relacionamento com os clientes e respetivos competidores;</li> <li>• Criação de valor.</li> </ul>
Teece (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar as fontes de receita disponíveis;</li> <li>• Mecanismo de <i>design</i> para capturar valor;</li> <li>• Selecionar tecnologias e recursos a serem incorporados no produto/serviço;</li> <li>• Determinar o consumo do cliente através do produto/serviço;</li> <li>• Identificar o segmento do mercado-alvo.</li> </ul>
Johnson et al. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposta de valor ao cliente;</li> <li>• Fórmula de lucro;</li> <li>• Recursos-chave;</li> <li>• Processos-chave.</li> </ul>
Shafer et al. (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolhas estratégicas;</li> <li>• Criação de valor;</li> <li>• Captura de valor;</li> <li>• Rede de valor.</li> </ul>
Osterwalder et al. (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os produtos e serviços;</li> <li>• A infraestrutura e a rede de parceiros;</li> <li>• O relacionamento com os clientes;</li> <li>• Aspectos financeiros.</li> </ul>
Magretta (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as atividades associadas ao desenvolvimento e produção;</li> <li>• Todas as atividades associadas com a venda, distribuição e relação com o cliente.</li> </ul>
Chesbrough e Rosenbloom (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposta de valor;</li> <li>• Segmento de mercado;</li> <li>• Cadeia de valor, estrutura de custos e potencial de lucro;</li> <li>• Rede de valor;</li> <li>• Estratégia competitiva.</li> </ul>
Amit e Zott (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteúdo das transações;</li> <li>• Estrutura das transações;</li> <li>• Gestão das transações.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

### 2.1.3. Modelos de Negócio

Nesta secção, analisam-se duas vias de estruturação de modelos de negócio, nomeadamente o modelo de negócio *canva* e o modelo de negócio *navigator*. Embora as estruturas tenham formas diferentes de caracterizar as componentes de um modelo de negócio, ambas têm um objetivo comum, isto é, gerar valor para a empresa.

Neste sentido, cabe sublinhar que existem diversos tipos de modelos de negócio, bem como diversas estruturas para ajudar na sua elaboração. Em grande parte, as semelhanças entre as estruturas são muito significativas, tendo como principais motivações criar modelos de negócio, comparar e desenvolver os existentes (Fischer, 2012).

A primeira estrutura é o *Business Model Canvas* que foi mencionado, em termos pioneiros, por Osterwalder (2004) na sua tese de doutoramento da Universidade de Lausanne que se intitulou: “Business Model Ontology” (Osterwalder, 2004). Devido à elevada importância que assumiu, tanto para o contexto académico como empresarial, os primeiros autores, juntamente com Yves Pigneur e Alan Smith, decidiram, posteriormente, reformular e reestruturar o modelo desenvolvido.

Designado por *Business Model Canvas* (Osterwalder e Pigneur, 2010), a origem do conceito remonta ao desafio de torná-lo mais compreensível e relevante, esclarecendo o funcionamento da organização e possibilitando o desenvolvimento de estratégias alternativas. Na realização desta importante reformulação, foram utilizadas duas importantes abordagens da gestão empresarial, nomeadamente o *Balanced Scorecard* (Kaplan e Norton, 1992) e a gestão estratégica (Markides, 2000). O recurso ao *balanced scorecard*, em termos análogos, foi operado atendendo às seguintes óticas: a financeira; a dos clientes; a dos processos internos; e a da aprendizagem e crescimento. Também inspirada em Markides (2000), que se concentra nas respostas a quatro questões fulcrais aplicadas às componentes do modelo de negócio, sendo elas: O quê? (Produto/Serviço); Quem? (Interface com o cliente); Como (Gestão da infraestrutura)?; e Qual (Aspetos financeiros)?. Osterwalder (2004) recomenda a utilização de um quadro de decisão estratégica que enfatize as quatro componentes que um modelo de negócio deve ter. Tendo como referência as quatro componentes sublinhadas por Osterwalder (2004), foi construída a Tabela 3, na qual se abordam as perspetivas de acordo com o *Balance Scorecard*, bem como o significado das referidas quatro componentes no âmbito de aplicação do conceito de gestão estratégica preconizado por Markides (2000).

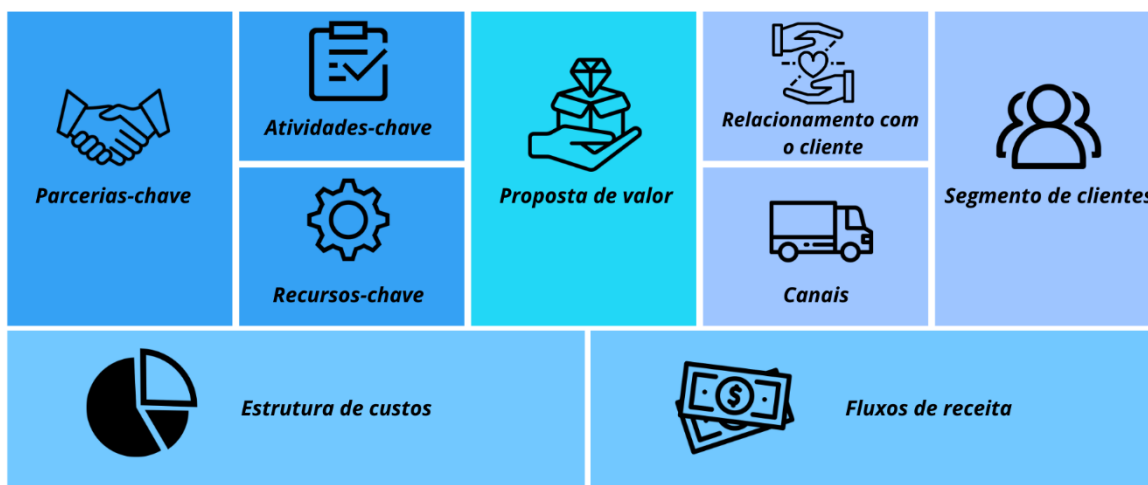
**Tabela 3.** Componentes de um modelo de negócio

<b>Modelo de negócio: Componentes</b>	<b>Definições</b>	<b>Gestão estratégica</b> Markides (2000)	<b>Balance Scorecard</b> Kaplan e Norton (1992)
<b>Produto/Serviço</b>	Quais são os negócios da organização, os produtos e a proposta de valor que oferece ao mercado.	O quê?	Perspetiva da inovação e aprendizagem
<b>Interface com o cliente</b>	Qual é o cliente-alvo, a relação com o cliente, bem como a qualidade de entrega dos produtos e serviços.	Quem?	Perspetiva do cliente
<b>Gestão da Infraestrutura</b>	Como é que a empresa gere eficientemente as questões de logística e infraestrutura.	Como?	Perspetiva interna dos negócios
<b>Aspetos Financeiros</b>	Qual é o modelo de receitas e a estrutura de custos utilizada para suportar o modelo de negócios.	Qual?	Perspetiva financeira

Fonte: Adaptado de Osterwalder (2004).

Osterwalder (2004) define uma estrutura composta pelas quatro componentes previamente apresentadas, sendo dispostos em nove peças conectadas, sendo possível descrever as ideias fundamentais da ontologia e, também, a lógica de geração de valor pretendida pela empresa, conforme apresentado abaixo na Figura 2.

**Figura 2.** Modelo Canvas



Fonte: Adaptado de Osterwalder e Pigneur (2010).

Em seguida, acompanhando de perto Osterwalder (2004), efetua-se uma breve descrição das nove peças, da direita (segmento(s) de clientes) para a esquerda, e em direção à peça central (ou seja, a proposta de valor):

- **Segmento(s) de clientes:**

Este bloco discute os diferentes tipos de relacionamento que uma organização estabelece e mantém com os seus diversos clientes. Estas relações podem ser estabelecidas por uma ou várias formas automatizadas, ou mesmo através de formas mais individualizadas e personalizadas, consoante o tipo de cliente e a importância deste para a empresa.

- **Canais:**

Os canais são utilizados para efeitos de entrega das propostas de valor aos clientes. Este grupo inclui canais de comunicação, distribuição e vendas, podendo ser diretos ou indiretos, e devendo ser definidos consoante a oferta e o tipo de cliente.

- **Relacionamento com o cliente:**

Esta secção discute os diferentes tipos de relacionamento que uma organização estabelece e mantém com os seus diversos grupos de clientes. Portanto, é crucial humanizar a relação com o cliente através de três tipos, sendo eles: clientes a captar; clientes a reter; e clientes para estimular as vendas.

- **Fluxos de receita:**

Resultam das propostas de valor bem-sucedidas de uma empresa feitas aos seus clientes. Cada categoria de clientes tem potencial para produzir uma ou mais fontes de receita, existindo diversas formas de gerar as mesmas.

- **Recursos-chave:**

São atividades essenciais para efeitos de funcionamento e desenvolvimento dos modelos de negócio. As primeiras devem atender à procura de desenvolvimento de propostas de valor, de alcance dos clientes e de manutenção do relacionamento com estes últimos. Estes recursos-chave são os ativos mais importantes para garantir o pleno funcionamento dos modelos de negócio, podendo ser classificados como: Humano (o capital da empresa reside nas pessoas, valorizando a sua formação e experiência); Financeiro (o modelo de negócio necessita de capital ou crédito para o seu funcionamento); Tangível (tem presente todo o tipo de ativos, tais como veículos, edifícios e máquinas); e Intangível (incluindo as formas de propriedade intelectual da empresa, tais como, marcas, patentes, modelos de utilidade, *copyrights*, etc.).

- **Atividades-chave:**

Dependendo da empresa, todos os diferentes processos de fornecimento, produção, distribuição, comercialização, garantia, pós-venda e substituição podem estar entre as principais ações a fomentar para garantir o sucesso do modelo de negócio.

- **Parcerias-chave:**

As parcerias-chave potenciam a geração de valor para o cliente, através das várias organizações que colaboram estrategicamente. As parcerias são essenciais para efeitos de partilha, redução de riscos, aquisição de recursos e otimização do modelo de negócio.

- **Estrutura de Custos**

A estrutura de custos representa toda a estrutura de despesas inerentes a cada um dos blocos do modelo de negócio. Vincula os custos necessários ao desenvolvimento de propostas de valor, à comunicação e interação com o cliente, às atividades-chave e à manutenção do relacionamento com o cliente.

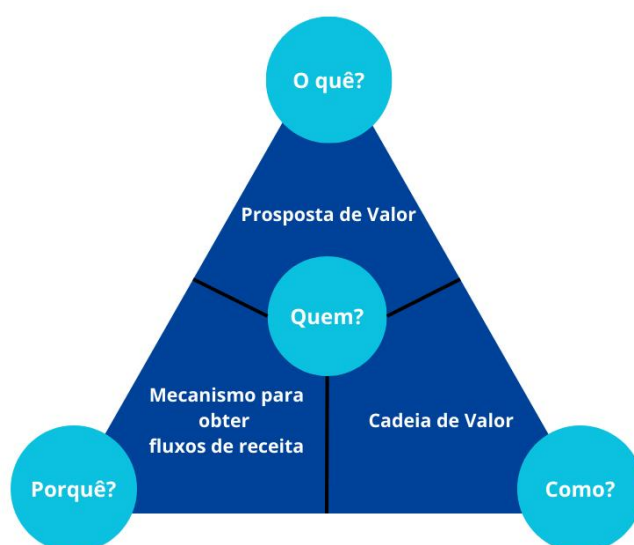
- **Proposta de Valor:**

A proposta de valor diz respeito aos produtos e serviços da empresa, que visam satisfazer as necessidades dos clientes, as quais podem ser: quantitativas (preço, velocidade de resposta e garantia); ou qualitativas (design, marca, conveniência e acessibilidade, atendimento ao cliente e serviço pós-venda). De acordo com as necessidades de cada mercado-alvo ou segmento de clientes, as empresas têm de se adaptar e atender às necessidades específicas de cada um.

A facilidade de utilização da estrutura anteriormente descrita contribuiu para a sua popularidade e aceitação, podendo assim os empreendedores construir, ilustrar e até testar ideias de negócios, sem incorrerem em custos significativos. A abordagem dinâmica, organizada e gráfica, facilita e incentiva discussões sobre a atividade empresarial atual, constituindo uma vantagem da sua utilização. Um dos principais benefícios da aplicação do modelo de negócios *canva* está na sua abordagem dinâmica e estrutural, que facilita a descrição, estimulando a discussão, alteração e inovação das atividades empresariais.

A segunda estrutura a ser apresentada, é a do modelo de negócio *navigator*. Este modelo foi desenvolvido pelo *BMI lab*, uma *spin-off* do Instituto Superior de Gestão Tecnológica da Universidade de St. Gallen. Este modelo foi apresentado no livro “The Business Model Navigator” de Gassmann et al. (2014), congregando 55 padrões de modelos de negócio de sucesso, visando estimular a reinvenção dos mesmos.

A Figura 3 ilustra a estrutura de um modelo de negócio *navigator*, cuja estrutura consiste num “triângulo mágico”, comportando quatro dimensões: Quem?; O quê?; Porquê?; e Como? (Aagaard, 2019a; Gassmann et al., 2014).



**Figura 3.** Triângulo mágico

Fonte: Adaptado de Gassman et al. (2014).

Sem clientes, os modelos de negócios não iriam funcionar, enfatizando assim como se pode observar na Figura 3, a presença do (Quem?), que se refere aos clientes no meio do modelo. Este triângulo mágico demonstra perfeitamente que o cliente é o foco quando se trata de alterar o modelo de negócio. Por seu turno, quando uma empresa decide enfatizar o crescimento da retenção de clientes, é necessário operar uma mudança nos modelos de negócio ou, pelo menos, uma revisão, podendo este ser dividido em quatro dimensões simples e de uma maneira muito objetiva (Aagaard, 2019a, 2019b; Gassmann et al., 2014).

Ter a certeza relativamente ao público-alvo é o primeiro passo, (Quem é o cliente?), ou seja, qual é o seu principal mercado?, levando assim a que a empresa se consiga focar nos objetivos do seu público. Na segunda fase, é essencial compreender (O que é que está a ser oferecido ao cliente?), e adequando-o às suas necessidades. A satisfação dos clientes aumenta, bem como a retenção destes. A base para uma barreira à mudança, por parte dos clientes é construída quando o valor fornecido a estes, atende às suas necessidades, colocando-os sempre como prioridade. A terceira etapa é aquilo que a empresa vai produzir para atender às necessidades do cliente, ou seja (Como irá atender as necessidades?), ou que processo vai ser necessário para criar valor. Neste procedimento simplificado de quatro etapas, a quarta, é a criação de valor para o empresário, (Qual será a forma de criação de valor?), ou seja, através de que forma vão ser gerados fluxos de receita para a empresa. (Gassmann et al., 2014)

Neste modelo existem muitas semelhanças com o modelo de negócios *canva*, e não obstante de terem diferentes perspetivas, ambos fazem uso dos mesmos conceitos principais, tais como: proposta de valor; segmentação de clientes; canais de distribuição; recursos-chave; atividades-chave; e fluxos de rendimento (Gassmann et al., 2014; Brunner e Wolfartsberger, 2020).

Tal como referido no livro da autoria de Gassmann et al. (2014), são apresentados 55 exemplos de modelos de negócio de sucesso, que podem ser utilizados como referências para a sua sucessiva utilização e readaptação por parte dos empresários. Atualmente, há uma infinidade de tipos de modelos de negócios, que as empresas podem escolher ou modificar para as suas próprias operações. No momento em que aparecem no mercado novos modelos de negócio, estes são denominados, e muitos deles, acabam por ter o nome da empresa ou do produto/serviço que foi utilizado para o criar.

Em seguida, vão ser apresentados quatro tipos de modelos de negócio bastante importantes para o mercado devido à criação de valor que produzem, sendo eles: o *Peer to Peer*; *Razor and Blade*; *Freemium*; e *Franchise*. É de ressaltar, contudo, que estão a ser criados, de forma contínua, novos modelos de negócios, existindo por esse motivo uma quantidade incalculável (Gassmann et al., 2014).

O modelo de negócios *Peer to Peer*, necessita da colaboração entre duas pessoas, em que uma tenha a intenção de vender um produto e a outra a intenção de o comprar. Neste caso, a empresa liga o produtor ou prestador de serviços ao potencial cliente, fornecendo-lhe uma variedade de possibilidades dentro de um setor ou serviço específico. Para este tipo de modelo de negócio temos muitas empresas mundialmente conhecidas a utilizarem-no, tal como: *Paypal*; *Airbnb*; *ebay*; e *Uber*. Este modelo estabelece uma relação de confiança entre fornecedores e consumidores, sendo essencial para uma plataforma *Peer to Peer*. Desta forma, os riscos a que os clientes se sujeitam aquando da utilização deste tipo de serviços irá diminuir (Gassmann et al., 2014; Basha et al., 2021).

O modelo *Razer and Blade*, é um dos mais reconhecidos no que toca à estratégia de uma organização, consistindo na venda a um preço menor de um equipamento principal que irá necessitar de consumíveis para funcionar. Deste modo, as maiores receitas das empresas que praticam este tipo de negócio têm origem nos consumíveis e não do produto em si. O maior exemplo de uma empresa que pratica este tipo de negócio, sendo também a originária do modelo de negócios de *Razer and Blade*, é a *Gillette* (Dhebar, 2016; Schroedel, 2023). Mais exemplos de empresas que utilizam este tipo de modelo de negócios para prender o cliente à marca, são por exemplo a *Nespresso*, com a necessidade de compra das cápsulas da marca ou mesmo a *Playstation* ou a *Xbox* com a necessária compra de novos jogos, apenas vendidos pelas marcas. Estes produtos são produzidos de forma a serem os únicos a poderem ser utilizados, obrigando o consumidor a adquiri-los (Gassmann et al., 2014; Dhebar, 2016).

O tipo de modelo de negócios *Freemium*, é dos que mais se tem desenvolvido ao longo dos últimos anos, sendo cada vez mais utilizado pelas empresas, principalmente, pelas de base tecnológica. Este modelo consiste na disponibilização de bens ou serviços gratuitos para os clientes. Estes últimos ficam motivados para os testar, uma vez que não são obrigados a pagar por eles (Gassmann et al., 2014). Os consumidores podem até acreditar que é benéfico usar um produto gratuitamente, mas a essência do modelo é diferente. Em primeiro, os clientes que estão satisfeitos com o produto tendem a tornar-se embaixadores da marca, divulgando as vantagens do produto a amigos e familiares. Em segundo, a satisfação do cliente com um produto ou serviço gratuito, faz com que este sinta mais tarde a necessidade de adquirir complementos, esses sim “*premium*”, com custos para o utilizador. Como exemplo da utilização deste modelo de negócio por parte destas, temos o caso das empresas de armazenamento de dados, tal como a *Google Drive*, a *Apple Icloud* e a *Dropbox*. Estas empresas têm apenas uma quantidade limitada de espaço disponível de armazenamento gratuito, sendo por isso necessário pagar para ter mais armazenamento disponível (Gassmann et al., 2014; Holm e Günzel-Jensen, 2017).

O “*Franchise*” é um modelo de negócios, que permite que os franqueadores facultem aos franqueados uma permissão para adotarem o seu modelo de negócios. Através da adoção deste modelo, uma empresa pode crescer mais rapidamente, em termos de cobertura geográfica, sem ter de assumir todos os riscos ou reunir todos os recursos necessários. Os franqueados atuam como empresários independentes, sendo responsáveis pelo funcionamento da sua loja. Os franqueados ganham por ter acesso a um modelo de negócio testado, bem como por via do acesso aos ativos intangíveis disponibilizados pelo franqueador, tais como marca registada, manual de procedimentos e licenças. Existe um elevado número de conhecidas insígnias a conceder “*franchise*” aos empresários, tais como o *Macdonald’s*, ou a *Telepizza* no setor da restauração, ou como a cadeia *Hilton* ou *Marriott* no setor hoteleiro (Gillis e Castrogiovanni, 2012; Gassmann et al., 2014).

## **2.2. Circularidade**

### **2.2.1. Definições e Conceitos**

Existe uma exigente necessidade de mudança de processos, sendo necessário evoluir de economias predominantemente lineares para economias circulares. Para que se consiga concretizar este objetivo de mudança, é essencial que se considere a quantidade mínima de recursos primários necessários, optando pela reutilização dos mesmos, dando origem a novos produtos ou serviços circulares. Contudo, a realidade competitiva observada nos mercados e economias, evidencia que as medidas implementadas não têm sido suficientes para inverter a tendência de organização, produção e funcionamento, em termos lineares, sendo que a maioria das empresas tende a continuar as suas atividades, de acordo com o insustentável modelo linear (Andrews, 2015).

De acordo com Neves e Marques (2022), pessoas com idade mais avançada tendem a ser mais relutantes à mudança de comportamentos e processos, ao passo que as pessoas pertencentes a uma faixa etária mais jovem, tendem a ser mais inovadoras, adotando novos métodos que permitam levar a uma economia mais sustentável, em especial, à economia circular.

De acordo com a Fundação Ellen MacArthur (2013), a distribuição de rendimento, historicamente desigual, por localização geográfica é a fonte da atual estrutura económica desequilibrada. Assim, as nações industrializadas têm desfrutado de uma abundância de recursos materiais e energéticos, ao passo que os consumidores de recursos se têm concentrado principalmente nas áreas mais desenvolvidas. Os materiais neste sistema são mais baratos do que o custo da mão-de-obra. Como resultado disto, os fabricantes foram levados a adotar estratégias empresariais que dependiam fortemente do consumo de

materiais e minimizavam a utilização da mão-de-obra. A situação caracterizada pela conjugação de uma matéria-prima barata e um preço da mão-de-obra elevado, levam a um desinteresse generalizado pela reciclagem e reutilização, bem como à consequente produção de resíduos que não contêm posterior valor (Andrews, 2015; MacArthur, 2013).

O desenvolvimento industrial, esteve, desde sempre, muito dependente do modelo linear existindo uma indiferença pela quantidade de recursos utilizados. Com o avançar dos anos, a limitação dos recursos e a consciência ambiental são temas cada vez mais importantes, tornando-se imperativo evoluir para o modelo circular. Deste modo, as empresas devem reconsiderar as suas abordagens, tendo em consideração os fatores impulsionadores para a mudança, designadamente o aumento do custo da matéria-prima, as incertezas na disponibilidade de recursos e a procura motivada pelo crescimento populacional (Jørgensen e Pedersen, 2018).

A atividade das entidades económicas é ameaçada por este dilema ao nível da exploração dos recursos, caso o efeito ambiental não sirva de alavanca para a mudança requerida em prol da sustentabilidade. Mas para que haja um futuro económico sustentável, não só as empresas, mas também as organizações governamentais devem investir nessa mudança, ajudando e apoiando as empresas a realizar a transição e concretizar a subsequente transformação (Su et al., 2013; Sariatli, 2017).

A economia circular é um constructo que tem vindo a ganhar preponderância, sobretudo, por via da investigação realizada por Pearce e Turner (1989). Os mesmos autores analisaram a influência dos recursos naturais na economia linear, bem como o impacto destes últimos, em termos de produção e desperdício associado (Pearce e Turner, 1989).

Este constructo teve origem na investigação realizada por Boulding (1966), ao preconizar que a economia e o meio-ambiente coexistiam em equilíbrio, devendo ser considerado como um ciclo fechado.

Stahel e Reday (1976) conceptualizaram a economia circular como sendo a descrição das estratégias industriais orientadas para a prevenção do desperdício, a criação de mais postos de trabalho (Boulding, 1966) e a eficiência dos recursos (Boulding, 1966; Geissdoerfer et al., 2020; Stahel e Reday-Mulvey, 1976).

A definição mais citada do que se entende por economia circular foi elaborada pela Fundação Ellen MacArthur (Geissdoerfer et al., 2017). Para esta mesma Fundação, a economia circular é uma estrutura de soluções sistemáticas que tem como objetivos: combater as mudanças climáticas; abrandar a perda de biodiversidade, bem como garantir a consequente recuperação da mesma; diminuição dos resíduos e reintegração destes; e combater o aumento da poluição. Nesta economia, os recursos nunca são desperdiçados devendo ser mantidos sempre em circulação, através da reciclagem, compostagem, renovação, reutilização e manutenção. Assim sendo, a economia circular é uma economia

regenerativa através do seu design, com o duplo objetivo de construir e reconstruir o sistema global (MacArthur, 2013).

Em seguida, apresenta-se uma síntese das principais definições conceptuais encontradas na literatura de referência, no sentido de evidenciar a evolução do conceito de economia circular (ver Tabela 4).

**Tabela 4.** Economia Circular: Definições

<b>Autor(es)</b>	<b>Definição</b>
Figge et al. (2023)	É um sistema que utiliza recursos dos mais diversos níveis, estabelecendo o fecho de todos os ciclos de recursos utilizados. A redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais otimizam a escala, e a direção do fluxo de recursos concorrem, positivamente, para a economia circular como prática essencial. Em termos ideais, todos os ciclos de recursos serão totalmente fechados, não obstante, na forma realista, haver lugar à utilização de novos recursos.
Kirchherr et al. (2023)	Trata-se de um sistema baseado em modelos de negócio, visando alterar o conceito mais tradicional de “fim-de-vida” de um produto. Por intermédio da redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção e distribuição, pretende-se alcançar, deste modo, o desenvolvimento sustentável.
Awan et al. (2020)	É um conjunto de processos utilizados com o objetivo de reduzir o consumo de material na produção. Para que tal suceda, é promovida a resiliência dos materiais usados, aumentando os ciclos de vida dos mesmos, tornando assim os sistemas mais sustentáveis e ecológicos.
Geissdoerfer et al. (2017)	É um sistema regenerativo, no qual os resíduos, as emissões e os volumes de energia são minimizados. Para isto ser alcançado, o design com foco na longa duração dos produtos, a manutenção, a reutilização e a reciclagem têm de estar presentes no ciclo fechado.
Ma et al. (2014)	Consiste num modo de desenvolvimento económico, que visa promover a proteção do meio ambiente e as práticas de prevenção da poluição, no sentido de alcançar um desenvolvimento sustentável.

MacArthur (2013)	É uma estratégia que visa repensar os bens e serviços, contribuindo, deste modo, para a criação de sistemas regenerativos que reduzam ou eliminem o desperdício, e aumentem a sustentabilidade económica.
------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

Tendo como referência o estudo da Ellen MacArthur Foundation (2015), a economia circular baseia-se em três princípios fundamentais, a saber:

- **(I) Preservação e respetiva melhoria do capital natural, controlando os stocks finitos de matérias-primas e equilibrando os fluxos de recursos renováveis;**

A economia circular promove métodos que reduzem e eliminam, completamente, a utilização de recursos não renováveis, modificando o ritmo a que os recursos renováveis são utilizados para níveis mais moderados, tendo em conta os limites do ecossistema. Para além disso, a economia circular está a reforçar o capital natural da Terra, promovendo o reforço da base de nutrientes em todo o sistema e progredindo assim para a regeneração do ecossistema (MacArthur, 2015; Suárez-Eiroa et al., 2019).

- **(II) Otimização do rendimento através da reutilização de produtos, componentes e materiais, proporcionando a maior utilidade possível, tanto no ciclo técnico como biológico;**

Na economia circular são favorecidas as atividades que preservam valor nas diferentes formas de energia, trabalho e materiais. Para que isto aconteça, as empresas devem projetar os seus produtos, em termos de durabilidade, reutilização, remanufatura e reciclagem. Devem também, sempre que consigam, optar pelo ciclo mais fechado possível, ou seja, optar pela remanufatura em vez da reciclagem, e pela reutilização em vez da remanufatura, isto no ciclo técnico. Já no ciclo biológico deve ser promovida a reintrodução de nutrientes biológicos na biosfera, onde irão entrar em decomposição e fornecerão matéria-prima vital para ciclos futuros (MacArthur, 2015).

- **(III) Promoção da eficácia do sistema, revelando e eliminando as externalidades negativas;**

O objetivo da utilização desta prática consiste em diminuir os efeitos nocivos e todas as externalidades negativas que afetam os sistemas naturais, sem comprometer a evolução, a eficácia e o desenvolvimento económico (MacArthur, 2015, 2019).

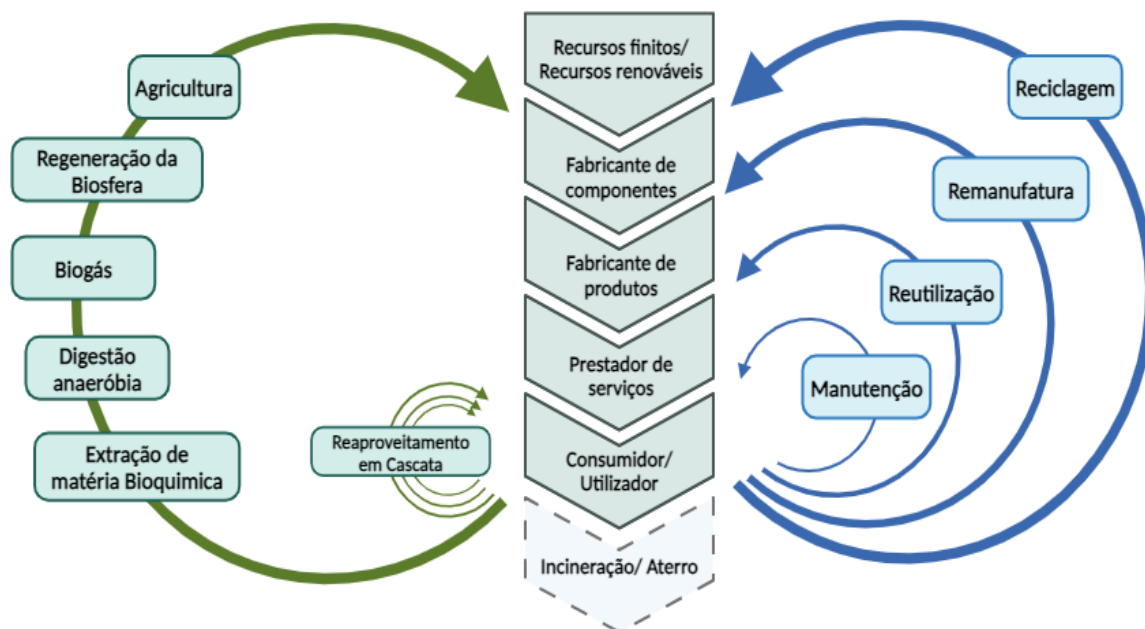
A aplicação dos três princípios referidos anteriormente é tida como fundamental para assegurar uma mudança para uma economia mais circular, no âmbito da qual os produtos e materiais são sempre utilizados com a sua maior utilidade e valor, os resíduos e a poluição são minimizados e os sistemas naturais são preservados e regenerados (MacArthur, 2015, 2019).

No âmbito da economia circular, cabe ainda destacar o conteúdo do chamado diagrama *Butterfly* (cf. a Figura 4 apresentada abaixo) no qual se ilustra o fluxo contínuo de materiais numa economia circular. Assim, do lado direito da referida Figura 4, está presente o ciclo técnico (ciclo azul), e do lado esquerdo, é observável o ciclo biológico (ciclo verde), representando estes os dois ciclos principais.

Relativamente ao ciclo técnico (ciclo azul), este envolve principalmente a gestão das matérias-primas finitas, sendo composto por subcategorias para efeitos de tratamento dos materiais durante o ciclo de vida do produto. Neste ciclo, os produtos e materiais são mantidos em circulação através de vários processos, designadamente: a manutenção e a partilha; a reutilização e a redistribuição; a remanufactura; e a reciclagem. Esta circularidade de produtos e materiais deve respeitar a hierarquia dos círculos, dando preferência aos ciclos internos, pois quanto menor for o ciclo percorrido ao longo da vida útil por um material, maior será a redução nos custos relacionados com matéria-prima, mão-de-obra e energia (MacArthur, 2015).

No que respeita ao ciclo biológico (ciclo verde), este compreende os fluxos de materiais renováveis, em que os nutrientes são, na sua maior parte, regenerados no ciclo biológico. Este ciclo descreve vários processos que ajudam a devolver os nutrientes ao solo, bem como a regenerar a natureza. A agricultura, considerada como um dos principais processos, adjuva tanto na transformação dos nutrientes, como na reconstituição dos solos e na promoção da biodiversidade. A compostagem, que transforma os materiais biodegradáveis em composto, permite utilizar, posteriormente, o referido composto como fertilizante para os solos. A digestão anaeróbia, que com a utilização das matérias biodegradáveis origina a produção de biogás, que é uma fonte de energia renovável. Outra subcategoria do ciclo biológico é a cascata, que utiliza produtos e materiais já existentes na economia para criar outros artigos, ou seja, possibilita o retorno do produto ao sistema, como sucede, por exemplo, com a produção de alimento animal. Existe ainda outro processo

que pode ser utilizado, pois através das biorrefinarias e de matéria biológica, pode possibilitar-se o fabrico de produtos químicos e combustíveis de elevado valor para a economia (MacArthur, 2013, 2015).



**Figura 4.** Economia Circular

Fonte: Elaboração própria a partir de MacArthur (2013).

### 2.2.2. Modelos e Aplicações

O conceito de modelo de negócio circular tem vindo a ser cada vez mais usado, sendo a Fundação Ellen MacArthur através da publicação dos seus estudos, a grande responsável pelo aumento da popularidade associada (Geissdoerfer et al., 2020). O conceito de modelo de negócio circular pode ser considerado como uma evolução do conceito de modelo de negócio, na medida em que tem os mesmos objetivos de um modelo de negócio tradicional, não obstante ser desenhado a pensar na perspetiva sustentável, minimizando qualquer desperdício concebido na geração, entrega e retenção de valor, tendo sempre a inovação como chave fundamental (Den Hollander e Bakker, 2016).

De acordo com Geissdoerfer et al. (2020) um modelo de negócio circular implica a reintrodução de recursos ao longo do ciclo, a extensão da utilização, a intensificação da utilização e a desintegração, que permitam reduzir o consumo de energia utilizada e a quantidade de recursos naturais necessários e das emissões produzidas (Geissdoerfer et al., 2020).

Tendo como referência as taxonomias elaboradas por Geissdoerfer et al. (2017, 2020), os modelos de negócio circulares assumem quatro tipos principais, nomeadamente reintrodução, extensão da utilização, intensificação da utilização e desintegração.

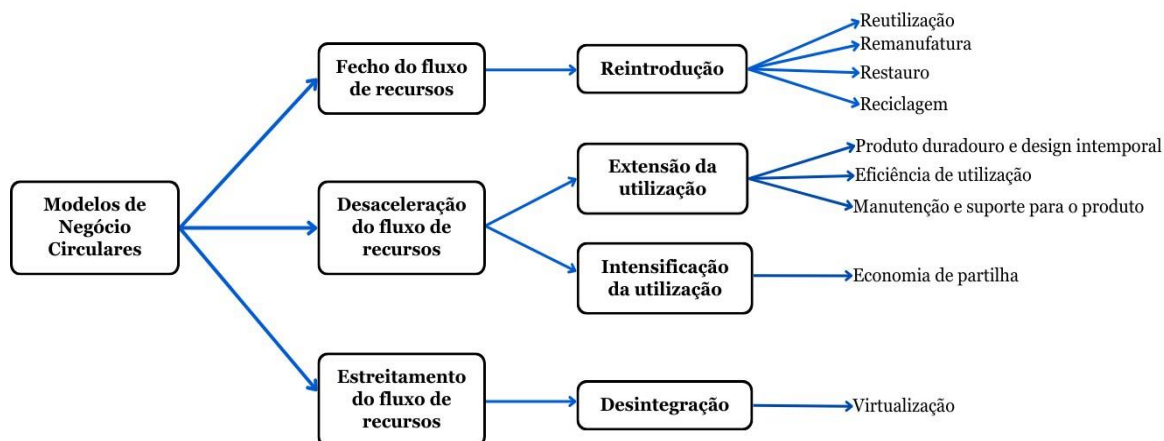
Considerando a visão de Bocken et al. (2016), cabe destacar que as quatro tipologias referidas anteriormente, provêm da observação dos fluxos dados aos recursos nas empresas, dividindo-se em três atividades principais, a saber: (i) o fecho do fluxo de recursos; (ii) a desaceleração do fluxo de recursos; e (iii) o estreitamento do fluxo de recursos (cf. Figura 5 apresentada abaixo).

Seguindo de perto Bocken et al. (2016), Moreno et al. (2016) e Geissdoerfer et al. (2020), apresenta-se em seguida uma síntese das referidas três atividades principais. Assim, a primeira atividade corresponde ao fecho do fluxo de recursos, com o objetivo de evitar a utilização de novos recursos, optando por resíduos resultantes de operações prévias, reintroduzindo-os no sistema. A reintrodução destes últimos no processo é essencial, encontrando-se dividido em quatro categorias de ações necessárias, designadamente: a reutilização de produtos; a remanufatura; o restauro; e a reciclagem.

Na segunda atividade referente à desaceleração do fluxo de recursos, são utilizados novos recursos apenas quando é estritamente necessário, dando lugar a uma desaceleração na utilização de novos recursos. Esta categoria divide-se em duas, sendo elas, a extensão da utilização e a intensificação da utilização. Na extensão da utilização estão presentes diferentes estratégias de modelos de negócio existentes, destacando-se a criação de produtos duradouros e design intemporal, assim como a eficiência da utilização, manutenção e suporte para o produto. Estes modelos de negócio apelam à criação de produtos com mais qualidade, bem como a disponibilização de uma oportunidade para uma segunda vida dos produtos, evitando-se, deste modo, os volumes excessivos de produção destes últimos. Já no que respeita à intensificação de utilização, inclui-se o prolongamento do tempo de utilização dos produtos, resultando assim, maioritariamente, numa crescente procura por reparações e manutenções ao invés da aquisição de novos produtos.

No que respeita à terceira atividade, que versa o estreitamento do fluxo de recursos, o objetivo consiste em utilizar a quantidade mínima de recursos por produto. Neste âmbito, admite-se que os modelos de negócio existentes utilizem a virtualização, ou seja, procedam à atualização de alguns produtos físicos existentes para produtos virtuais. Ao realizarem esta atualização as empresas reduzem em grande parte os recursos que seriam necessários, existindo um estreitamento do fluxo de recursos.

Cabe destacar ainda que, as empresas de maior dimensão não utilizam apenas um dos modelos de negócio mencionados, existindo algumas que combinam vários desses modelos, permitindo assim uma maior reutilização de produtos já presentes no portefólio oferecido ao longo do ciclo de vida da empresa (Vermunt et al., 2019).



**Figura 5.** Modelos de Negócio Circulares

Fonte: Elaboração própria.

### 2.3. Fatores Determinantes da Eco-inovação

No atual contexto de intensa competição e de valorização crescente do paradigma de economia circular, conforme descrito na secção anterior, as empresas enfrentam a opção estratégica de manterem a liderança do mercado, tanto por intermédio da introdução de diferentes formas de inovação, como por via da inovação dos seus próprios modelos de negócio. Para que o consigam fazer, muitas vezes, as empresas, necessitam de realizar uma reestruturação de modo a tornar a empresa mais flexível a quaisquer mudanças que possam vir a surgir.

Tendo presente o disposto no Inquérito Comunitário à Inovação (2016), a inovação pode assumir quatro formas, a saber:

- Inovação do produto, que consiste na melhoria de um produto, ou serviço que já tenha sido implementado no mercado;
- Inovação do processo, correspondendo à implementação ou à melhoria de métodos, diferentes dos já implementados na empresa, que possam permitir uma melhoria significativa dos processos da empresa;
- Inovação organizacional, que pode ser uma nova prática de negócio da empresa, uma nova organização do local de trabalho ou através de novas relações externas; e
- Inovação de marketing, que consiste em mudanças ao nível do design do produto, da embalagem e da promoção.

As empresas que praticam inovação têm como *output* essencial o desempenho inovador, sendo este representado pelo conjunto de inovações realizadas pelas empresas (Robertson et al., 2023).

O número de estudos sobre a ligação entre as atividades das empresas e as condições ambientais cresceu drasticamente, como resultado do interesse redobrado sobre as questões ambientais e de uma crescente consciência coletiva sobre os efeitos das ações humanas com impacto no meio ambiente. Com esta mudança de comportamento, têm sido promovidos negócios mais sustentáveis, com especial enfoque na inovação, seguindo assim uma abordagem mais ecoeficiente, introduzindo assim o conceito de eco-inovação (Aagaard, 2019b; Boons et al., 2013).

Na visão de Kemp e Peterson (2007), a eco-inovação consiste na produção, aplicação ou exploração de bens, serviços, processos de produção, ou modelos de gestão, que representam a evolução dos processos antigos para novos processos. Através dessa evolução passa-se a ter como objetivo reduzir os riscos ambientais, limitando assim os impactos negativos decorrentes da utilização excessiva de novos recursos (Kemp e Peterson, 2007).

Para Hellström (2007), a eco-inovação é fundamental para garantir um futuro melhor, na medida em que através da redução da energia utilizada e dos recursos consumidos, bem como por via da utilização dos resíduos, se promove o desenvolvimento de atividades económicas sustentáveis (Hellström, 2007).

Na perspetiva de Sarkar (2013), os benefícios resultantes da eco-inovação podem ser agrupados em dois tipos principais, a saber, os diretos e os indiretos. Para os benefícios diretos, considera-se a totalidade das vantagens operacionais, ou seja, as que têm origem nos lucros económicos provenientes de um aproveitamento mais eficaz dos recursos. Já no que respeita aos benefícios indiretos, estes incluem a melhoria da imagem da empresa, melhores relações com os fornecedores e os clientes, e uma maior capacidade de inovação (Sarkar, 2013).

Para transformar a eco-inovação num fator intrínseco e dar a conhecer novos processos mais sustentáveis, as empresas e os decisores políticos têm de analisar e compreender melhor os fatores determinantes da eco-inovação, no sentido de estimular a capacidade de inovação empresarial (Authority, 2012). No âmbito do presente estudo, destaca-se, de forma subsequente, um conjunto de fatores determinantes da eco-inovação das empresas, nomeadamente, as condições do mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e os elementos do modelo de negócio circular.

### **2.3.1. Condições de Mercado**

A orientação para o mercado, corresponde a um conjunto de fatores, tais como a orientação para o cliente, os concorrentes, a capacidade de resposta às exigências do mercado e a capacidade interfuncional (Raju et al., 2011).

De acordo com Jiménez-Jimenez et al. (2008), a orientação para o mercado surte efeitos sobre a criação de novos processos e produtos, promovendo atividades de inovação que conferem correspondência às expectativas dos clientes.

Kammerer (2009) advoga que os fatores que afetam as condições de mercado, são determinantes para a eco-inovação realizada por parte das empresas.

As transformações de tendências presentes no mercado estão cada vez mais associadas à eco-inovação, pois tanto os clientes como os fornecedores sublinham a importância de atingir este tipo de inovação, o que contribui para o aumento do espaço de exploração potencial de oportunidades de negócio para as empresas (Wu, 2013). De acordo com Leitão et al. (2019), as condições do mercado afetam de forma positiva a eco-inovação, independentemente do grau de intensidade tecnológica das empresas.

Liao (2017) e Akhtar et al. (2021), defendem que a orientação para o mercado e a orientação para o cliente, são aspetos fundamentais para as empresas, fazendo com que as empresas respeitem a escolha dos consumidores, conduzindo-as à implementação de práticas de eco-inovação. Por conseguinte, no âmbito do presente estudo pretende-se analisar de que forma as condições de mercado afetam a eco-inovação das empresas, delineando-se, deste modo, a primeira hipótese de investigação:

**H1.** As condições de mercado têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

### **2.3.2. Políticas Públicas**

As políticas públicas devem apoiar ações para progredir, gradualmente, sustentando inovações que sejam cruciais para o futuro. Para que isto aconteça, quer a União Europeia (UE), quer os agentes locais, devem prosseguir a concretização de um conjunto de metas, que sejam concretizáveis com a ajuda de políticas públicas adequadas (Leitner et al., 2010).

Para que as políticas públicas sejam bem aplicadas, é reconhecida a importância das unidades de administração local, para que estas, mais próximas das empresas locais consigam identificar melhor os problemas existentes, tentando ajudar as empresas conforme a prioridade a atender (Laranja et al., 2008; Vecchiato e Roveda, 2014).

O governo tem um impacto direto através do fomento da cooperação em matéria de atividades de investigação e desenvolvimento (I&D) desenvolvidas por redes estratégicas regionais, assim como surte um impacto indireto sobre a forma como as empresas agem e

interagem, através da sua ação regulatória, bem como da definição de regras e regulamentos que afetam o funcionamento das instituições e empresas (Aronovich e Fernandes, 2006).

A atuação do governo deve também assegurar o acesso e a garantia de justiça nas condições financeiras de setores considerados relevantes para o crescimento económico, e o desenvolvimento a nível nacional e local (Aronovich e Fernandes, 2006; Lundberg e Johanson, 2011).

Por conseguinte, seguindo Madeira et al. (2017), o apoio financeiro público, que pode ser operacionalizado por intermédio da atribuição de incentivos, benefícios fiscais ou subsídios, diminui a incerteza e os riscos a suportar pelas empresas. Os mesmos autores preconizam ainda que o apoio financeiro público é também um fator-chave na promoção de atividades de inovação empresarial, sendo fundamental para a sobrevivência das empresas.

Triguero et al. (2017), Leitão et al. (2020) e Sinatoko Djibo et al. (2022) convergem na tese comum de que as políticas públicas são essenciais para estimular a eco-inovação a desenvolver pelas empresas.

Do atrás disposto, resulta a segunda hipótese de investigação e duas sub-hipóteses para efeitos de operacionalização:

**H2.** As políticas públicas têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

- **H2.a.** O apoio financeiro público da administração central tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H2.b.** O apoio financeiro público da União Europeia tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

### **2.3.3. Relações de Cooperação**

A cooperação é um tema que tem vindo a suscitar o interesse de diversos investigadores, sendo uma atividade estratégica que consiste na criação de relações baseadas na união de esforços, estabelecendo parcerias entre empresas e centros de investigação (López, 2008).

Face ao estabelecimento destas relações, espera-se que seja possível a partilha de recursos e de competências, bem como a redução dos riscos a suportar pelas empresas, o que reforça a capacidade de adaptação às contínuas mudanças no ambiente externo (Sánchez e Pérez, 2003).

As relações de cooperação incentivam o desenvolvimento de métodos que promovem a inovação, propiciando a criação de conjunturas para que as empresas e instituições juntem esforços, pois têm objetivos comuns de criação e partilha de

conhecimento, no sentido de desenvolver processos que estimulem a capacidade de inovação das empresas (Seufert et al., 1999; Szeto, 2000).

Seguindo a visão de Seufert et al. (1999) e Arias (1995), as relações de cooperação apresentam diversos benefícios, sendo em seguida, objeto de uma breve caracterização.

Em primeiro, a redução dos custos de transação, através da partilha de informação entre empresas que estão próximas e que beneficiam das relações de cooperação. O estabelecimento desse tipo de relações contribui para a redução da incerteza, aquando da realização de novos negócios, desencorajando comportamentos de risco, por parte das empresas, permitindo, deste modo, a redução de custos que podem ser evitados (Arias, 1995; Seufert et al., 1999).

Em segundo, em matéria de acesso à informação e ao conhecimento estratégico, as próprias empresas podem filtrar a informação que recebem e a que trocam, o que permite facilitar o processo de lidar com grandes fluxos de informação e maximizar a eficiência do processo. As relações de cooperação são um meio privilegiado para as empresas poderem divulgar os seus produtos e serviços inovadores. Consequentemente, esta partilha de competências, recursos e informação adiciona valor e cria benefícios que uma empresa, muito dificilmente, conseguiria obter por si própria (Arias, 1995; Seufert et al., 1999).

Em terceiro, no que respeita à racionalização da produção, e atendendo à estrutura das relações e redes de cooperação, tal permite determinar a estrutura da cadeia de fornecimento, beneficiando tanto da diversidade de produção, como da variedade de competências de todas as partes envolvidas. Com estas cooperações e através da partilha de informação e recursos entre si, é possível racionalizar a produção realizada pelas diversas empresas presentes na cadeia de fornecimento, levando assim, a que exista uma produção consoante a necessidade (Arias, 1995; Seufert et al., 1999).

De acordo com Silva e Leitão (2009), as empresas que estabelecem relações de cooperação com clientes, fornecedores ou outras empresas, têm uma maior propensão a inovar, por comparação com empresas que não denotam este tipo de relacionamentos. Para os mesmos autores, maiores níveis de inovação levam a níveis de desempenho mais elevados por parte das empresas, sendo que, ao nível dos avanços inovadores, as empresas têm vantagens em cooperar com as universidades e outras instituições de I&D.

Depois de analisada a literatura existente, é evidenciado em alguns artigos o efeito positivo das relações de cooperação sobre a eco-inovação realizada pelas empresas. A título exemplificativo, Leitão et al. (2019) analisaram os fatores determinantes da eco-inovação e a importância da adoção de práticas de *Lean Management*, tendo concluído que as relações de cooperação, entre concorrentes e universidades, surtem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

Acresce ainda a perspectiva de Arranz et al. (2019), os quais advogam a importância dos fatores que incentivam a eco-inovação, em contexto de empresas espanholas, evidenciando que as relações de cooperação surtem um efeito positivo sobre o desenvolvimento de eco-inovação dentro das empresas.

Torna-se, portanto, pertinente indagar sobre a influência que relações de cooperação exercem sobre a eco-inovação das empresas, levando assim a um aumento do desempenho dos modelos de negócio circulares. Neste sentido, considera-se a terceira hipótese de investigação:

**H3.** As relações de cooperação têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

#### **2.3.4. Elementos do Modelo de Negócio Circular**

O modelo de negócio Canvas de Osterwalder (2010), proporciona uma estrutura-tipo importante para efeitos da criação e do desenvolvimento de modelos de negócio.

Posteriormente, Leitão (2018), no seu livro *“Open Innovation Business Modeling: Gamification and Design Thinking Applications”*, apresentou o modelo Tangram, sendo este uma ponte de inovação aberta para os modelos de negócio. Para o mesmo autor, os modelos de negócios circulares fornecem uma estrutura definida que permite que as organizações juntem os seus esforços de inovação aberta em práticas regenerativas e sustentáveis, levando a inovação na direção de um futuro mais sustentável.

O modelo Tangram foi construído com o objetivo de aprofundar o conhecimento, sobre a estrutura transacional dos modelos, utilizando fatores internos e de ligação, a capacidade absorptiva e as relações de cooperação (Leitão, 2018). Para além de oferecer aos empresários e decisores, rotas estratégicas para a tomada de importantes decisões para os negócios, este modelo, abre também, novas avenidas de investigação no campo dos modelos de negócio de inovação aberta, propiciando uma facilidade de adaptação aos modelos de negócio circulares (Leitão, 2018).

Ainda na perspectiva de Leitão (2018) a capacidade de inovação empresarial depende da conjugação de três componentes, designadamente a inovação aberta, a capacidade de absorção e a cooperação estratégica.

A inovação aberta de acordo com Chesbrough e Bogers (2014), permite melhor identificar e perceber se o conhecimento obtido irá ser útil, ou não, para a empresa. Esse conhecimento, pode ser transmitido pelos vários canais da empresa, tendo início no núcleo da empresa e através dos mais diversos colaboradores dedicados ao processo de inovação, promovendo a esquematização, a conexão e a utilização de fontes externas de conhecimento.

De acordo com Cohen et al. (2002), a capacidade de absorção das empresas reside na possibilidade de identificar o conhecimento valioso que existe no ambiente externo à empresa, alinhando-o com todo o conhecimento interno. É essencial para as empresas terem uma grande capacidade de absorção, na medida em que quanto maior for essa capacidade, maior será a capacidade de inovação empresarial.

Para Bengtsson e Kock (2014), a coopetição estratégica entre empresas assenta numa relação dupla, conjugando cooperação e competição. Seguindo os mesmos autores, a cooperação está mais ligada a atividades de I&D, compras e logística. Por outro lado, a competição está mais relacionada com os serviços, desenvolvimento de produtos e marketing. A coopetição é uma junção destas duas opções estratégicas, sendo por isso um conceito bastante importante para empresas que procuram juntar o seu conhecimento para aproveitar as oportunidades, continuando ainda assim a competir para melhorarem mutuamente.

Recuperando a visão de Leitão (2018), a inovação aberta é tida como um conjunto de relações de interdependência, em matéria de recursos que promovem a inovação, ao passo que a capacidade de absorção se relaciona com os elementos transacionais, devido a interação com as entidades externas, e a coopetição estratégica diz respeito aos elementos críticos, dada a elevada importância atribuível à partilha de recursos, como fonte de vantagem competitiva.

Tendo por referência o estudo de Leitão (2018), no qual foram analisadas as três componentes do modelo Tangram, cabe sublinhar a influência positiva das referidas componentes sobre a capacidade de inovação empresarial.

Como a capacidade de inovação empresarial, é essencial para efeitos de criação de modelos de negócio inovadores e sustentáveis, considera-se a seguinte quarta hipótese e as correspondentes sub-hipóteses de investigação:

**H4.** Os elementos do modelo de negócio circular têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

**H4.a.** Os recursos do modelo de negócio circular têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

- **H4.a1.** Aquisição de conhecimento externo tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H4.a2.** Aquisição de equipamento, *software* e licenças tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

- **H4.a3.** Percentagem de trabalhadores com diploma universitário tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H4.a4.** Treino e capacitação de trabalhadores para exercer atividades de inovação tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H4.a5.** Atividades internas de investigação e desenvolvimento tem uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

**H4.b.** Os elementos transacionais têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

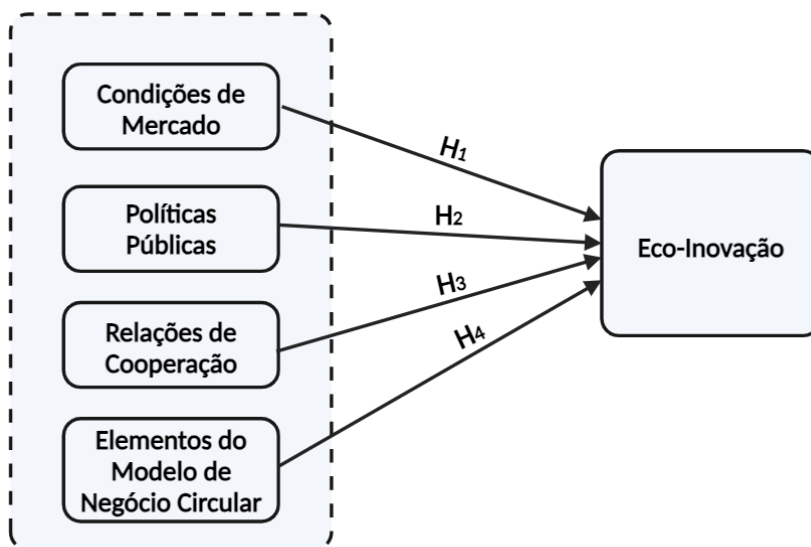
- **H4.b1.** Relações de cooperação com consultores e laboratórios comerciais a nível nacional têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H4.b2.** Relações de cooperação com o governo e institutos privados e públicos de pesquisa a nível nacional têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.
- **H4.b3.** Atividades externas de investigação e desenvolvimento têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

**H4.c.** Os elementos críticos têm uma influência positiva na eco-inovação das empresas.

## 2.4. Modelo Conceptual: Proposta

Em seguida, tendo presente a literatura revista anteriormente, apresenta-se uma proposta de modelo conceptual, que irá ser objeto de teste no estudo empírico (ver Secção 3.) da presente dissertação. Por intermédio desta proposta de modelo conceptual (cf. Figura 6 abaixo), visa-se aferir dos diferentes modos como as condições de mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e os elementos do modelo de negócio circular influenciam a eco-inovação das empresas.

**Figura 6.** Fatores determinantes da Eco-inovação das empresas



Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 5, enumeram-se os fatores determinantes, com indicação das hipóteses e sub-hipóteses correspondentes, a par de uma breve descrição das variáveis utilizadas no estudo empírico.

**Tabela 5.** Variáveis Dependentes, Independentes e de controlo

Variável Dependente	Variáveis		Descrição	Hipóteses			
	EcoInovação	OREI					
Variáveis Independentes	<b>Condições de Mercado</b>	<b>NEWMKT</b>	Introdução de uma inovação de produto no mercado	H <sub>1</sub>	<b>H<sub>1</sub></b>		
	<b>Políticas Públicas</b>	<b>FUNGMT</b>	Apoio financeiro público da administração central	H <sub>2.a</sub>	<b>H<sub>2</sub></b>		
		<b>FUNEU</b>	Apoio financeiro público da União Europeia	H <sub>2.b</sub>			
	<b>Relações de Cooperação</b>	<b>CO31</b>	Cooperação com clientes ou consumidores a nível nacional	H <sub>3</sub>	<b>H<sub>3</sub></b>		
	<b>Elementos do Modelo de Negócio circular</b>	<b>Recursos</b>	<b>ROEK</b>	Aquisição de conhecimento externo	H <sub>4.a1</sub>	<b>H<sub>4</sub></b>	
			<b>SSUP</b>	Aquisição de equipamento, software e licenças	H <sub>4.a2</sub>		
			<b>EMPUD</b>	Percentagem de trabalhadores com diploma universitário	H <sub>4.a3</sub>		
			<b>MTREM</b>	Treino e capacitação de trabalhadores para exercer atividades de inovação	H <sub>4.a4</sub>		
			<b>RRDIN</b>	Atividades internas de investigação e desenvolvimento	H <sub>4.a5</sub>		
			<b>Elementos Transacionais</b>	<b>CO51</b>	Relações de cooperação com consultores e laboratórios comerciais a nível nacional		H <sub>4.b1</sub>
				<b>CO71</b>	Relações de cooperação com o governo e institutos privados e públicos de pesquisa a nível		H <sub>4.b2</sub>
			<b>Elementos Críticos</b>	<b>RRDEX</b>	Atividades externas de investigação e desenvolvimento		H <sub>4.b3</sub>
<b>Controlo</b>	<b>CO41</b>	Cooperação com concorrentes ou outras empresas em território nacional	H <sub>4c</sub>				
	<b>SIZE_3</b>	Distribuição por classes de acordo com o número de funcionários					

Fonte: Elaboração própria.

### **3. Estudo Empírico**

Após a elaboração da revisão de literatura, apresentam-se nesta secção a base de dados e a amostra utilizada, bem como as variáveis dependente, independentes e de controlo, assim como se procede à descrição do modelo utilizado, bem como dos resultados obtidos na investigação.

Com o presente estudo, visa-se identificar e analisar os fatores determinantes da eco-inovação das empresas, bem como uma análise comparativa entre empresas industriais e empresas de serviços.

#### **3.1. Desenho Metodológico**

No presente estudo, a base de dados utilizada foi o Inquérito Comunitário à Inovação, CIS (*Community Innovation Survey*). A amostra é criada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e o processo é realizado pelo Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (GPEARI/MCTES), com a supervisão do Gabinete de Estatísticas da União Europeia (EUROSTAT). Estes inquéritos à inovação seguem a metodologia estabelecida no Manual de Oslo da *Organisation for economic Co-operation and Development* (OECD), definindo as atividades de inovação nas empresas (OECD, 2005).

Para a realização deste estudo, e segundo a Direção-Geral de Estatística da Educação e Ciência (DGEEC), o período de recolha escolhido foi entre 2008 e 2010, sendo para o efeito analisado o CIS 2010 para Portugal.

A base de dados é composta por empresas industriais e de serviços, de acordo com o código de atividades NACE rev 1.1 (ver Tabela 6), com pelo menos 10 trabalhadores. A amostra considerada das empresas industriais continha 3151 empresas, sendo constituída por: 2034 empresas, que têm entre 10 a 49 trabalhadores; 925 empresas, entre 50 e 249 trabalhadores; e por 192 empresas, com mais de 250 trabalhadores.

Foram também analisadas as empresas de serviços, incluindo 984 empresas, com a distribuição seguinte: 707 empresas, com 10 a 49 trabalhadores; 213 empresas, entre 50 e 249 trabalhadores; e por 64 empresas, com mais de 250 trabalhadores.

Este estudo procura assim, analisar de que forma os fatores determinantes da eco-inovação influenciam o desempenho eco-inovador ao nível empresarial, realizando posteriormente, uma análise comparativa entre empresas industriais e de serviços. Para obter os resultados propostos vai ser analisado de que forma os fatores: condições de mercado, políticas públicas, relações de cooperação e elementos do modelo de negócio circular influenciam o desempenho eco-inovador das empresas.

**Tabela 6.** Distribuição de empresas por classificação sectorial EUROSTAT NACE Rev.1.1

Setor Industrial		CAE	Quant
Alta tecnologia	Produção de produtos farmacêuticos, químicos medicinais e produtos botânicos	24.4	3151
	Produção de máquinas de escritório e de computadores	30	
	Produção de equipamento e aparelhos de rádio, televisão e comunicação	32	
	Produção de instrumentos médicos, de precisão e ópticos e relógios	33	
	Produção de aeronaves e naves espaciais	35.3	
Média/Alta tecnologia	Produção de químicos e produtos químicos, excluindo o 24.4	24	
	Produção de máquinas e equipamentos	29	
	Produção de máquinas e aparelhos elétricos	31	
	Produção de veículos automóveis, reboques e semirreboques	34	
Baixa/ Média tecnologia	Produção de outro equipamento de transporte, excluindo 35.1 e 35.3	35	
	Produção de coque, produtos petrolíferos refinados e combustível nuclear	23	
	Produção de produtos de borracha e de plástico, metais básicos e produtos metálicos	25 a 28	
Baixa tecnologia	Construção e reparação de navios e embarcações	35.1	
	Produção de alimentos, bebidas e tabaco; têxteis, couro, madeira, celulose	15 a 22	
	Produção n.e.c	36 e 37	
Setor dos Serviços			
Serviços de Conhecimento Intensivo (SCI)	Transporte Marítimo	61	984
	Transporte aéreo	62	
	Correios e telecomunicação	64	
	Intermediação financeira	65 a 67	
	Atividades imobiliárias, de arrendamento e empresariais	70 a 74	
	Educação	80	
	Saúde e serviço social	85	
	Atividades recreativas, culturais e desportivas	92	
SCI de Alta tecnologia	Correios e telecomunicação	64	
	Atividades informáticas e afins	72	
	Investigação e desenvolvimento	73	
Mercado de SCI (excl. finanças e intermediação)	Transporte Marítimo	61	
	Transporte aéreo	62	
	Atividades imobiliárias	70	
	Aluguer de máquinas e equipamentos sem operador	71	
Serviços de menor Conhecimento Intensivo	Outras atividades empresariais	74	
	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motpciclos	50 a 52	
	Hotelaria e Restauração	55	
	Transporte terrestre e por condutas	60	
	Atividades de apoio e auxiliares de transporte; agências de viagens	63	
	Administração pública e defesa; Segurança social obrigatória	75	
	Eliminação de esgotos e resíduos, saneamento e atividades similares	90	
	Atividades de organização de associados n.e.c	91	
	Outras atividades de serviços	93	
Atividades domésticas	95 a 97		
Mercado com menor SCI	Organizações extraterritoriais	99	
	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motpciclos	50 a 52	
	Hotelaria e Restauração	55	
	Transporte terrestre e por condutas	60	
	Atividades de apoio e auxiliares de transporte; agências de viagens	63	
Total Empresas Industriais + Serviços			4135

Fonte: Elaboração própria a partir da Classificação do EUROSTAT, NACE Ver. 1.1

## 3.2. Enquadramento Setorial

De acordo com a Comissão Europeia (2018a), o conceito de bioeconomia consiste nas diversas partes da economia que utilizam recursos biológicos e renováveis para produzir alimentos, materiais e energia. Este conceito tem vindo a sofrer evoluções, desde a primeira estratégia apresentada pela Comissão em 2012, até à atualização operada em 2018.

Com a evolução para este tipo de economia, promove-se a adoção de economias regenerativas e distributivas, promovendo assim o crescimento económico, social e sustentável, respeitando ao mesmo tempo os limites dos ecossistemas.

A nível mundial, o documento essencial na direção da conceção de políticas nacionais e internacionais mais sustentáveis é a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Esta carta magna foi aprovada em 2015, contendo 17 objetivos com 169 metas específicas (Organização das Nações Unidas, 2015). Não obstante os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) não mencionarem, explicitamente, a bioeconomia, a abordagem integrativa é coerente com os conceitos da bioeconomia e a agenda proporciona um forte impulso à bioeconomia a nível global.

De acordo com NatureFinance e a Fundação Getúlio Vargas (2024), no seu estudo conjunto intitulado: “Preliminary Stocktake of G20 strategies and practices: a contribution to the Brazilian G20 presidency global initiative on bioeconomy”, referem que através da análise exaustiva dos mais diversos estudos sobre bioeconomia, a nível mundial, se estima que o valor da bioeconomia se cifre em 4 triliões de dólares, a nível global. É também de referir a elevada importância assumida pela China no crescimento da bioeconomia, pois é estimado que até ao final de 2025 esta represente 3,3 triliões de dólares da bioeconomia a nível global.

Os Estados Unidos da América são um país impulsor da bioeconomia, representando em 2016 cerca de 5.1% do produto interno bruto do país, equivalente a 952 mil milhões de dólares (NASEM, 2020).

A União Europeia (UE), que irá ser mencionada posteriormente com mais detalhe, é também fundamental para a progressão da bioeconomia, aportando em 2017, 750 mil milhões de euros de valor acrescentado, que representa 5,7% do produto interno bruto da UE (Comissão Europeia, 2018a).

Em termos futuros, à medida que aumente o número total de países e regiões que adotem estratégias de bioeconomia, o quadro sectorial orientador da bioeconomia tornar-se-á, cada vez mais importante como fornecedor de soluções para as discussões, em aberto, sobre os principais desafios globais (Gomez San Juan et al., 2022).

A nível europeu, a aplicação das estratégias necessárias na transição para a bioeconomia, é um processo, que necessita de atualização, tendo vindo a enfrentar

mudanças contínuas. De acordo com o plano de sustentabilidade da bioeconomia na UE, este refere que é necessário reforçar a ligação entre a economia, a sociedade e o ambiente (Comissão Europeia, 2018a).

A maior parte destes planos e estratégias criadas pela UE e pelos diferentes países que a constituem, foca principalmente os quatro aspetos seguintes (Comissão Europeia, 2018a; PABS, 2021):

- A redução das emissões de gases com efeitos de estufa, permitindo assim uma maior facilidade no cumprimento dos objetivos definidos no acordo de Paris;
- A modernização e reforço do setor industrial, levando assim à criação de processos industriais mais ecológicos e mais *lean*;
- A substituição de matérias-primas fósseis, por matérias-primas com base biológica; e
- A boa aplicação das ações pode levar também, à recuperação dos ecossistemas, promovendo assim a biodiversidade, contribuindo para os objetivos europeus.

De acordo com os dados do Eurostat, em 2017 a Bioeconomia na UE, gerou um volume de negócios de 2,3 triliões de euros, o que representa um aumento de 25% em relação aos dados da bioeconomia em 2008 (Comissão Europeia, 2018a; PABS, 2021).

Na UE, a bioeconomia, em 2017 representava 8% da mão-de-obra, empregando mais de 18 milhões de pessoas, e é expectável que até 2030 exista a criação de mais um milhão de postos de trabalho, com enfoque nas zonas rurais e costeiras (Comissão Europeia, 2018a; PABS, 2021).

Em relação ao financiamento, foram três os principais programas apoiados e cedidos pela UE. O primeiro foi o programa Horizon 2020, que ocorreu entre 2014 e 2020, tendo concedido um total de 3.85 biliões de euros para apoiar as empresas na conversão para a bioeconomia (Comissão Europeia, 2018a). O segundo foi o programa *Horizon Europe* que está atualmente a decorrer, tendo começado em 2021, tendo o término previsto para 2027. No quadro financeiro divulgado pela UE, está ainda previsto o apoio de 10 biliões de euros para projetos de investigação e inovação em produtos alimentares, na agricultura, no desenvolvimento rural e na bioeconomia (Comissão Europeia, 2018a, 2018b). O terceiro provém da colaboração entre a comissão europeia e o banco europeu de investimento, que anunciaram a criação do fundo europeu da bioeconomia circular, com um fundo de 250 milhões de euros. O principal foco deste fundo será o de financiar e alavancar projetos europeus na área da Bioeconomia, num estado de desenvolvimento superior, e que demonstrem contribuir para atingir as metas do pacto ecológico europeu (Martinez Clara, 2021; PABS, 2021).

A nível nacional, foi aprovado em 2021, a resolução do concelho de ministros nº 183/2021, que continha presente o Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável-

Horizonte 2025 (PABS). Este plano reforça a importância do investimento em novos métodos mais ecológicos, para a criação de novos produtos, serviços e procedimentos para preservar os recursos naturais (PABS, 2021; PCM, 2021).

No caso de Portugal, cabe destacar que através da sua biodiversidade e disponibilidade de recursos de base biológica, pela sua localização e geomorfologia, é um país com um contexto muito favorável para potenciar a bioeconomia. Muito deste benefício, provém da existência de um forte setor primário, que através das florestas, da pesca e da aquicultura contribuem de forma significativa para a economia nacional (PABS, 2021). Já no setor secundário, é através da indústria alimentar, das bebidas e tabaco e na indústria têxtil que se encontra o maior contributo para o valor acrescentado bruto (VAB) da bioeconomia, representando cerca de 63% do total (PABS, 2021).

Segundo a COTEC (Associação empresarial portuguesa para a promoção da inovação e cooperação tecnológica), a bioeconomia em Portugal representa 7% do VAB, acima dos 4,9% da média europeia. Existe assim um volume de negócios superior a 41 mil milhões de euros. Emprega ainda cerca de 685 mil trabalhadores, 13,3% do emprego total em Portugal (GPP e INIAV, 2021; PABS, 2021).

No PABS, é indicado um conjunto de planos de ação que representam evoluções positivas. Estes planos têm por base as metas europeias, tendo por isso também os mesmos objetivos desta. Os principais planos são: plano de ação para a economia circular em Portugal; roteiro para a neutralidade carbónica 2050; plano nacional de energia e clima 2021-2030; agenda de inovação agrícola 20|30; estratégia nacional para as florestas e programa de ação nacional de combate à desertificação (GPP e INIAV, 2021; PABS, 2021; PRR, 2021).

Com a aplicação destes, é expectável a obtenção de ganhos de longo prazo, sendo os principais: a inovação na produção; inovação nos processos; e a criação de bioprodutos de valor acrescentado. Com a aprovação da resolução do conselho de ministros em relação ao PABS em 2021, foi também aprovado um investimento global no valor de 145 milhões de euros, para a promoção da bioeconomia (PABS, 2021; PRR, 2021).

Com um setor primário fortalecido e o seu vasto território marítimo, Portugal tem a possibilidade de ser uma grande potência na continuação da implementação da bioeconomia, contribuindo assim para um desenvolvimento económico, social e sustentável.

### **3.3. Variáveis**

Neste item, procede-se à apresentação das variáveis: dependente; independentes; e de controlo, que irão permitir testar as hipóteses derivadas da revisão de literatura apresentada anteriormente.

#### **3.3.1. Variável Dependente**

A variável dependente é aquela que é explanada pela variável independente, variando em função desta. Esta consiste assim, em valores, fenómenos e fatores a serem explicados ou descobertos, em prol de serem influenciados ou determinados pela variável independente. A variável dependente altera-se à medida que o investigador introduz, retira ou modifica a variável independente (Lakatos e Marconi, 1983; Richardson et al., 1985).

A variável dependente que irá ser analisada no estudo é a redução dos impactos ambientais (OREI), sendo esta um dos principais objetivos aquando da eco-inovação por parte das empresas que têm incorporado a inovação como um processo essencial. Esta variável pode assumir quatro níveis sendo que o valor “0” é não relevante, “1” baixa importância, “2” média importância e “3” alta importância (European Commission, 2012). Tendo sido transformada numa variável binária conforme o procedimento proposto e validado por Leitão et al. (2019), assumindo valor igual a 0, para os níveis 0 e 1, e igual a 1, para os níveis 2 e 3, em termos correspondentes.

#### **3.3.2. Variáveis Independentes**

As variáveis independentes permitem ao investigador determinar de que forma estas variáveis surtirão efeito na variável dependente, ou seja, é a variável independente que irá afetar os resultados da variável dependente (Lakatos e Marconi, 1983; Richardson et al., 1985). No que respeita às variáveis independentes, estas foram agrupadas nos seguintes grupos: (1) Condições do Mercado; (2) Políticas públicas; (3) Relações de cooperação; e (4) Elementos do modelo de negócio circular.

Para as condições de mercado foi analisada a variável NEWMKT, esta refere se a empresa introduziu novos produtos no mercado. A variável assume o valor de “0” se não foi introduzido e “1” caso contrário.

No grupo das políticas públicas foram analisadas duas variáveis, sendo elas FUNGMT, referente ao apoio financeiro por parte do governo central e FUNEU que analisa se existiu apoio financeiro vindo da EU. Para ambos o caso a variável assume o valor de “0” se não existiu apoio e “1” se existiu (European Commission, 2012).

Nas relações de cooperação foi analisada uma variável, CO31, referente à cooperação inovadora entre clientes ou consumidores a nível nacional. A variável assume o valor de “0” se não existiu cooperação e “1” se existiu.

Conforme preconizado por Leitão (2018), os elementos do modelo de negócio circulares foram divididos em três categorias: recursos; elementos transacionais; e elementos críticos. Nos recursos foram analisadas as variáveis ROEK, que ilustra a aquisição de conhecimento externo. SSUP que expressa a aquisição de equipamento software e licenças, EMPUD que retrata a percentagem de trabalhadores com diploma universitário. Também foi analisado o MTREM que diz respeito à disponibilização de treino e capacitação de trabalhadores para exercer atividades de inovação e RRDIN que representa as atividades internas de I&D.

Tanto para a variável ROEK como RRDIN, a variável assume o valor de “0” se não existiu e “1” se existiu. Para a variável EMPUD existem sete níveis, sendo o “0” 0%, o “1” de 1 a 4%, “2” de 5 a 9%, “3” de 10 a 24%, “4” de 25 a 49%, “5” de 50 a 74% e “6” de 75 a 100%. Para a variável SSUP existem quatro níveis, sendo eles “0” para não utilizado, “1” para pouco utilizado, “2” para média utilização e “3” para muito utilizado. Já para a última variável deste conjunto, MTREM o “0” representa método não utilizado, “1” sucesso da utilização, “2” sem sucesso e “3” sem informação se originou sucesso (European Commission, 2012).

Para o subconjunto dos elementos transacionais foram analisadas três variáveis, CO51, que expressa a cooperação entre consultores e laboratórios comerciais a nível nacional, CO71 que representa as relações de cooperação com o governo e institutos privados e públicos de investigação a nível nacional, e RRDEX que versa as atividades internas de I&D. Para estas três hipóteses a representação assume a forma binária, sendo “0” se não existiu e “1” se existiu.

Para os elementos críticos, foi utilizada uma variável, CO41, que representa a cooperação realizada com concorrentes ou outras empresas em território nacional. A variável assume o valor de “0” se não existiu e “1” se existiu (European Commission, 2012).

### 3.3.3. Variável de Controlo

Uma variável de controlo é um fator ou fenómeno utilizado para avaliar a significância de outros fatores na relação entre variáveis independentes e dependentes. Os investigadores podem manipular ou neutralizar variáveis de controlo para interferir na ligação entre as variáveis independentes e dependentes. Esta manipulação permite a análise de potenciais relações de interferência. As variáveis de controlo estão frequentemente associadas a fatores específicos da empresa que podem influenciar a eco-inovação dentro de uma conjuntura empresarial (Koche, 2009).

Neste sentido, foi testada a influência exercida pela variável *Size\_3*, que representa as empresas de acordo com a dimensão empregadora, considerando três valores, o “1” de 10 a 49 trabalhadores (pequena empresa), o “2” de 50 a 249 (média empresa) e o “3” com 250 ou mais trabalhadores (grande empresa) (European Commission, 2012).

## 3.4. Modelos estimados e especificações

Nesta investigação foram utilizados quatro modelos, sendo eles o Logit, o Probit, o Cloglog e o Kernel Regularized Least Squares (KRLS). Os três primeiros foram utilizados para efeitos de validação das hipóteses e o último para efeitos de simulação.

O modelo de regressão logística, modelo logit é o método mais usual, aquando da análise estatística de uma variável dependente em relação a uma variável independente (Agresti, 1996). O modelo logit está presente em vários estudos empíricos que analisam relações análogas a esta investigação, podendo assim ser observado a viabilidade deste modelo para a posterior utilização (Leitão, 2018; Silva e Leitão, 2009).

De acordo com a variável explicada e as variáveis explicativas incluídas no presente estudo, considerou-se a seguinte especificação:

$$OREI_i = \beta_0 + \beta_1 NEWMKT + \beta_2 FUNGMT + \beta_3 FUNEU + \beta_4 CO31 + \beta_5 ROEK + \beta_6 SSUP + \beta_7 EMPUD + \beta_8 MTREM + \beta_9 RRDIN + \beta_{10} CO51 + \beta_{11} CO71 + \beta_{12} RRDEX + \beta_{13} CO41 + \varepsilon_i \quad (1)$$

Nota: *OREI<sub>i</sub>*- Redução do Impacto ambiental;  $\beta$ - Coeficientes;  $\varepsilon_i$ - Resíduo; *NEWMKT*- Introdução de uma inovação de produto no mercado; *FUNGMT*- Apoio financeiro público da administração central; *FUNEU*- Apoio financeiro público da União Europeia; *CO31*- Cooperação com clientes ou consumidores a nível nacional; *ROEK*- Aquisição de conhecimento externo; *SSUP*- Aquisição de equipamento, software e licenças; *EMPUD*- Percentagem de trabalhadores com diploma universitário; *MTREM*- Treino e capacitação de trabalhadores para exercer atividades de inovação; *RRDIN*- Atividades internas de investigação e desenvolvimento; *CO51*- Relações de cooperação com consultores e

laboratórios comerciais a nível nacional; CO71- Relações de cooperação com o governo e institutos privados e públicos de pesquisa a nível nacional; RRDEX- Atividades externas de investigação e desenvolvimento; e CO41- Cooperação com concorrentes ou outras empresas em território nacional;

O modelo Probit, é usado para estimar os efeitos de várias variáveis independentes sobre uma variável dependente, por isso de acordo com Rahlala (2011), considera-se a seguinte especificação:

$$P (OREI_i = 1) = \Phi (\beta_0 + \beta_1 NEWMKT + \beta_2 FUNGMT + \beta_3 FUNEU + \beta_4 CO31 + \beta_5 ROEK + \beta_6 SSUP + \beta_7 EMPUD + \beta_8 MTREM + \beta_9 RRDIN + \beta_{10} CO51 + \beta_{11} CO71 + \beta_{12} RRDEX + \beta_{13} CO41 + \varepsilon_i) \quad (2)$$

Nota: OREI<sub>i</sub>- Redução do Impacto ambiental;  $\Phi$  – Função de distribuição cumulativa;  $\varepsilon_i$ - Resíduo;

O modelo Cloglog, é uma ferramenta essencial quando existe a ocorrência de eventos raros e dados assimétrico, assim de acordo com Prasetyo et al. (2019), a especificação correspondente é expressa nos termos seguintes:

$$\ln (-\ln(1-P(OREI_i))) = \beta_0 + \beta_1 NEWMKT + \beta_2 FUNGMT + \beta_3 FUNEU + \beta_4 CO31 + \beta_5 ROEK + \beta_6 SSUP + \beta_7 EMPUD + \beta_8 MTREM + \beta_9 RRDIN + \beta_{10} CO51 + \beta_{11} CO71 + \beta_{12} RRDEX + \beta_{13} CO41 + \varepsilon_i \quad (3)$$

Nota: OREI<sub>i</sub>- Redução do Impacto ambiental;  $\varepsilon_i$ - Resíduo;

O modelo KRLS, de acordo com Ferwerda et al. (2017) é um modelo de aprendizagem automática e simulação, que permite resolver problemas de regressão e classificação sem ser necessária pesquisa manual e pressupostos de forma funcional. O modelo é representado pela seguinte expressão:

$$OREI (x^*) = c_1 k ((NEWMKT^*, FUNGMT^*, \dots, CO41^*), (NEWMKT_1, FUNGMT_1, \dots, CO41_1)) + c_2 k ((NEWMKT^*, FUNGMT^*, \dots, CO41^*), ((NEWMKT_2, FUNGMT_2, \dots, CO41_2))) + \dots + c_N k ((NEWMKT^*, FUNGMT^*, \dots, CO41^*), (NEWMKT_N, FUNGMT_N, \dots, CO41_N)) \quad (4)$$

Nota: OREI- Redução do Impacto ambiental;  $C_1, C_2, C_N$  – Coeficientes que determinam o peso de cada observação, para efeitos de simulação;

### 3.5. Resultados e Discussão

Para efeitos de obtenção de resultados, foram estimados os modelos Logit, Probit, Cloglog e KRLS. Estes modelos foram aplicados à amostra total bem como às duas subamostras: empresas industriais; e empresas de serviços. De seguida apresentam-se na Tabela 7, os resultados obtidos na matriz de coeficientes de correlação, em relação à amostra total.

Através da observação da matriz de coeficientes de correlação apresentada na Tabela 7 abaixo, é de notar que não existem coeficientes com valores superiores a 0,75, sinalizando a inexistência de potenciais problemas de homocedasticidade.

**Tabela 7.** Matriz de coeficiente de correlações: Amostra Total

	OREI	NEWMKT	FUNGMT	FUNEU	CO31	ROEK	SSUP	EMPUD	MTREM	RRDIN	CO51	CO71	RRDEX	CO41	SIZE_3
OREI	1.0000														
NEWMKT	0.3903*	1.0000													
FUNGMT	0.3256*	0.3100*	1.0000												
FUNEU	0.1720*	0.1783*	0.3047*	1.0000											
CO31	0.2568*	0.3317*	0.2534*	0.1582	1.0000										
ROEK	0.2707*	0.2749*	0.2119*	0.1716*	0.2399*	1.0000									
SSUP	0.6707*	0.4055*	0.3320*	0.2140*	0.3081*	0.3082*	1.0000								
EMPUD	0.0898*	0.1987*	0.1463*	0.1269*	0.1701*	0.1853*	0.1964*	1.0000							
MTREM	0.1624*	0.1623*	0.1117*	0.0636*	0.0998*	0.1349*	0.1722*	0.1541*	1.0000						
RRDIN	0.4784*	0.4910*	0.3996*	0.2319*	0.3421*	0.3286*	0.5553*	0.3084*	0.1850*	1.0000					
CO51	0.2454*	0.2558*	0.2782*	0.2079*	0.5547*	0.2465*	0.2716*	0.1511*	0.0815*	0.3213*	1.0000				
CO71	0.2022*	0.2365*	0.2763*	0.1690*	0.4636*	0.1789*	0.2039*	0.1325*	0.0773*	0.2569*	0.5622*	1.0000			
RRDEX	0.3148*	0.3381*	0.3322*	0.2333*	0.3545*	0.3432*	0.3869*	0.2273*	0.1284*	0.4693*	0.3911*	0.2866*	1.0000		
CO41	0.1483*	0.1647*	0.1276*	0.0850*	0.4742*	0.1446*	0.1697*	0.0982*	0.0590*	0.1843*	0.4749*	0.4068*	0.2205*	1.0000	
SIZE_3	0.2351*	0.2343*	0.2591*	0.1346*	0.1650*	0.1631*	0.2783*	0.1696*	0.0799*	0.3160*	0.2359*	0.1735*	0.2824*	0.0776*	1.0000

\*5% de significância estatística.

A amostra total tem um conjunto de 4135 observações, sendo que depois de analisadas através do modelo Logit, algumas variáveis denotaram uma maior significância estatística (ver Tabela 8). Assim, as variáveis NEWMKT, FUNGMT, ROEK, SSUP, EMPUD, MTREM e RRDIN apresentavam uma significância estatística de 1%. Adicionalmente, a variável CO41 apresenta uma significância de 5%, sendo que as variáveis CO51 e CO71 denotam uma significância estatística de 10%. É de referir também o valor de -1435.5953 para a verossimilhança, bem como de 0.4977 para o valor do pseudo R<sup>2</sup>.

**Tabela 8.** Modelo Logit: Amostra Total

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	2.594609***	0.3593066	6.88	0.000	1.977862	3.403675
FUNGMT	2.297767***	0.3913832	4.88	0.000	1.645581	3.208432
FUNEU	0.74221	0.179402	-1.23	0.217	0.462147	1.191992
CO31	1.236864	0.3154744	0.83	0.405	0.7502647	2.039057
ROEK	1.725005***	0.3295594	2.85	0.004	1.186232	2.508482
SSUP	4.605142***	0.2440025	28.82	0.000	4.1509	5.109092
EMPUD	0.809803***	0.0245679	-6.95	0.000	0.7630545	0.8594156
MTREM	1.21506***	0.0688754	3.44	0.001	1.087295	1.357837
RRDIN	2.522161***	0.3265249	7.15	0.000	1.956925	3.250658
CO51	1.680975*	0.5219328	1.67	0.094	0.9146776	3.089259
CO71	1.848571*	0.6576696	1.73	0.084	0.9204547	3.712528
RRDEX	1.062316	0.16798	0.38	0.702	0.7792134	1.448275
CO41	.4725378**	0.1728439	-2.05	0.040	0.2307203	0.9678036
SIZE_3	1.098099	0.0975496	1.05	0.292	0.9226248	1.306947
_CONS	.1273176	0.0171409	-15.31	0.000	0.097789	0.1657627
Observações			4135			
Verossimilhança			-1435.5953			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.4977			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Foram também, através do modelo Probit, para a amostra total, realizadas as devidas estimações (ver Tabela 9). As variáveis NEWMKT, FUNGMT, ROEK, SSUP, EMPUD, MTREM e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Por seu turno, CO51 e Co41 apresentam uma significância estatística de 5%.

De referir também o valor de -1454.1181 para a verosimilhança, bem como 0.4912 para o valor do pseudo R<sup>2</sup>.

**Tabela 9.** Modelo Probit: Amostra Total

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.4977135***	0.0715652	6.95	0.000	0.3574483	0.6379787
FUNGMT	0.4300365***	0.0879853	4.89	0.000	0.2575885	0.6024844
FUNEU	-0.1818966	0.123912	-1.47	0.142	-0.4247598	0.0609665
CO31	0.0971978	0.1263631	0.77	0.442	-0.1504694	0.344865
ROEK	0.2537379***	0.0950669	2.67	0.008	0.0674102	0.4400657
SSUP	0.8591496***	0.0275269	31.21	0.000	0.8051979	0.9131013
EMPUD	-0.1150615***	0.0159732	-7.20	0.000	-0.1463683	-0.0837547
MTREM	0.113827***	0.030976	3.67	0.000	0.0531152	0.1745388
RRDIN	0.5226431***	0.0700803	7.46	0.000	0.3852883	0.3852883
CO51	0.3182097**	0.157794	2.02	0.044	0.0089392	0.6274803
CO71	0.1816394	0.1696497	1.07	0.284	-0.1508678	0.5141467
RRDEX	0.0410185	0.0823382	0.50	0.618	-0.1203613	0.2023984
CO41	-0.407267**	0.180298	-2.26	0.024	-0.7606446	-0.0538895
SIZE_3	0.0596113	0.0474487	1.26	0.209	-0.0333865	0.1526091
_Cons	-1.222087	0.0725462	-16.85	0.000	-1.364275	-1.079899
Observações			4135			
Verosimilhança			-1454.1181			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.4912			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Na tabela 10, referente à aplicação do modelo Cloglog, é possível constatar que as variáveis NEWMKT, FUNGMT, SSUP, EMPUD, MTREM, RRDIN, CO51 e CO41 apresentam uma significância estatística de 1%. Para além disso, a variável ROEK demonstra uma significância estatística de 5%. A variável FUNEU denota uma significância estatística de 10%. Para a verosimilhança o valor resultante é de -1594.9273.

**Tabela 10.** Modelo Cloglog: Amostra Total

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.3972274***	0.0657496	6.04	0.000	0.2683606	0.5260942
FUNGMT	0.3686603***	0.0780277	4.72	0.000	0.2157287	0.5215919
FUNEU	-0.2102588*	0.1071776	-1.96	0.050	-0.4203231	-0.0001946
CO31	0.0636803	0.1038535	0.61	0.540	-0.1398688	0.2672294
ROEK	0.2076078**	0.0803324	2.58	0.010	0.0501591	0.3650565
SSUP	0.8610809***	0.0281945	30.54	0.000	0.8058206	0.9163412
EMPUD	-0.1444436***	0.0168217	-8.59	0.000	-0.1774134	-0.1114738
MTREM	0.1402616***	0.0311918	4.50	0.000	0.0791268	0.2013965
RRDIN	0.5149361***	0.0711032	7.24	0.000	0.3755763	0.6542958
CO51	0.3872273***	0.1337017	2.90	0.004	0.1251767	0.6492779
CO71	0.0370685	0.1400362	0.26	0.791	-0.2373973	0.3115343
RRDEX	0.0167814	0.074718	0.22	0.822	-0.1296632	0.163226
CO41	-0.4029414***	0.1481472	-2.72	0.007	-0.6933045	-0.1125782
SIZE_3	0.0933606**	0.0468455	1.99	0.046	0.0015451	0.1851761
_Cons	-1.732899	0.0796213	-21.76	0.000	-1.888954	-1.576844
Observações			4135			
Verosimilhança			-1594.9273			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Ainda para a amostra total das 4135 empresas, foi testado também o modelo KRLS, apresentando os valores de significância dispostos na Tabela 11. Assim sendo, as variáveis NEWMKT, FUNGMT, FUNEU, CO31, ROEK, SSUP, EMPUD, MTREM, RRDIN, CO51, CO71 e RRDEX denotam uma significância estatística de 1%. Por outro lado, a variável CO41 apresenta uma significância estatística de 5%. Para o modelo KRLS, o valor do R<sup>2</sup> é de 0.5977.

**Tabela 11.** Modelo KRLS: Amostra Total

OREI	Avg.	Std. Err.	t	P>t	P25	P50	P75
NEWMKT	0.612972***	0.059261	10.344	0.000	0.075463	0.527497	1.2229
FUNGMT	0.496804***	0.073586	6.751	0.000	0.150996	0.474323	0.875283
FUNEU	0.366867***	0.102045	3.595	0.000	-0.084269	0.29685	0.916564
CO31	0.476024***	0.099651	4.777	0.000	0.003833	0.41151	1.01155
ROEK	0.494149***	0.084041	5.880	0.000	0.054406	0.442447	0.978999
SSUP	0.488297***	0.013461	36.274	0.000	0.147203	0.553034	0.836713
EMPUD	-0.041591***	0.006731	- 6.179	0.000	-0.070464	-0.014589	-0.000846
MTREM	0.083552***	0.022827	3.660	0.000	0.021934	0.046038	0.157429
RRDIN	0.419072***	0.053372	7.852	0.000	0.079665	0.464629	0.829393
CO51	0.34576***	0.107399	3.219	0.001	-0.042792	0.331808	0.795646
CO71	0.549085***	0.106284	5.166	0.000	-0.069435	0.531545	1.24788
RRDEX	0.264873***	.074112	3.574	0.000	-0.057753	0.228305	0.618592
CO41	0.25194**	0.112721	2.235	0.025	-0.377455	0.172825	0.957576
SIZE_3	-0.031029	0.024284	- 1.278	0.201	-0.141867	-0.063048	0.092927
Observações			4135				
R <sup>2</sup>			0.5977				
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%							

Em seguida, procede-se à apresentação dos resultados obtidos através da estimação dos 4 modelos em uso, para a subamostra das empresas industriais, contando esta com um total de 3151 empresas. Através da observação da matriz de coeficientes de correlação (ver Tabela 12 abaixo) é de salientar, a não existência de coeficientes com valores superiores a 0,75, sinalizando a ausência de potenciais problemas de homocedasticidade.

**Tabela 12.** Matriz de coeficiente de correlações: Empresas Industriais

	OREI	NEWMKT	FUNGMT	FUNEU	CO31	ROEK	SSUP	EMPUD	MTREM	RRDIN	CO51	CO71	RRDEX	CO41	SIZE_3
OREI	1.0000														
NEWMKT	0.4170*	1.0000													
FUNGMT	0.3481*	0.3178*	1.0000												
FUNEU	0.1885*	0.1801*	0.2776*	1.0000											
CO31	0.2656*	0.2935*	0.2584*	0.1464*	1.0000										
ROEK	0.2845*	0.2675*	0.2298*	0.1633*	0.2253*	1.0000									
SSUP	0.7048*	0.4083*	0.3472*	0.2308*	0.3090*	0.2976*	1.0000								
EMPUD	0.2602*	0.2154*	0.2260*	0.1625*	0.1962*	0.2080*	0.2900*	1.0000							
MTREM	0.1789*	0.1629*	0.1088*	0.0566*	0.0852*	0.1322*	0.1686*	0.1554*	1.0000						
RRDIN	0.5182*	0.4795*	0.4118*	0.2270*	0.3282*	0.3131*	0.5614*	0.3470*	0.1827*	1.0000					
CO51	0.2504*	0.2279*	0.2810*	0.1884*	0.1884*	0.2349*	0.2349*	0.1967*	0.0712*	0.3231*	1.0000				
CO71	0.2223*	0.2338*	0.2767*	0.1500*	0.4798*	0.1894*	0.2197*	0.1955*	0.0874*	0.2729*	0.5796*	1.0000			
RRDEX	0.3463*	0.3185*	0.3674*	0.2562*	0.3419*	0.3028*	0.3817*	0.2775*	0.1194*	0.4548*	0.4155*	0.3071*	1.0000		
CO41	0.1387*	0.1408*	0.1295*	0.0695*	0.4354*	0.1130*	0.1551*	0.0937*	0.0545*	0.1499*	0.4449*	0.3957*	0.1984*	1.0000	
SIZE_3	0.2420*	0.2211*	0.2860*	0.1416*	0.1458*	0.1820*	0.2746*	0.2909*	0.0835*	0.3291*	0.2201*	0.1950*	0.2818*	0.0557*	1.0000

\*5% de significância estatística.

Considerando a subamostra das empresas industriais, através da estimação do modelo Logit (ver Tabela 13), detetou-se uma significância estatística de 1% para as variáveis NEWMKT, FUNGMT, ROEK, SSUP e RRDIN. Para a variável MTREM deteta-se uma significância de 5% e para as variáveis CO31 e CO71 verifica-se uma significância de 10%.

De referir também o valor de -931.53823 para a verosimilhança, bem como 0.5734 para o valor do pseudo R<sup>2</sup>.

**Tabela 13.** Modelo Logit: Empresas Industriais

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	3.91514***	0.7573918	7.06	0.000	2.679669	5.72024
FUNGMT	2.854857***	0.6600275	4.54	0.000	1.814643	4.491357
FUNEU	0.6931998	0.2299671	-1.10	0.269	0.3618051	1.328135
CO31	1.990863*	0.8042464	1.70	0.088	0.9019503	4.394406
ROEK	2.34518***	0.7100879	2.82	0.005	1.29552	4.245298
SSUP	5.73522***	0.3951638	25.35	0.000	5.010733	6.564459
EMPUD	1.046923	0.0504911	0.95	0.342	0.9524958	1.150712
MTREM	1.193842**	0.0850195	2.49	0.013	1.038314	1.372667
RRDIN	2.564968***	0.4382645	5.51	0.000	1.835021	3.585279
CO51	1.302977	0.5876662	0.59	0.557	0.5383064	3.153872
CO71	2.550501*	1.448301	1.65	0.099	0.8380527	7.76211
RRDEX	1.1077	0.2546422	0.44	0.656	0.7059029	1.738199
CO41	0.5327079	0.3240958	-1.04	0.301	0.161668	1.755312
SIZE_3	0.946089	0.1096895	-0.48	0.633	0.7537784	1.187463
_Cons	0.0932211	0.015784	14.01	0.000	0.0668944	0.1299087
Observações			3151			
Verosimilhança			-931.53823			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.5734			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Ainda para a subamostra de empresas industriais foi estimado o modelo Probit, que evidenciou uma verosimilhança de -964.51918 e um pseudo R<sup>2</sup> de 0.5583. Detetou-se nas variáveis NEWMKT, FUNGMT, SSUP, MTREM e RRDIN uma significância estatística de 1%. Por seu turno, a variável ROEK apresenta uma significância estatística de 5% e a variável FUNEU apresenta uma significância de 10% como se pode ver na Tabela 14 abaixo.

**Tabela 14.** Modelo Probit: Empresas Industriais

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.6313486***	0.0933081	6.77	0.000	0.4484681	0.8142291
FUNGMT	0.5169428***	0.1115636	4.63	0.000	0.2982822	0.7356035
FUNEU	-0.29218*	0.155696	-1.88	0.061	-0.5973385	0.0129786
CO31	0.2251365	0.1772402	1.27	0.204	-0.1222479	0.5725208
ROEK	0.3150106**	0.1362353	2.31	0.021	0.0479943	0.5820269
SSUP	0.957667***	0.0342864	27.93	0.000	0.8904668	1.024867
EMPUD	0.0195795	0.025146	0.78	0.436	-0.0297057	0.0688648
MTREM	0.1077298***	0.0376685	2.86	0.004	0.0339009	0.1815587
RRDIN	0.5027316***	0.088085	5.71	0.000	0.3300881	0.6753751
CO51	0.141942	0.2169497	0.65	0.513	-0.2832716	0.5671557
CO71	0.3276071	0.2454942	1.33	0.182	-0.1535526	0.8087668
RRDEX	0.0730301	0.1120109	0.65	0.514	-0.1465073	0.2925674
CO41	-0.4154538	0.273568	-1.52	0.129	-0.9516372	0.1207296
SIZE_3	-0.010271	0.0598276	-0.17	0.864	-0.127531	0.1069891
_Cons	-1.373354	0.0877012	-15.66	0.000	-1.545245	-1.201463
Observações			3151			
Verosimilhança			-964.51918			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.5583			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Foi também estimado o modelo Cloglog para a subamostra de empresas industriais (ver Tabela 15). De realçar as variáveis estatísticas NEWMKT, FUNGMT, FUNEU, SSUP, MTREM e RRDIN pela significância estatística de 1%. A variável CO41 apresentou uma significância de 5%, já a variável ROEK apresentou uma significância estatística de 10%. Para este modelo o valor da verosimilhança teve o resultado de -1106.4971.

**Tabela 15.** Modelo Cloglog: Empresas Industriais

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.389564***	0.0793216	4.91	0.000	0.2340966	0.5450315
FUNGMT	0.408903***	0.0916145	4.46	0.000	0.2293419	0.5884642
FUNEU	-0.3804492***	0.1239415	-3.07	0.002	-0.62337	-0.1375284
CO31	0.0380152	0.12707	0.30	0.765	-0.2110375	0.2870678
ROEK	0.1775181*	0.1028612	1.73	0.084	-0.0240861	0.3791224
SSUP	0.9254868***	0.0334525	27.67	0.000	0.859921	.9910526
EMPUD	0.0072297	0.0262744	0.28	0.783	-0.0442672	0.0587265
MTREM	0.1442688***	0.0366669	3.93	0.000	0.0724029	0.2161346
RRDIN	0.4402269***	0.0828936	5.31	0.000	0.2777585	0.6026954
CO51	0.22013	0.1739806	1.27	0.206	-0.1208657	0.5611256
CO71	0.1631066	0.1831573	0.89	0.373	-0.195875	0.5220883
RRDEX	0.0592409	0.0920678	0.64	0.520	-0.1212087	0.2396906
CO41	-0.5190894**	0.2081525	-2.49	0.013	-0.9270607	-0.1111181
SIZE_3	0.0282739	0.0582389	0.49	0.627	-0.0858723	0.1424201
_Cons	-1.870229	0.0951601	-19.65	0.000	-2.056739	-1.683718
Observações			3151			
Verosimilhança			-1106.4971			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Para a subamostra de empresas industriais foi ainda testado o modelo KRLS como se pode ver na Tabela 16. Para as variáveis NEWMKT, FUNGMT, FUNEU, CO31, ROEK, SSUP, MTREM, RRDIN, CO51, CO71 e RRDEX verifica-se uma significância estatística de 1% e na variável CO41 uma significância de 5%. De referir também, o valor de 0.6467 para o R<sup>2</sup>.

**Tabela 16.** Modelo KRLS: Empresas Industriais

OREI	Avg.	Std. Err.	t	P>t	P25	P50	P75
NEWMKT	0.687669***	0.065425	10.511	0.000	0.070055	0.699845	1.29999
FUNGMT	0.475402***	0.079789	5.958	0.000	0.081766	0.456393	0.857405
FUNEU	0.385878***	0.110702	3.486	0.000	-0.108597	0.21408	0.931527
CO31	0.479118***	0.112074	4.275	0.000	-0.069732	0.418744	1.0754
ROEK	0.545317***	0.095869	5.688	0.000	0.016855	0.500307	1.03812
SSUP	0.516282***	0.014819	34.838	0.000	0.129216	0.591179	0.855577
EMPUD	-0.000181	0.01039	-0.017	0.986	-0.032447	0.003074	0.036208
MTREM	0.094028***	0.026465	3.553	0.000	0.020556	0.046213	0.182718
RRDIN	0.444716***	0.061266	7.259	0.000	0.093949	0.493056	0.8347
CO51	0.308305***	0.118336	2.605	0.009	-0.151075	0.300855	0.79724
CO71	0.516073***	0.114505	4.507	0.000	-0.138955	0.420848	1.20586
RRDEX	0.353376***	0.084213	4.196	0.000	-0.01338	0.311208	0.735853
CO41	0.296777**	0.126886	2.339	0.019	-0.49558	0.148252	1.20854
SIZE_3	-0.049915*	0.026453	-1.887	0.059	-0.180622	-0.093999	0.081447
Observações			3151				
R <sup>2</sup>			0.6467				
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%							

Seguidamente, apresentam-se os resultados das estimações dos modelos para a subamostra das empresas de serviços, contando esta com um total de 984 empresas.

Através da observação da matriz de coeficientes de correlação (ver Tabela 17 abaixo) é de salientar a não existência de coeficientes com valores superiores a 0,75, indicando a ausência de potenciais problemas de homocedasticidade.

**Tabela 17.** Matriz de coeficiente de correlações: Empresas de Serviços

	OREI	NEWMKT	FUNGMT	FUNEU	CO31	ROEK	SSUP	EMPUD	MTREM	RRDIN	CO51	CO71	RRDEX	CO41	SIZE_3
OREI	1.0000														
NEWMKT	0.3432*	1.0000													
FUNGMT	0.2258*	0.2970*	1.0000												
FUNEU	0.1113*	0.1756*	0.4032*	1.0000											
CO31	0.2735*	0.4242*	0.2544*	0.1959*	1.0000										
ROEK	0.2853*	0.2867*	0.1796*	0.2015*	0.2631*	1.0000									
SSUP	0.5713*	0.3998*	0.2806*	0.1580*	0.3104*	0.3436*	1.0000								
EMPUD	0.0324	0.2105*	0.1718*	0.1719*	0.1197*	0.1123*	0.1304*	1.0000							
MTREM	0.1466*	0.1505*	0.1349*	0.0898*	0.1291*	0.1289*	0.1856*	0.1134*	1.0000						
RRDIN	0.4094*	0.5176*	0.3812*	0.2534*	0.3698*	0.3563*	0.5443*	0.2861*	0.1756*	1.0000					
CO51	0.2603*	0.3261*	0.2805*	0.2685*	0.5947*	0.2689*	0.2688*	0.0883*	0.1037*	0.3115*	1.0000				
CO71	0.1298*	0.2480*	0.2752*	0.2341*	0.4283*	0.1571*	0.1515*	0.1049*	0.0463	0.2127*	0.5179*	1.0000			
RRDEX	0.2653*	0.3833*	0.2420*	0.1718*	0.3775*	0.4283*	0.4071*	0.1408*	0.1403*	0.4994*	0.3259*	0.2332*	1.0000		
CO41	0.2274*	0.2094*	0.1462*	0.1280*	0.5480*	0.1885*	0.2126*	0.0060	0.0556	0.2457*	0.5418*	0.4638*	0.2561*	1.0000	
SIZE_3	0.1925*	0.2860*	0.1582*	0.1100*	0.2311*	0.1305*	0.2919*	0.1404*	0.0833*	0.2971*	0.2905*	0.1011*	0.3018*	0.1437*	1.0000

\*5% de significância estatística.

A subamostra das empresas de serviços tem um conjunto de 984 observações, sendo que depois de analisadas através do modelo Logit, algumas variáveis apresentaram uma significância maior (ver Tabela 18). As variáveis SSUP, EMPUD e RRDIN apresentavam uma significância estatística de 1%. Por outro lado, as variáveis NEWMKT, ROEK, MTREM e CO51 apresentam uma significância de 5%. De referir também, o valor de -423.85915 para a verosimilhança e 0.3573 para o pseudo R.

**Tabela 18.** Modelo Logit: Empresas de Serviços

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	1.757755**	0.382902	2.59	0.010	1.146928	2.693894
FUNGMT	1.185525	0.3397494	0.59	0.553	0.6760399	2.078975
FUNEU	0.6786492	0.2751975	-0.96	0.339	0.3065325	1.502499
CO31	1.032702	0.3610317	0.09	0.927	0.5204703	2.049058
ROEK	1.702333**	0.4426182	2.05	0.041	1.022649	2.833758
SSUP	2.768514***	0.2433862	11.58	0.000	2.330321	3.289105
EMPUD	0.8435452***	0.0484671	-2.96	0.003	0.753705	0.9440942
MTREM	1.278011**	0.1286668	2.44	0.015	1.04915	1.556794
RRDIN	2.706258***	0.5891978	4.57	0.000	1.766234	4.14658
CO51	2.770652**	1.248035	2.26	0.024	1.145935	6.69891
CO71	0.8386538	0.4212993	-0.35	0.726	0.3133142	2.24484
RRDEX	0.9840356	0.2339481	-0.07	0.946	0.6175089	1.568117
CO41	0.7024526	0.3254403	-0.76	0.446	0.2833105	1.741692
SIZE_3	0.9945704	0.152591	-0.04	0.972	0.7362763	1.343477
_Cons	0.1673822	0.049366	-6.06	0.000	0.0938997	0.2983693
Observações			984			
Verosimilhança			-423.85915			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.3573			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Foi também, através do modelo Probit, para a amostra total, realizadas as devidas estimações (ver Tabela 19). As variáveis NEWMKT, SSUP, EMPUD e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Por seu turno ROEK, MTREM e Co51 apresentam uma significância estatística de 5%.

De referir também o valor de -421.19521 para a verosimilhança, bem como 0.3613 para o valor do pseudo R<sup>2</sup>.

**Tabela 19.** Modelo Probit: Empresas de Serviços

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.3443393***	0.1242252	2.77	0.006	0.1008623	0.5878163
FUNGMT	0.1138609	0.1624653	0.70	0.483	-0.2045652	0.432287
FUNEU	-0.1954366	0.2328377	-0.84	0.401	-0.6517902	0.2609169
CO31	0.0023541	0.2005999	0.01	0.991	-0.3908145	0.3955228
ROEK	0.2897253**	0.1450722	2.00	0.046	0.005389	0.5740616
SSUP	0.6041922***	0.049668	12.16	0.000	0.5068447	0.7015397
EMPUD	-0.098898***	0.032732	-3.02	0.003	-0.1630515	-0.0347445
MTREM	0.1374692**	0.0578844	2.37	0.018	0.0240179	0.2509206
RRDIN	0.5893727***	0.1254946	4.70	0.000	0.3434079	0.8353376
CO51	0.5744725**	0.2463213	2.33	0.020	0.0916917	1.057253
CO71	-0.1122921	0.2708948	-0.41	0.678	-0.6432362	0.418652
RRDEX	0.002501	0.134564	0.02	0.985	-0.2612396	0.2662415
CO41	-0.2010319	0.2556423	-0.79	0.432	-0.7020817	0.3000179
SIZE_3	0.0052616	0.0880854	0.06	0.952	-0.1673827	0.1779058
_Cons	-1.097968	0.169276	-6.49	0.000	-1.429743	-0.7661935
Observações			984			
Verosimilhança			-421.19521			
Pseudo R <sup>2</sup>			0.3613			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Na tabela 20, referente à aplicação do modelo Cloglog, é possível constatar que as variáveis NEWMKT, SSUP, EMPUD e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Além disso, as variáveis MTREM e CO51 demonstram uma significância estatística de 5%, e apenas a variável ROEK apresenta uma significância estatística de 10%. Para este modelo a verossimilhança obteve o resultado de -441.79997.

**Tabela 20.** Modelo Cloglog: Empresas de Serviços

OREI	Coef.	Std. Err.	Z	P>Z	[95% Conf. Interval]	
NEWMKT	0.4131362***	0.1297046	3.19	0.001	0.1589198	0.6673526
FUNGMT	0.1632257	0.1676555	0.97	0.330	-0.1653731	0.4918245
FUNEU	-0.1113368	0.2349194	-0.47	0.636	-0.5717703	0.3490967
CO31	-0.0009593	0.2022932	0.00	0.996	-0.3974467	0.395528
ROEK	0.2756353*	0.141137	1.95	0.051	-0.0009883	0.5522588
SSUP	0.6662278***	0.0573148	11.62	0.000	0.5538927	0.7785628
EMPUD	-0.1259088***	0.0390478	-3.22	0.001	-0.2024412	-0.0493765
MTREM	0.1591183**	0.0632725	2.51	0.012	0.0351064	0.2831302
RRDIN	0.6501284***	0.1506101	4.32	0.000	0.3549381	0.9453187
CO51	0.5915781**	0.2304414	2.57	0.010	0.1399212	1.043235
CO71	-0.1930527	0.2595444	-0.74	0.457	-0.7017504	0.3156451
RRDEX	-0.0649091	0.1402593	-0.46	0.644	-0.3398123	0.2099941
CO41	-0.2119838	0.2364066	-0.90	0.370	-0.6753322	0.2513645
SIZE_3	0.0473061	0.0924866	0.51	0.609	-0.1339643	0.2285765
_Cons	-1.721695	0.2013368	-8.55	0.000	-2.116308	-1.327082
Observações			984			
Verosimilhança			-441.79997			
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%						

Ainda para a subamostra das 984 empresas, foi testado também o modelo KRLS, apresentando os valores de significância na Tabela 21. Assim sendo, as variáveis FUNGMT, SSUP, EMPUD e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Por outro lado, as variáveis NEWMKT, CO31, ROEK e MTREM apresentam uma significância estatística de 5%. Por seu turno, as variáveis CO51 e CO41 denotam uma significância estatística de 10%. De referir também, o valor de 0.5543 para o R<sup>2</sup>.

**Tabela 21.** Modelo KRLS: Empresas de Serviços

OREI	Avg.	Std. Err.	t	P>t	P25	P50	P75
NEWMKT	0.271618**	0.107589	2.525	0.012	0.082665	0.328662	0.494242
FUNGMT	0.504396***	0.14661	3.440	0.001	0.176463	0.601201	0.921014
FUNEU	0.078075	0.186533	0.419	0.676	-0.26709	0.193553	0.463893
CO31	0.357553**	0.152587	2.343	0.019	0.104749	0.386713	0.688781
ROEK	0.323032**	0.135351	2.387	0.017	0.07065	0.380314	0.638031
SSUP	0.360189***	0.025319	14.226	0.000	0.112473	0.406943	0.614405
EMPUD	-0.03875***	0.012821	-3.016	0.003	-0.072747	-0.027839	0.003429
MTREM	0.079583**	0.035899	2.217	0.027	0.031556	0.073302	0.1343
RRDIN	0.318143***	0.087376	3.641	0.000	0.020884	0.381358	0.603935
CO51	0.287354*	0.161795	1.776	0.076	0.012561	0.346841	0.610468
CO71	0.252373	0.167789	1.504	0.133	-0.218687	0.276534	0.84205
RRDEX	0.092103	0.119501	0.771	0.441	-0.154661	0.167108	0.353837
CO41	0.26325*	0.155569	1.692	0.091	0.023835	0.376428	0.559905
SIZE_3	-0.019523	0.050409	-0.387	0.699	-0.151802	-0.025787	0.107556
Observações			984				
R <sup>2</sup>			0.5543				
* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%							

Depois de realizada a análise dos resultados obtidos por intermédio da estimação dos 4 modelos para a amostra total e as subamostras: industriais; e serviços, foi realizada uma síntese dos sinais para cada hipótese de investigação. No sentido de decidir pela não rejeição ou rejeição das referidas hipóteses de investigação, foi considerado como critério de não rejeição a deteção de pelo menos 50% das variáveis de cada dimensão como sendo significativas.

Esta discussão de resultados é realizada tendo como linha condutora a análise dos resultados para a amostra total, em que são enquadradas as empresas industriais e de serviços (ver Tabela 22), evoluindo para uma análise focada nas empresas industriais (ver Tabela 23) e terminando com as empresas de serviços (ver Tabela 24).

**Tabela 22.** Síntese dos sinais: Amostra Total

Hipótese	Variável explicativa	Modelo 1 Logit	Modelo 2 Probit	Modelo 3 Cloglog	Modelo 4 KRLS	P25	P50	P75	Evidências	
H1	NEWMKT	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR	
H2	FUNGMT	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR	
	FUNEU	NS	NS	- (*)	+ (***)	-	+	+		
H3	CO31	NS	NS	NS	+ (***)	+	+	+	R	
H4	H4a	ROEK	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR
		SSUP	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	
		EMPUD	- (***)	- (***)	- (***)	- (***)	-	-	-	
		MTREM	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	
	H4b	RRDIN	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	R
		CO51	+ (*)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	-	+	+	
		CO71	+ (*)	NS	NS	+ (***)	-	+	+	
H4c	RRDEX	NS	NS	NS	+ (***)	-	+	+	R	
H4c	CO41	- (**)	- (**)	- (**)	+ (**)	-	+	+	R	

(\*) significância de 10%, (\*\*) significância de 5%, (\*\*\*) significância de 1%, (NS) Não Significativa, (R) Rejeitada, (NR) Não rejeitada

**Tabela 23.** Síntese dos sinais: Empresas Industriais

Hipótese	Variável explicativa	Modelo 1 Logit	Modelo 2 Probit	Modelo 3 Cloglog	Modelo 4 KRLS	P25	P50	P75	Evidências	
H1	NEWMKT	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR	
H2	FUNGMT	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR	
	FUNEU	NS	- (*)	- (***)	+ (***)	-	+	+		
H3	CO31	+ (*)	NS	NS	+ (***)	-	+	+	R	
H4	H4a	ROEK	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	NR
		SSUP	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	
		EMPUD	NS	NS	NS	NS	-	+	+	
		MTREM	+ (**)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	
	H4b	RRDIN	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	R
		CO51	NS	NS	NS	+ (***)	-	+	+	
		CO71	+ (*)	NS	NS	+ (***)	-	+	+	
H4c	RRDEX	NS	NS	NS	+ (***)	-	+	+	R	
H4c	CO41	NS	NS	NS	+ (*)	-	-	+	R	

(\*) significância de 10%, (\*\*) significância de 5%, (\*\*\*) significância de 1%, (NS) Não Significativa, (R) Rejeitada, (NR) Não rejeitada

**Tabela 24.** Síntese dos sinais: Empresas de Serviços

Hipótese	Variável explicativa	Modelo 1 Logit	Modelo 2 Probit	Modelo 3 Cloglog	Modelo 4 KRLS	P25	P50	P75	Evidências	
H1	NEWMKT	+ (**)	+ (***)	+ (***)	+ (**)	+	+	+	NR	
H2	FUNGMT	NS	NS	NS	+ (***)	+	+	+	R	
	FUNEU	NS	NS	NS	NS	-	+	+		
H3	CO31	NS	NS	NS	+ (**)	+	+	+	R	
H4	H4a	ROEK	+ (**)	+ (**)	+ (*)	+ (**)	+	+	+	NR
		SSUP	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	
		EMPUD	- (***)	- (***)	- (***)	- (***)	-	-	+	
		MTREM	+ (**)	+ (**)	+ (**)	+ (**)	+	+	+	
	H4b	RRDIN	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+ (***)	+	+	+	R
		CO51	+ (**)	+ (**)	+ (**)	+ (*)	+	+	+	
		CO71	NS	NS	NS	NS	-	+	+	
H4c	RRDEX	NS	NS	NS	NS	-	+	+	R	
H4c	CO41	NS	NS	NS	+ (*)	+	+	+	R	

(\*) significância de 10%, (\*\*) significância de 5%, (\*\*\*) significância de 1%, (NS) Não Significativa, (R) Rejeitada, (NR) Não rejeitada

Assim sendo, considerando a hipótese H1 que preconiza o efeito positivo das condições de mercado na eco-inovação por parte das empresas, esta hipótese não se rejeita, tanto na amostra total como nas sub-amostras. A variável utilizada para proceder à análise da hipótese foi (NEWMKT), que é relativa à introdução de inovações de produto no mercado. Como se pode observar nas tabelas 22, 23 e 24 precedentes, para a totalidade dos quatro modelos, a variável apresentou uma significância positiva de 1%, excetuando a amostra das empresas de serviços, que tanto no modelo Logit, como no modelo KRLS, denotou uma significância estatística de 5%. É de registar também sinal positivo em todos os quantis do modelo KRLS, ratificando o que foi verificado nos restantes modelos.

Os resultados obtidos estão alinhados com os resultados dos estudos prévios de Akhtar et al. (2021) e Liao (2017), que suportam as teses de que as condições de mercado e a orientação para o cliente desempenham um papel acelerador da responsabilidade ambiental, da inovação do produto e da eco-inovação.

Relativamente à hipótese H2 referente ao efeito positivo das políticas públicas na eco-inovação, não se rejeita parcialmente na amostra total, encontrando-se também não rejeitada parcialmente na subamostra das empresas industriais e rejeitada na subamostra das empresas de serviços. As duas variáveis utilizadas para analisar as políticas públicas foram (FUNGMT) que corresponde ao apoio financeiro público da administração central e (FUNEU) que corresponde ao apoio financeiro público da União Europeia. Como se pode observar nas tabelas 22, 23 e 24 anteriores, para a variável (FUNGMT), nos quatro modelos, na amostra total e subamostra das empresas industriais apresentou sempre uma significância de 1%, embora na subamostra das empresas industriais não denotem significância estatística, levando assim à rejeição da sub-hipótese H2.b para a subamostra. É de referir, contudo, o sinal positivo em todos os quantis no modelo KRLS para a variável (FUNGMT). Em relação à sub-hipótese H2.b, foi rejeitada em todas as amostras, sendo não significativa na maioria das observações realizadas nos modelos. No cômputo global e devido ao critério seguido de não rejeição/rejeição, esta hipótese na sua totalidade encontra-se não rejeitada. Estes resultados vão de encontro ao defendido por vários autores que consideram o efeito positivo das políticas públicas como fator determinante essencial para a eco-inovação por parte das empresas (Leitão et al., 2020; Sinatoko Djibo et al., 2022; Triguero et al., 2017).

No que diz respeito à hipótese H3, que procura analisar o efeito positivo das relações de cooperação na eco-inovação, a hipótese encontra-se rejeitada na sua globalidade. Esta hipótese foi estudada através da variável (CO31), sendo esta a cooperação com clientes ou consumidores a nível nacional. Como se pode observar nas tabelas 22, 23 e 24 antecedentes, os valores para os modelos Logit, Probit e Cloglog foram sempre não significativos,

excetuando o modelo Logit na subamostra das empresas industriais, que apresentou uma significância de 10%. É também de sublinhar que o modelo KRLS apresentou sempre sinal positivo com valores estatisticamente significativos, denotando um sinal positivo em todos os quantis do modelo, tanto na amostra total como na subamostra das empresas de serviços.

Tendo presente a argumentação prévia de Arranz et al. (2019) e Silva e Leitão (2009), espera-se uma relação de tipo positivo entre as relações de cooperação e a eco-inovação, principalmente entre clientes ou consumidores. No entanto através da análise de dados realizada não foi possível corroborar os resultados obtidos nas investigações supra-indicadas.

No que concerne à hipótese H4, que preconiza o efeito positivo dos elementos do modelo de negócio circular na eco-inovação. No seu cômputo global a hipótese H4 é rejeitada, pois tanto a sub-hipótese H4.b como a H4.c são rejeitadas, mas por outro lado a sub-hipótese H4.a encontra-se não rejeitada parcialmente.

A sub-hipótese H4.a, procura analisar de que forma os recursos afetam positivamente a eco-inovação, utilizando por isso cinco variáveis que são: (ROEK) referente à aquisição de conhecimento externo, (SSUP) respeitante à aquisição de equipamento, software e licenças, (EMPUD) que estuda a percentagem de trabalhadores com diploma universitário, (MTREM) concernente ao treino e capacitação de trabalhadores para exercer atividades de inovação e (RRDIN) que representa as atividades de I&D. Para a variável (ROEK), existiram sempre valores positivos com significância estatística associada, variando entre 1%, 5% e 10% nos modelos Logit, Probit e Cloglog, não se rejeitando por isso a sub-hipótese H4.a1. De realçar também que o modelo KRLS apresentou sempre sinal positivo com valores estatisticamente significativos de 1% na amostra total e subamostra das empresas industriais, e de 5% na sub-amostra das empresas de serviços, evidenciando também sinal positivo em todos os quantis na totalidade das amostras. Para a variável (SSUP), não se verificou qualquer tipo de mudança de sinal. Para a totalidade da amostra e respetivas subamostras, e depois de analisada em todos os modelos na variável (SSUP) o sinal foi sempre positivo, com significância de 1% para todas as estimações efetuadas, não se rejeitando por isso a sub-hipótese H4.a2. Para o modelo KRLS o sinal também não sofreu alteração em nenhum dos quantis, sendo sempre positivo nas três amostras.

Em relação à variável (EMPUD), cabe destacar que não se tendo verificado qualquer resultado de valor positivo estatisticamente significativo na totalidade da amostra e nas sub-amostras, sublinha-se que tanto na amostra total como na subamostra das empresas de serviços, se verificam valores negativos estatisticamente significativos. Para a subamostra das empresas industriais os valores foram não significativos, em termos estatísticos. Para a variável (MTREM), nas sub-amostras e em todos os modelos estimados o resultado foi positivo e estatisticamente significativo. Para a amostra total a significância foi de 1%, tal

como para a subamostra das empresas industriais, excetuando o modelo logit que teve uma significância de 5%. Já para a subamostra das empresas de serviços a significância foi sempre de 5% nos quatro modelos analisados. De realçar que para o modelo KRLS o sinal também não sofreu alteração em nenhum dos quantis, sendo sempre positivo na amostra total e nas duas subamostras. Em relação à variável (RRDIN), na amostra total e nas subamostras, bem como nos quatro modelos utilizados, verificaram-se valores positivos com significância estatística de 1%. De referir que para o modelo KRLS o sinal também não sofreu alteração em nenhum dos quantis, sendo sempre positivo na amostra total e nas duas subamostras. A sub-hipótese H4.a é não rejeitada parcialmente devido aos resultados positivos encontrados nas sub-hipóteses H4.a1, H4.a2, H4.a4 e H4.a5, excetuando a sub-hipótese H4.a3.

A sub-hipótese H4.b, procura analisar de que forma os elementos transacionais afetam positivamente a eco-inovação, utilizando para isso três variáveis, sendo elas: (CO51) relativo as relações de cooperação com consultores e laboratórios comerciais a nível nacional, (CO71) referente as relações de cooperação com o governo e institutos privados e públicos de pesquisa a nível nacional e (RRDEX) relativo as atividades externas de investigação e desenvolvimento. Para a variável (CO51), o único modelo que proporcionou um valor positivo estatisticamente significativo, para a amostra total e as duas subamostras, foi o KRLS, sendo de realçar, contudo, que apenas na subamostra das empresas de serviços os sinais dos quantis foram todos positivos. Para a amostra total e subamostra das empresas de serviços, os valores foram positivos e significantes, detetando-se uma significância estatística de 1% no modelo Cloglog e KRLS da amostra total. Já na subamostra das empresas de serviços a significância positiva variou entre 5% e 10%

Para a variável CO71, a maior parte dos resultados obtidos não evidencia significância estatística. Só foi possível observar quatro valores com significância positiva, na totalidade das três amostras. Dois deles com 10% de significância no modelo Logit, na amostra total e na subamostra das empresas industriais, e os outros dois com 1% de significância através do modelo KRLS, tanto na amostra total como na subamostra das empresas industriais. Na subamostra das empresas de serviços não se detetou qualquer valor com significância estatística associada. Em relação à variável (RRDEX), apenas os valores resultantes dos modelos Logit, Probit e Cloglog são utilizados para efeitos de validação de hipóteses. Não existiu qualquer resultado com significância estatística na amostra total e nas duas subamostras, para os três modelos anteriormente mencionados. Apenas para o modelo KRLS, tanto na amostra total como na subamostra das empresas industriais, o resultado apresentou significância de 1%. A sub-hipótese H4.b é rejeitada devido aos resultados não significativos encontrados nas sub-hipóteses H4.b2 e H4.b3.

A sub-hipótese H4.c, procura analisar de que forma os elementos críticos afetam positivamente a eco-inovação, utilizando a variável (CO41), que é referente à cooperação com concorrentes ou outras empresas em território nacional. Para esta variável apenas se detetou um valor positivo estatisticamente significativo no modelo KRLS para a amostra total e as duas sub-amostras, ressaltando-se os sinais positivos nos quantis para a sub-amostra das empresas de serviços. Tanto para a sub-amostras das empresas industriais como de serviços os resultados dos três modelos utilizados para efeitos de validação de hipóteses foram não significativos. Para a amostra total o resultado foi significativo, porém negativo, levando a que esta sub-hipótese fosse rejeitada na sua totalidade. Os resultados obtidos estão parcialmente alinhados com os resultados prévios de Leitão (2018). É de realçar, contudo, que o objetivo do presente estudo se distingue por motivo da operacionalização e do teste dos elementos do modelo de negócio circular, o que levou à aplicação das componentes propostas por Leitão (2018), no sentido de indagar de que forma estas últimas influenciam ao desempenho eco-inovador.

Constata-se também que a variável de controlo (SIZE\_3), a qual representa a dimensão empregadora das empresas em análise, não denota uma influência estatisticamente significativa sobre o desempenho eco-inovador, pois apenas se detetou um resultado estatisticamente significativo, no cômputo global da amostra total e das duas sub-amostras.

## **4. Conclusões, Implicações, Limitações e Investigações Futuras**

Esta dissertação foi realizada com o objetivo norteador de estudar de que forma os fatores determinantes da eco-inovação afetam o desempenho eco-inovador dos modelos de negócio circulares, em empresas industriais e de serviços localizadas em Portugal. Para efetuar esta análise, recorreu-se a dados do CIS 2010 e à estimação de quatro modelos econométricos: Logit; Probit; e Cloglog, com o objetivo de testar e validar as hipóteses de investigação; e o KRLS para efeitos de simulação.

Relativamente aos resultados principais, é de referir o alinhamento dos resultados obtidos com o disposto na literatura de referência sobre modelos de negócio e eco-inovação, sendo consubstanciado na não rejeição de duas hipóteses e rejeição de outras duas na amostra total. Ratificaram-se as hipóteses de investigação referentes às condições de mercado e políticas públicas, como sendo fatores determinantes do desempenho eco-inovador das empresas. Por outro lado, as relações de cooperação, os elementos transacionais e elementos críticos dos elementos do modelo de negócio circular, não evidenciaram uma influência estatisticamente significativa sobre o desempenho eco-inovador das empresas em estudo. É de realçar que no concernente à hipótese dos elementos do modelo de negócio circular, para a sub-hipótese dos recursos, foi onde se detetaram efeitos positivos e estatisticamente significativos na sua maioria.

Em termos de resultados específicos para as subamostras: industriais; e serviços; ambas denotaram praticamente a mesma quantidade de resultados positivos estatisticamente significativos nos modelos de validação. Os dois principais resultados que diferenciaram as duas subamostras consistem no facto de as empresas industriais, na hipótese das políticas públicas e variável do apoio financeiro público da administração central, serem um fator positivo estatisticamente significativo para a eco-inovação, não obstante na subamostra das empresas de serviços não ser estatisticamente significativo. Por outro lado, na subamostra das empresas de serviços, para a hipótese dos elementos transacionais constituintes dos elementos do modelo de negócio circular, na variável que estuda as relações de cooperação com consultores e laboratórios comerciais a nível nacional, constata-se ser um fator positivo estatisticamente significativo para o desempenho eco-inovador, embora na subamostra das empresas industriais revelar ser não significativo.

Uma das principais limitações é referente ao uso do CIS 2010, por ser a única versão disponível do CIS com dados que permitem a mensuração da eco-inovação e aprofundar os estudos sobre fatores determinantes da eco-inovação, fazendo uso de dados mais recentes.

Por último, em termos de investigações futuras, sugere-se o aprofundamento do estudo para outros países europeus. Com amostras de diferentes países é possível estudar, comparar e determinar assim, quais os fatores determinantes da eco-inovação que mais podem impulsionar os modelos de negócio circulares nas empresas. Com uma base de dados mais representativa e atualizada, com uma maior diversidade estatística, também se poderá efetuar a comparação por nível de intensidade tecnológica.



## Referências bibliográficas

- Aagaard. (2019a). The concept and frameworks of digital business models. Em *Digital Business Models: Driving Transformation and Innovation* (pp. 1–26). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96902-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96902-2_1)
- Aagaard, A. (2019b). *Sustainable Business In Association with Future Earth Series Editors*.
- Agresti, A. (1996). *An Introduction to Categorical Data Analysis Second Edition*.
- Akhtar, S., Martins, J. M., Mata, P. N., Tian, H., Naz, S., Dâmaso, M., & Santos, R. S. (2021). Assessing the relationship between market orientation and green product innovation: The intervening role of green self-efficacy and moderating role of resource bricolage. *Sustainability (Switzerland)*, 13(20). <https://doi.org/10.3390/su132011494>
- Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 22(6–7), 493–520. <https://doi.org/10.1002/smj.187>
- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy*, 30(3), 305–315. <https://doi.org/10.1177/0269094215578226>
- Arias, J. T. (1995). Do networks really foster innovation? *Management Decision*, 33(9), 52–56. <https://doi.org/10.1108/00251749510098991>
- Aronovich, S., & Fernandes, A. G. (2006). *A Atuação do Governo no Mercado de Crédito: Experiências de IFDs em Países Desenvolvidos*.
- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Molina-García, A., & Fernandez de Arroyabe, J. C. (2019). Incentives and inhibiting factors of eco-innovation in the Spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 220, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.126>
- Authority, D. B. (2012). *The Role of Business Models in Green Transformation OECD Background Paper*. [www.eco-innovation.eu](http://www.eco-innovation.eu)
- Awan, U., Kanwl, N., & Bhutta, M. (2020). A Literature Analysis of Definitions for a Circular Economy. In: Golinska-Dawson P. (eds) *Logistics Operations and Management for Recycling and Reuse. EcoProduction (Environmental Issues in Logistics and Manufacturing)*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-33857-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33857-1_2)

- Barney. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99–120.
- Barney. (1997). *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Basha, S., Mohammed, M., & Abuzayed, M. (2021). Online peer-to-peer lending: A review of the literature. *Electronic Commerce Research and Applications*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101069>
- Bellman, R., Clark, C. E., Malcolm, D. G., Craft, C. J., & Ricciardi, F. M. (1957). On the Construction of a Multi-Stage, Multi-Person Business Game. *Operations Research*, 5(4), 469–503. <https://doi.org/10.1287/opre.5.4.469>
- Bengtsson, M., & Kock, S. (2014). Tension in co-opetition. *Creating and delivering value in marketing: Proceedings of the 2003 academy of marketing science (AMS) annual conference*, 38–42.
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Boons, F., Montalvo, C., Quist, J., & Wagner, M. (2013). Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 45, 1–8.
- Boulding, K. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. *Resources for the Future*.
- Brunner, M., & Wolfartsberger, J. (2020). Virtual reality enriched business model canvas building blocks for enhancing customer retention. *Procedia Manufacturing*, 42, 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.062>
- Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: Opportunities and barriers. *Long Range Planning*, 43(2–3), 354–363. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3–28.
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. (2002). The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-Off

- Companies. *Industrial and Corporate Change*, 11. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>
- Cohen, W., Nelson, R., & Walsh, J. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48, 1–23. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>
- Comissão Europeia. (2018a). *A sustainable bioeconomy for Europe – Strengthening the connection between economy, society and the environment – Updated bioeconomy strategy*. Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2777/792130>
- Comissão Europeia. (2018b). *Quadro financeiro plurianual 2021-2027*.
- DaSilva, C. M., & Trkman, P. (2014). Business model: What it is and what it is not. *Long Range Planning*, 47(6), 379–389. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>
- Den Hollander, M., & Bakker, C. (2016). Mind the gap exploiter: circular business models for product lifetime extension. *Electronics Goes Green 2016+: Inventing Shades of Green*, 1–8.
- DGEEC. (2016). *Principais resultados do CIS 2016-Inquérito Comunitário à Inovação Título Principais resultados*.
- Dhebar, A. (2016). Razor-and-Blades pricing revisited. *Business Horizons*, 59(3), 303–310. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.01.011>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10–11), 1105–1121. <https://doi.org/10.1002/1097-0266>
- European Commission. (2012). *CIS 2010 and CIS 2012 anonymised data User Manual*.
- Ferwerda, J., Hainmueller, J., & Hazlett, C. (2017). Kernel-Based Regularized Least Squares in R ( KRLS ) and Stata ( krls ). *Journal of Statistical Software*, 79. <https://doi.org/10.18637/jss.v079.i03>
- Figge, F., Thorpe, A. S., & Gutberlet, M. (2023). Definitions of the circular economy: Circularity matters. *Ecological Economics*, 208, 107823. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107823>
- Fischer, S. (2012). *Personal business model for evolution: how individuals change their business model over time*.

- Foss, N., & Saebi, T. (2016). Fifteen Years of Research on Business Model Innovation: How Far Have We Come, and Where Should We Go? *Journal of Management*, 43. <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2014). *The business model navigator: 55 models that will revolutionise your business*. Pearson UK.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. Em *Journal of Cleaner Production* (Vol. 277). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? Em *Journal of Cleaner Production* (Vol. 143, pp. 757–768). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gillis, W., & Castrogiovanni, G. J. (2012). The franchising business model: An entrepreneurial growth alternative. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(1), 75–98. <https://doi.org/10.1007/s11365-010-0158-8>
- Gomez San Juan, M., Harnett, S., & Albinelli, I. (2022). *Sustainable and circular bioeconomy in the climate agenda: Opportunities to transform agrifood systems (FAO)*.
- GPP, & INIAV. (2021). *BIOECONOMIA 2030: Linhas Estratégicas dos setores de produção primária no contexto do desenvolvimento da estratégia nacional para a bioeconomia sustentável 2030*.
- Hamel, G., & Välikangas, L. (2003). The Quest for Resilience. *Harvard business review*, 81, 52–63, 131.
- Hellström, T. (2007). Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of eco-innovation concepts. *Sustainable Development*, 15(3), 148–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sd.309>
- Holm, A. B., & Günzel-Jensen, F. (2017). Succeeding with freemium: strategies for implementation. *Journal of Business Strategy*, 38(2), 16–24. <https://doi.org/10.1108/JBS-09-2016-0096>

- Jiménez-Jimenez, D., Sanz, R. V., & Hernandez-Espallardo, M. (2008). Fostering innovation: The role of market orientation and organizational learning. *European Journal of Innovation Management*, 11(3), 389–412. <https://doi.org/10.1108/14601060810889026>
- Johnson, M., Christensen, C. C., & Kagermann, H. (2008). Reinventing Your Business Model. *Harvard Business Review*, 87, 52–60.
- Jørgensen, S., & Pedersen, L. J. T. (2018). *The Circular Rather than the Linear Economy* (pp. 103–120). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91971-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91971-3_8)
- Kammerer, D. (2009). The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, 68(8–9), 2285–2295. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.02.016>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). *The Balanced Scorecard-Measures That Drive Performance*.
- Kemp, R., & Peterson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco-innovation*.
- Kirchherr, J., Yang, N. H. N., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J., & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the Circular Economy (Revisited): An Analysis of 221 Definitions. Em *Resources, Conservation and Recycling* (Vol. 194). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001>
- Koche, J. C. (2009). Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Em *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa* (p. 182).
- Lahti, T., Wincent, J., & Parida, V. (2018). A definition and theoretical review of the circular economy, value creation, and sustainable business models: Where are we now and where should research move in the future? Em *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 10, Número 8). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su10082799>
- LAKATOS, E. M., & Marconi, M. (1983). Metodologia Científica, São Paulo, Ed. Atlas SA.
- Laranja, M., Uyarra, E., & Flanagan, K. (2008). Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research Policy*, 37(5), 823–835. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.03.006>

- Leitão, J. (2018). *Open Innovation Business Modeling: Gamification and Design Thinking Applications*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91282-0>
- Leitão, J., de Brito, S., & Cubico, S. (2019). Eco-innovation influencers: Unveiling the role of lean management principles adoption. *Sustainability (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/su11082225>
- Leitão, J., Pereira, D., & de Brito, S. (2020). Inbound and outbound practices of open innovation and eco-innovation: Contrasting bioeconomy and non-bioeconomy firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1–34. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040145>
- Leitner, A., Wehrmeyer, W., & France, C. (2010). *The Impact of Regulation and Policy on Eco-Innovation-the need for a new understanding*.
- Liao, Z. (2017). Market Orientation and FIRMS' Environmental Innovation: The Moderating Role of Environmental Attitude. *Business Strategy and the Environment*, 27(1), 117–127. <https://doi.org/10.1002/bse.1988>
- López, A. (2008). Determinants of R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms. *International Journal of Industrial Organization*, 26(1), 113–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2006.09.006>
- Lundberg, H., & Johanson, M. (2011). Network strategies for regional growth. Em *Network strategies for regional growth* (pp. 1–21). Springer.
- Ma, S. H., Wen, Z. G., Chen, J. N., & Wen, Z. C. (2014). Mode of circular economy in China's iron and steel industry: A case study in Wu'an city. *Journal of Cleaner Production*, 64, 505–512. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.008>
- MacArthur, E. (2013). *Towards the circular economy*. 2(1), 23–44.
- MacArthur, E. (2015). *Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition*. 20.
- MacArthur, E. (2019). *Cities and circular economy for food*.
- Madeira, M. J., Carvalho, J., Moreira, J. R. M., Duarte, F. A., & Filho, F. de S. P. (2017). Barriers to Innovation and the Innovative Performance of Portuguese Firms. *Journal of Business*, 9(1), 2–22. <https://doi.org/10.21678/jb.2017.822>
- Magretta, J. (2002). Why Business Models Matter. *Harvard business review*, 80, 86–92, 133.

- Markides, Constantinou. (2000). *All the right moves: a guide to crafting breakthrough strategy*. Harvard Business School Press.
- Martinez Clara. (2021). *Capital for Transformation From start-up to scale-up: ECBF catalysing growth of the Circular Bioeconomy*.
- McIvor, R. (2009). How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation. *Journal of Operations management*, 27(1), 45–63.
- Moreno, M., De los Rios, C., Rowe, Z., & Charnley, F. (2016). A conceptual framework for circular design. *Sustainability (Switzerland)*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/su8090937>
- NASEM. (2020). *Safeguarding the Bioeconomy*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25525>
- NatureFinance, & Getúlio Vargas Foundation. (2024). *Preliminary Stocktake of G20 Strategies and Practices: a contribution to the Brazilian G20 Presidency's Global Initiative on Bioeconomy Bioeconomy Global The*.
- Neves, S. A., & Marques, A. C. (2022). Drivers and barriers in the transition from a linear economy to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 341. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130865>
- OECD. (2005). OSLO Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (3rd ed.). *OECD Publishing*.
- Organização das Nações Unidas. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology – A Proposition in a Design Science Approach*.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 16. <https://doi.org/10.17705/1cais.01601>
- PABS. (2021). *Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável – Horizonte 2025*.
- PCM. (2021). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 183/2021: Aprova o Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável - Horizonte 2025*.

- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press.
- Prasetyo, R. B., Kuswanto, H., Iriawan, N., & Ulama, B. S. S. (2019). A comparison of some link functions for binomial regression models with application to school drop-out rates in East Java. *AIP Conference Proceedings*, 2194. <https://doi.org/10.1063/1.5139815>
- PRR. (2021). *Plano de Recuperação e Resiliência: Recuperar Portugal, Construindo o Futuro*.
- Rahlala, M. (2011). *Parametric and Nonparametric Reliability Analysis*.
- Raju, P. S., Lonial, S. C., & Crum, M. D. (2011). Market orientation in the context of SMEs: A conceptual framework. *Journal of Business Research*, 64(12), 1320–1326. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.12.002>
- Richardson, R. J., Peres, J. A., & Wanderley, J. C. V. (1985). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. Atlas São Paulo.
- Robertson, J., Caruana, A., & Ferreira, C. (2023). Innovation performance: The effect of knowledge-based dynamic capabilities in cross-country innovation ecosystems. *International Business Review*, 32(2), 101866. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2021.101866>
- Sánchez, A., & Pérez, M. (2003). Cooperation and the Ability to Minimize the Time and Cost of NPD within the Spanish Automotive Supplier Industry. *Journal of Product Innovation Management*, 20, 57–69. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.201005>
- Sariatli, F. (2017). Linear Economy Versus Circular Economy: A Comparative and Analyzer Study for Optimization of Economy for Sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), 31–34. <https://doi.org/10.1515/vjbsd-2017-0005>
- Sarkar, A. N. (2013). Promoting Eco-innovations to Leverage Sustainable Development of Eco-industry and Green Growth. *European Journal of Sustainable Development*, 2(1), 171. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2013.v2n1p171>
- Schroedel, S. (2023). The Sustainable Business Model Database: 92 Patterns That Enable Sustainability in Business Model Innovation. Em *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Número 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su15108081>

- Seufert, A., Von Krogh, G., & Bach, A. (1999). Towards knowledge networking. *Journal of Knowledge Management*, 3(3), 180–190. <https://doi.org/10.1108/13673279910288608>
- Shafer, S. M., Smith, H. J., & Linder, J. C. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, 48(3), 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2004.10.014>
- Silva, M. J., & Leitão, J. (2009). Cooperation in innovation practices among firms in Portugal: do external partners stimulate innovative advances? *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 7(4), 391–403. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2009.023357>
- Sinatoko Djibo, B. O., Mensah Horsey, E., & Zhao, S. (2022). Government institutional support and eco-innovation: The moderating role of market performance in Benin's industrial sector. *Journal of Cleaner Production*, 378. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134598>
- Snihur, Y., & Markman, G. (2023). Business Model Research: Past, Present, and Future. Em *Journal of Management Studies*. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/joms.12928>
- Stahel, W., & Reday-Mulvey, G. (1976). *Jobs for tomorrow: the potential for substituting manpower for energy*.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215–227. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>
- Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez-Martínez, G., & Soto-Oñate, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. Em *Journal of Cleaner Production* (Vol. 214, pp. 952–961). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.271>
- Szeto, E. (2000). Innovation capacity: Working towards a mechanism for improving innovation within an inter-organizational network. *TQM Magazine*, 12(2), 149–157. <https://doi.org/10.1108/09544780010318415>
- Teece, D. J. (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>
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>

- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Timmers, P. (1998). Business Models for Electronic Markets. *Electronic Markets*, 8. <https://doi.org/10.1080/10196789800000016>
- Triguero, Á., Cuerva, M. C., & Álvarez-Aledo, C. (2017). Environmental innovation and employment: Drivers and synergies. *Sustainability (Switzerland)*, 9(11). <https://doi.org/10.3390/su9112057>
- Vecchiato, R., & Roveda, C. (2014). Foresight for public procurement and regional innovation policy: The case of Lombardy. *Research Policy*, 43(2), 438–450. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.11.003>
- Vermunt, D. A., Negro, S. O., Verweij, P. A., Kuppens, D. V., & Hekkert, M. P. (2019). Exploring barriers to implementing different circular business models. *Journal of Cleaner Production*, 222, 891–902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.052>
- Williamson, O. E. (1975). Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications: a study in the economics of internal organization. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*.
- Williamson, O. E. (1979). *Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations*.
- Wirtz, B. W., 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>
- Wu, G. C. (2013). The influence of green supply chain integration and environmental uncertainty on green innovation in Taiwan's IT industry. *Supply Chain Management*, 18(5), 539–552. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2012-0201>
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The business model: Recent developments and future research. *Em Journal of Management* (Vol. 37, Número 4, pp. 1019–1042). <https://doi.org/10.1177/0149206311406265>

