

Inovação Aberta e Performance Inovadora das Indústrias Transformadoras Agroalimentares em Portugal

Sandrina Sofia Martins

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

(2º ciclo de estudos)

Versão Final Após Defesa

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Correia Leitão

Dezembro de 2024

Declaração de Integridade

Eu, Sandrina Sofia Martins, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M9490 de/o Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades 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 referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 09 /12 /2024

Sandrina Sofia Martins

Dedicatória

À minha irmã Sónia (*in memoriam*), pela força inabalável mesmo nos momentos de maior fragilidade; por ser um exemplo, que guardo e levo sempre comigo ao longo de toda a minha vida; pelas boas recordações na sua cidade académica enquanto terminava o curso com distinção; pelos sorrisos loucos durante as nossas férias de irmãs na praia; por me mostrar a minha primeira escola de música, onde fui muito feliz e me permitiu escolher um *hobby* que ainda hoje pratico, que adoro e me permite desanuviar; por nos deixar as melhores memórias e lições sobre o que é o amor verdadeiro. A saudade é enorme, mas esta conquista é e sempre foi pensada para ti!

À minha mãe, Ângela, porque apesar de todas as dificuldades sempre nos proporcionou oportunidades de estudo. Por ser um exemplo que tento sempre seguir, quer seja pela enorme força e determinação, quer seja por ser sempre colo e refúgio. Foi ela que me incentivou a candidatar ao mestrado, foi a primeira a acreditar e nunca deixou de me apoiar para que eu conseguisse alcançar mais esta etapa. És uma inspiração para mim, sendo que esta dissertação é também uma vitória tua!

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador, Prof. Doutor João Carlos Correia Leitão, por acreditar em mim e nas minhas capacidades, pela compreensão, pelos ensinamentos que partilhou comigo, pela disponibilidade e pelo apoio prestados na realização desta dissertação.

À minha mãe e à minha irmã Susana, por me proporcionarem o acesso ao ensino superior, por me proporcionarem uma vida académica cheia de boas recordações, por me motivarem todos os dias e por serem sempre a minha casa. Juntas, seremos sempre mais fortes!

Aos meus sobrinhos, Manuel e Inês, que são a minha luz. Por acrescentarem cor e alegria à minha vida, pela inocência e o carinho que demonstram sem cobrança. Espero que sejam sempre felizes e que contem sempre com a tia.

À Sofia Rodrigues, à Mariana Nascimento e ao André Sabino, à Ana Lobo e ao Francisco Martins, ao João Costa, ao André Dias e à Maria Monteiro, que não me deixaram ceder, que me ampararam, que partilharam comigo muitos jantares e cafés ao longo desta jornada; um agradecimento muito especial à Ana Raposo, que por várias vezes acreditou mais do que eu que tudo isto seria possível e à Mariana Santos e aos irmãos dela por me acolherem vezes sem conta nas suas casas. O sentimento de gratidão para com vocês é enorme, e isto só foi possível, porque vocês estiveram sempre lá para absolutamente tudo.

À família que acreditou e aos meus amigos de infância, da licenciatura, do mestrado, da orquestra, da banda e a todos os que fui conhecendo ao longo desta vida. O vosso suporte e amizade foram fundamentais para alcançar os meus objetivos, sempre com uma boa dose de diversão pelo meio. Continuaremos a caminhar juntos.

À cidade neve e à UBI, que foram casa nestes últimos anos, que me viram crescer, que recomendarei sempre e que me deixam uma saudade sem tamanho. O voltar será sempre motivo de grande felicidade e aconchego no coração.

Por fim, a todos os que não referi diretamente, mas que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que esta dissertação fosse possível, o meu sincero agradecimento.

Obrigada a todos!

Resumo

Este estudo explora a influência da inovação aberta na performance inovadora das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, um tema relevante perante a crescente necessidade de práticas mais sustentáveis. A investigação busca compreender como é que diferentes perfis de colaboração e de inovação afetam a eco-inovação nas empresas.

O estudo utiliza dados do *Community Innovation Survey* (CIS) de 2010, com foco nos códigos CAE: 10, 11 e 12; englobando um total de 217 empresas do setor agroalimentar. Para analisar essas relações, foram aplicados modelos econométricos *Logit*, *Probit* e *Cloglog*, considerando diferentes variáveis dependentes, tais como inovação de produto, inovação de processo, inovação de serviço, inovação de marketing e inovação ambiental/eco-inovação, e categorias de inovação aberta, como inovadores abertos, colaboradores especializados, colaboradores integrados e inovadores fechados. As variáveis de controlo incluíram crescimento, volume de negócios e dimensão das empresas.

Os resultados indicam que a adoção de abordagens colaborativas e a abertura à inovação têm um efeito positivo na performance eco-inovadora, evidenciando a importância de parcerias estratégicas e do apoio por parte das políticas públicas. As evidências apontam ainda para a necessidade de fomentar a cooperação entre empresas e criar políticas que incentivem práticas eco-inovadoras, no sentido de garantir um melhor alinhamento das empresas com as exigências crescentes, em termos de sustentabilidade e competitividade no mercado global.

Palavras-chave

Inovação Aberta; Eco-Inovação; Performance Inovadora; *Community Innovation Survey*; Indústria Transformadora; Indústrias Agroalimentares.

Abstract

This study explores the influence of open innovation on the innovative performance of the agro-industrial manufacturing sector in Portugal, a relevant topic given the growing need for sustainable practices. The research aims to comprehend how different profiles of collaboration and innovation impact eco-innovation in companies.

The study uses data from the 2010 *Community Innovation Survey* (CIS), focusing on SIC codes: 10, 11, and 12, covering a total of 217 companies in the agro-industrial sector. To analyze these relationships, econometric models such as *Logit*, *Probit*, and *Cloglog* were applied, considering different dependent variables, such as product innovation, process innovation, service innovation, marketing innovation, and environmental/eco-innovation, as well as open innovation categories like open innovators, specialized collaborators, integrated collaborators, and closed innovators. Control variables included growth, turnover, and company size.

The results indicate that adopting collaborative approaches and openness to innovation positively impacts eco-innovation performance, highlighting the importance of strategic partnerships and support from public policies. The evidence also points to the need to foster co-operation between companies and create policies that encourage eco-innovative practices, in order to ensure that companies are better aligned with the growing demands in terms of sustainability and competitiveness in the global market.

Keywords

Open Innovation; Eco-Innovation; Innovation Performance; *Community Innovation Survey*; Manufacturing Industry; Agro-Industrial Sector.

Índice

Dedicatória	v
Agradecimentos	vii
Resumo	ix
Abstract	xi
Índice	xiii
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas	xvii
Acrónimos e Siglas	xix
1. Introdução	21
1.1. Enquadramento	21
1.2. Objetivos.....	22
1.3. Desenho Metodológico	23
1.4. Visão geral e organização da dissertação.....	23
2. Revisão de Literatura	24
2.1. Inovação	24
2.1.1. Conceito	24
2.1.2. Tipos de Inovação.....	28
2.2. Inovação Fechada	30
2.3. Da Inovação Fechada à Inovação Aberta	32
2.4. Inovação Aberta	35
2.4.1. Introdução	35
2.4.2. Definições da Inovação Aberta	35
2.4.3. O Modelo de <i>Chesbrough</i>	36
2.4.4. Aspectos Importantes sobre o Modelo de <i>Chesbrough</i>	39
2.4.5. Outros Modelos e Abordagens à Inovação Aberta.....	39
2.4.6. Tipos de Inovação Aberta.....	42
2.4.7. Modos de Colaboração da Inovação Aberta.....	43
2.4.8. Elementos-Chave e Pressupostos da Inovação Aberta.....	44
2.4.9. Inovação Aberta e Modelos de Negócio	44
2.4.10. Consequências da não aplicação da Inovação Aberta	45
2.4.11. Vantagens da Inovação Aberta	45
2.5. Inovação Ambiental.....	46
2.5.1. Introdução	46
2.5.2. Conceitos: Da inovação verde à Eco-inovação.....	46
2.5.3. Definições de Inovação Ambiental/Eco-inovação.....	47

2.5.4.	Características da Inovação Ambiental.....	53
2.5.5.	Taxonomias de Inovação Ambiental/Eco-Inovação	54
2.5.6.	Eco-Inovação: Formas de mensuração	58
2.5.7.	Barreiras à Eco-Inovação.....	58
2.5.8.	Vantagens da Eco-Inovação	59
2.6.	Modelo Conceptual de Análise	60
2.6.1.	Hipóteses	60
2.6.2.	Modelo Conceptual: Proposta	62
3.	Estudo Empírico	63
3.1.	Enquadramento do Setor da Indústria Alimentar, de Bebidas e do Tabaco.....	63
3.1.1.	Introdução	63
3.1.2.	Secção e Classificações de Atividade Económica	65
3.1.3.	Enquadramento Europeu	65
3.1.4.	Enquadramento Nacional (Portugal).....	67
3.1.5.	Análise Comparativa dos Dois Níveis de Enquadramento Setorial	68
3.2.	Base de Dados e Amostra	72
3.3.	Variáveis.....	72
3.3.1.	Variáveis Dependentes	72
3.3.2.	Variáveis Independentes	73
3.3.3.	Variáveis de Controlo.....	74
3.4.	Modelos <i>Logit</i> , <i>Probit</i> e <i>Cloglog</i>	76
4.	Resultados	78
4.1.	Matriz de Correlações.....	78
4.2.	Modelos Económétricos: Estimacões.....	79
4.3.	Síntese dos Resultados Obtidos.....	95
5.	Análise e Discussão de Resultados	96
5.1.	Seleção dos Modelos.....	96
5.2.	Discussão dos Resultados por Variável Dependente.....	97
5.2.1.	Inovação de Processos	97
5.2.2.	Inovação de Produtos	98
5.2.3.	Inovação de Serviços.....	99
5.2.4.	Inovação de Marketing	100
5.2.5.	Eco-Inovação	101
5.3.	Síntese da Análise dos Resultados Obtidos.....	101
6.	Conclusões, Limitações, Implicações e Investigações Futuras	103
	Referências Bibliográficas	105
	Sites de Estatística Consultados.....	119

Lista de Figuras

FIGURA 1 – FUNIL DE IDEIAS	31
FIGURA 2 - MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA	38
FIGURA 3 - MODOS DE COLABORAÇÃO NA ABORDAGEM DE INOVAÇÃO ABERTA.....	43
FIGURA 4 – INOVAÇÃO AMBIENTAL/ECO-INOVAÇÃO: TAXONOMIA	54
FIGURA 5 - ABORDAGEM TRIPARTIDA DA ECO-INOVAÇÃO	55
FIGURA 6 – TAXONOMIA DE ECO-INOVAÇÃO (RENNING, 1998).	55
FIGURA 7 – 4 TIPOS DE ECO-INOVAÇÃO KEMP & PEARSON (2007)	57
FIGURA 8 - MODELO CONCEPTUAL: PROPOSTA DE OPERACIONALIZAÇÃO E HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO.....	62
FIGURA 9 - INDÚSTRIA ALIMENTAR (NÍVEL EUROPEU E NÍVEL NACIONAL)	69
FIGURA 10 - INDÚSTRIA DE BEBIDAS (NÍVEL EUROPEU E NÍVEL NACIONAL)	70
FIGURA 11 - INDÚSTRIA DO TABACO (NÍVEL EUROPEU E NÍVEL NACIONAL)	71
FIGURA 12 - SINAIS E VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS - MODELO <i>PROBIT</i> INOVAÇÃO DE PROCESSOS	97
FIGURA 13 - SINAIS E VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS - MODELO <i>PROBIT</i> INOVAÇÃO DE PRODUTOS	98
FIGURA 14 - SINAIS E VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS - MODELO <i>CLOGLOG</i> INOVAÇÃO DE SERVIÇOS	99
FIGURA 15 - SINAIS E VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS - MODELO <i>PROBIT</i> INOVAÇÃO DE MARKETING.....	100
FIGURA 16 - SINAIS E VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS - MODELO <i>LOGIT</i> ECO-INOVAÇÃO	101

Lista de Tabelas

TABELA 1 – DEFINIÇÕES DE INOVAÇÃO	25
TABELA 2 – TAXONOMIAS DE INOVAÇÃO	28
TABELA 3 – ABORDAGENS E MODELOS ALTERNATIVOS DE INOVAÇÃO ABERTA	40
TABELA 4 - DEFINIÇÕES DA INOVAÇÃO AMBIENTAL/ECO-INOVAÇÃO	48
TABELA 5 - TABELA DE VARIÁVEIS	75
TABELA 6 - MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO	78
TABELA 7 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PROCESSOS – MODELO <i>LOGIT</i>	80
TABELA 8 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PROCESSOS – MODELO <i>PROBIT</i>	81
TABELA 9 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PROCESSOS – MODELO <i>CLOGLOG</i>	82
TABELA 10 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PRODUTOS – MODELO <i>LOGIT</i>	83
TABELA 11 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PRODUTOS – MODELO <i>PROBIT</i>	84
TABELA 12 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE PRODUTOS – MODELO <i>CLOGLOG</i>	85
TABELA 13 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE SERVIÇOS – MODELO <i>LOGIT</i>	86
TABELA 14 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE SERVIÇOS – MODELO <i>PROBIT</i>	87
TABELA 15 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE SERVIÇOS – MODELO <i>CLOGLOG</i>	88
TABELA 16 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE MARKETING – MODELO <i>LOGIT</i>	89
TABELA 17 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE MARKETING – MODELO <i>PROBIT</i>	90
TABELA 18 - ESTIMAÇÃO EM INOVAÇÃO DE MARKETING – MODELO <i>CLOGLOG</i>	91
TABELA 19 - ESTIMAÇÃO EM ECO-INOVAÇÃO – MODELO <i>LOGIT</i>	92
TABELA 20 - ESTIMAÇÃO EM ECO-INOVAÇÃO – MODELO <i>PROBIT</i>	93
TABELA 21 - ESTIMAÇÃO EM ECO-INOVAÇÃO – MODELO <i>CLOGLOG</i>	94
TABELA 22 - SÍNTESE DOS SINAIS, SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA E EVIDÊNCIA	95

Acrónimos e Siglas

CIS	<i>Community Innovation Survey</i>
CAE	Classificação das Atividades Económicas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
I&D	Investigação & Desenvolvimento
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
DfE	<i>Design</i> para o Ambiente
VAB	Valor Acrescentado Bruto
EU/UE	<i>European Union</i> /União Europeia
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
UE27	27 Países que pertencem à União Europeia
EFTA	<i>European Free Trade Association</i> /Associação Europeia de Livre Comércio
CC	<i>Countries Candidates to EU</i> /Países Candidatos à UE

1. Introdução

Este primeiro capítulo visa apresentar o enquadramento teórico do estudo sobre inovação aberta e eco-inovação, detalhando os objetivos da dissertação, o desenho metodológico e a estrutura do trabalho.

1.1. Enquadramento

A crescente preocupação com as questões ambientais e a influência das atividades humanas sobre o meio ambiente têm gerado um sentido de urgência global para mitigar esses impactos negativos no planeta (Bocken et al., 2014; Rennings, 2000). Em resposta, governos e instituições internacionais têm promovido acordos e medidas ambientais, surtindo impactos substanciais tanto na economia como na sociedade (OECD, 2011). Nesse contexto, a eco-inovação surge como um conceito central, atraindo a atenção de investigadores e empresas pelo seu potencial de transformar as práticas organizacionais na direção de um desenvolvimento mais sustentável (Kemp & Pearson, 2007).

A eco-inovação, definida como o desenvolvimento de produtos e processos que contribuem para a redução de impactos ambientais, está fortemente ligada às estratégias de inovação das empresas (Horbach, 2008). Em termos internos, traduz-se por investimentos em I&D, mudanças nos processos organizacionais e adoção de práticas sustentáveis (De Marchi, 2012). Já, em termos externos, é impulsionada por pressões dos consumidores, investidores e das regulamentações legais que promovem ou penalizam práticas específicas (Porter & van der Linde, 1995b). Assim, importa compreender a interação entre inovação aberta e eco-inovação para melhorar a competitividade das indústrias, especialmente no setor agroalimentar (Chesbrough, 2003).

O estudo de Lazzarotti & Manzini (2009) fornece a base teórica para a categorização dos diferentes modos de inovação aberta, considerando a variedade de parceiros e as fases do processo de inovação em que uma empresa pode integrar contribuições externas. Através desse enquadramento, identificam-se quatro tipos de inovadores: Inovadores Abertos; Colaboradores Especializados; Colaboradores Integrados; e Inovadores Fechados. Essa classificação permite analisar como é que os diferentes graus de abertura nas colaborações surtem impactos ao nível da performance inovadora das empresas.

1.2. Objetivos

Esta dissertação visa analisar a influência da inovação aberta na performance inovadora das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal. Mais especificamente, pretende-se compreender como é que os diferentes tipos de colaboração, categorizados conforme o modelo de Lazzarotti & Manzini (2009), impactam a performance inovadora das empresas em estudo, considerando diferentes variáveis de resposta, tais como a inovação de processo (INPSPD), a inovação de produto (INPDGD), a inovação de serviço (INPDSV), a inovação de marketing (MKTDGP) e a inovação ambiental/eco-inovação (OREI). Os objetivos norteadores do presente estudo, são os seguintes:

I. Em termos genéricos:

1. Realizar uma revisão bibliográfica sobre a relação entre inovação aberta e eco-inovação, com foco nas práticas e desafios enfrentados pelas indústrias transformadoras agroalimentares;
2. Verificar os tipos de inovação processos, de produtos, de serviços, de marketing e ambiental/eco-inovação presentes nas empresas estudadas e a sua relação com a inovação aberta; e

II. Em termos específicos:

3. Caracterizar as indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, nomeadamente nos códigos CAE 10 (indústria alimentar), 11 (indústria de bebidas) e 12 (indústria do tabaco), destacando as suas particularidades e relevância no contexto do presente estudo;
4. Identificar os diferentes perfis de inovação aberta adotados pelas empresas da amostra, categorizando-as em Inovadores Abertos, Colaboradores Especializados, Colaboradores Integrados e Inovadores Fechados;
5. Aplicar os modelos estatísticos *Logit*, *Probit* e *Cloglog* para analisar a influência da inovação aberta sobre a eco-inovação, selecionando o modelo mais adequado para os dados disponíveis;
6. Desenvolver e validar métodos para a análise da eco-inovação e inovação aberta, garantindo a robustez dos resultados obtidos a partir dos dados da CIS 2010; e
7. Produzir conclusões e implicações sobre a relação entre práticas de inovação aberta e a performance inovadora nas indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, contribuindo para a discussão em curso sobre as práticas de sustentabilidade e competitividade do setor em estudo.

1.3. Desenho Metodológico

A investigação adota uma abordagem empírica baseada na base de dados CIS 2010, com foco nos códigos da CAE: 10 (indústria alimentar); 11 (indústria de bebidas); e 12 (indústria do tabaco), da secção C - indústrias transformadoras. A análise utiliza modelos de regressão com variáveis de escolha discreta, incluindo *Logit*, *Probit* e *Cloglog*, que permitem aferir da influência das variáveis independentes sobre os vários tipos de inovação, incluindo a eco-inovação (Williams, 2012). As variáveis de controlo selecionadas incluem a taxa de crescimento (*turn_growth*), o volume de negócios em 2010 (*TURN10*), o número de colaboradores em 2010 (*SIZE 3*) e o mercado exportador de destino UE/EFTA/CC (*MAREUR*).

1.4. Visão geral e organização da dissertação

A dissertação está estruturada em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta o enquadramento teórico, os objetivos, o desenho metodológico e a estrutura do trabalho. O Capítulo 2 proporciona uma revisão da literatura sobre inovação aberta e eco-inovação, explorando as suas inter-relações. Na segunda parte, os Capítulos 3, 4 e 5 descrevem a metodologia aplicada, a análise dos dados e a discussão dos resultados. Por fim, o Capítulo 6 reúne as conclusões, limitações do estudo e sugestões para futuras investigações.

2. Revisão de Literatura

Neste capítulo apresenta-se uma visão geral sobre as teorias e os modelos relevantes em que o presente estudo se insere. Em termos iniciais, abordam-se o conceito de inovação e as suas tipologias, sendo que o principal foco se prende com a abordagem de inovação aberta, suas características e diferenças em relação à abordagem tradicional de inovação fechada.

Em seguida, desenvolve-se a temática da inovação aberta, caracteriza-se o modelo pioneiro proposto por Chesbrough (2003) e apresentam-se outros modelos e abordagens alternativas de inovação aberta. Adicionalmente, versa-se a temática da inovação ambiental, as suas práticas e estratégias, bem como alguns impulsionadores e barreiras, que promovem ou dificultam o seu desenvolvimento, em termos correspondentes.

Por último, coloca-se ênfase na relação existente entre a inovação aberta e a inovação ambiental, explicando-se de que forma é que o conceito de inovação aberta pode ter relevância ambiental, contrastando-se os benefícios e desafios da inovação aberta, com contexto de inovação ambiental.

2.1. Inovação

2.1.1. Conceito

O conceito de inovação foi apresentado, de forma pioneira, por Joseph Schumpeter, em 1934, no livro *The Theory of Economic Development* de Joseph Schumpeter. O autor definiu inovação como sendo algo novo com aplicação comercial ou industrial, ou seja, um novo produto, processo, método de produção ou até mesmo novos mercados, novas formas de negócio ou de organização financeira (Schumpeter, 1934).

Na Tabela 1 apresentada abaixo, identificam-se, em termos retrospectivos, outras definições de vários autores ou instituições de referência, destacando-se as importantes definições propostas pela OCDE através da publicação do Manual de Oslo de 2005, o qual descreve a inovação como sendo a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de marketing, de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD, 2005). Mais recentemente, o Manual de Oslo de 2018 destaca a inovação como sendo um produto ou processo, novo, aprimorado ou uma combinação dos mesmos; que difere consideravelmente dos produtos ou processos anteriores da organização, que foi disponibilizado aos usuários em potencial (produto) ou usado pela unidade fabril (processo) (OECD/Eurostat, 2018).

Tabela 1 – Definições de Inovação

Autor/Ano	Definição
(Schumpeter, 1934)	É uma aplicação comercial ou industrial de algo novo, tal como: um novo produto, processo ou método de produção; um novo mercado ou fonte de suprimentos; uma nova forma comercial, de negócio ou de organização financeira.
(Rogers, 1983)	<p>É uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção. Se a ideia parece nova para o indivíduo, então será considerada uma inovação. A novidade de uma inovação não precisa de envolver novos conhecimentos. Alguém pode já conhecer essa inovação há algum tempo, mas por algum motivo não deve ser efetuada a sua difusão e adoção. Na verdade, existem alguns estudos de inovações prejudiciais e antieconômicas, que geralmente não são desejadas para o indivíduo ou para o seu sistema social.</p> <p>Para além disso, a mesma inovação, pode ser desejável para um adotante numa dada situação, mas indesejável para outro adotante potencial noutra situação.</p>
(Drucker, 1985)	É a ferramenta específica dos empreendedores, um meio através do qual se explora a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço distinto. É possível ser apresentada como uma disciplina, sendo passível de ser aprendida e praticada.
(Amabile et al., 1996)	Toda a inovação começa com ideias criativas provenientes dos recursos humanos e das suas equipas. Assim, a inovação torna-se efetiva aquando da implementação dessas mesmas ideias dentro da organização.
(Edquist, 1997)	As inovações são novas criações com importância económica. As primeiras podem ser completamente novas, mas geralmente são apenas novas combinações de elementos já existentes. O mesmo autor foca-se nas inovações tecnológicas emergentes que são extremamente complexas, devido à sua emergência e difusão de elementos de conhecimento (isto é, com informações científicas e tecnológicas). A “tradução” dessas inovações tecnológicas emergentes em novos produtos

	<p>e processos de produção não segue o caminho linear da pesquisa básica, para a pesquisa aplicada até ao desenvolvimento e à subsequente implementação dos novos processos e novos produtos. Deste modo, é caracterizada por conjunto complicado de mecanismos de retorno e relações interativas envolvendo ciência, tecnologia, conhecimento, produção, política e a procura.</p>
(Harkema, 2003)	<p>Corresponde a uma mentalidade que se expressa através da aprendizagem, ou seja, como um processo destinado a criar novos conhecimentos orientados para o desenvolvimento de soluções comerciais e viáveis.</p>
(OECD, 2005)	<p>O Manual de Oslo (OECD, 2005), clarifica que uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de marketing, de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.</p>
(Tidd & Bessant, 2009)	<p>É impulsionada pela capacidade de ver conexões, detetar oportunidades e tirar proveito delas. Contudo, tal não significa apenas abrir novos mercados, pois as inovações podem ser novas formas de atender aos mercados maduros, ou seja, já estabelecidos.</p>
(Lundvall, 2016)	<p>É um fenómeno omnipresente na economia moderna, estando presente em várias partes da economia, sendo caracterizado por processos contínuos de aprendizagem, investigação e exploração, que dão origem a novos produtos, novas técnicas, novas formas de organização e novos mercados.</p>
(OECD/Eurostat, 2018)	<p>O Manual de Oslo de 2018, define uma inovação como um produto ou processo, novo, aprimorado ou uma combinação dos mesmos, que difere, consideravelmente, dos produtos ou processos anteriores da unidade, sendo disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou usado pela unidade (processo).</p>

Fonte: Elaboração própria

Pela análise da literatura, constata-se que o termo “inovação” tem significados múltiplos, carecendo de uma definição ou medida única (Adams et al., 2006). Assim, não obstante os investigadores convergirem sobre algumas questões que versam a inovação, existe uma falta de consenso no que respeita às características definidoras da investigação sobre inovação (Damanpour, 1988) cit. por (J. R. Cooper, 1998). Nesse mesmo sentido, Kline & Rosenberg (2009) advogam que a inovação é complexa, incerta, um pouco desordenada e sujeita a alterações de vários tipos.

Por conseguinte, o termo inovação é muito abrangente, podendo ser encontrado nas mais variadas áreas de literatura, tais como: Negócios e Administração; Economia; Estudos de organização; Empreendedorismo; Tecnologia, Ciência e engenharia; Gestão do Conhecimento e Marketing (Baregheh et al., 2009).

Na análise da literatura, também se verificam diversas distinções relativamente às tipologias de inovação. A título exemplificativo, Henderson & Clark (1990) e Ng (2009) distinguem a inovação em dois tipos principais: radical e incremental. A inovação radical é um tipo de nova tecnologia, que causa uma mudança dramática no modo como as pessoas ou as organizações realizam os seus negócios. Por exemplo, em vez de cartas e fax, as pessoas agora usam *e-mails* e em vez de se deslocarem ao banco, agora usam o banco eletrónico. Uma inovação descontínua pode por isso fornecer a base para a próxima vaga de crescimento. A inovação incremental corresponde a um aprimoramento da tecnologia existente, que pode incluir novas funcionalidades encontradas na versão subsequente de um produto ou serviço de software, ou uma nova configuração de *hardware*.

Schumpeter (1934) distingue cinco tipos de inovação: (i) a introdução de um novo produto; (ii) a introdução de um novo método de produção; (iii) a abertura de um novo mercado; (iv) a conquista de uma nova fonte de suprimentos; e (v) a implementação de uma nova forma de organização. A introdução de um novo produto ocorre quando os consumidores ainda não estão familiarizados com a nova qualidade de um dado bem. A introdução de um novo método de produção não é equivalente a uma descoberta cientificamente nova, podendo ser algo que ainda não foi testado pela experiência no ramo de fabrico em causa ou mesmo uma nova maneira de comercializar uma mercadoria. A abertura de um novo mercado, corresponde a um ramo específico de fabricação do país em questão, onde a organização não foi inserida anteriormente. A conquista de uma nova fonte de fornecimento de matérias-primas ou produtos manufaturados, pode já existir ou pode ter de ser criada, mas independentemente da situação, é considerada como um tipo de inovação para a organização em causa. Cabe ainda destacar o tipo correspondente a uma nova forma de organização (seja em que setor for), podendo ser através da criação de uma posição de monopólio (como, por exemplo, através da confiança) ou por via da quebra de uma posição de monopólio.

A OECD (2005), no Manual de Oslo, estabelece quatro tipos de inovação: a inovação de produto; a inovação de processo; a inovação de marketing; e a inovação organizacional. A inovação de um produto, de um bem ou de um serviço é algo novo ou significativamente melhorado, o que inclui melhorias significativas nas especificações técnicas, nas componentes e materiais, no *software* do produto, na facilidade de uso ou em termos de outras características funcionais. A inovação de processo é um método de produção ou de entrega, novo ou significativamente melhorado. Isso inclui mudanças significativas nas técnicas, equipamentos e/ou nos *softwares*. A inovação de marketing é caracterizada por ser um novo método de marketing que envolve mudanças significativas no *design* ou embalagem do produto, na colocação do produto, na promoção ou no preço do produto. A inovação organizacional corresponde a um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD, 2018).

2.1.2. Tipos de Inovação

Na tabela 2 seguinte, identificam-se diferentes tipos de inovação, desde a simples classificação proposta por Ng (2009), até à classificação mais recente do Manual de Oslo produzido pela OECD/Eurostat (2018).

Tabela 2 – Taxonomias de inovação

Autor(es) (Ano)	Tipos
Schumpeter (1934)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Novo produto 2. Novo método de produção 3. Novo mercado 4. Nova fonte de fornecimentos 5. Nova forma de organização
Pavitt (1984) e Pavitt, Robson e Townsend (1989)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fornecedor dominado 2. Escalas intensivas 3. Baseado em Ciência 4. Fornecedores especializados
Abernathy & Clark (1985)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inovação arquitetural 2. Inovação de mercado de nicho 3. Inovação regular 4. Inovação revolucionária

Edquist (2001)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inovações de Processo <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Inovação tecnológica 1.2. Inovação organizacional 2. Inovações de Produto <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Inovação de mercadorias 2.2. Inovação de serviços
OECD (2005)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inovação de produto 2. Inovação de processo 3. Inovação de marketing 4. Inovação organizacional
Ng (2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inovação radical 2. Inovação incremental
OECD/Eurostat (2018)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inovações em Produto <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Inovação de produto 1.2. Inovação de serviço 2. Inovações de Processos de Negócio <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Inovação na produção de bens ou serviços 2.2. Inovação na distribuição e logística 2.3. Inovação em marketing e vendas 2.4. Inovação em sistemas de informação e comunicação 2.5. Inovação na administração e gestão 2.6. Inovação de produto e desenvolvimento do processo de negócio

Fonte: Elaboração própria

Segundo Silva et al. (2014), a introdução de benefícios ambientais internos para as empresas, influencia a capacidade inovadora da indústria transformadora portuguesa. Tal só é possível através de processos novos ou modificados, técnicas, práticas, sistemas e produtos que evitem ou reduzam os impactos ambientais, assim como promovam a sustentabilidade empresarial (Azevedo et al., 2014).

Nesta linha de análise, a integração das questões ambientais na inovação, dá origem a um novo conceito: a inovação ambiental/eco-inovação.

Porter & van der Linde (1995b) advogam que a inovação ambiental é a procura de novas abordagens, tecnologias e práticas organizacionais, que visam evitar ou reduzir a poluição, bem como otimizar a utilização de recursos naturais.

Segundo Horbach (2008), a eco-inovação é uma inovação que, em comparação com produtos e processos já existentes, melhora significativamente o meio ambiente. O autor salienta ainda a importância de alcançar resultados tangíveis na redução do impacto ambiental, através da inovação tecnológica e das práticas empresariais.

Por sua vez, Karakaya et al. (2014) advogam que diferentes expressões, tais como "inovação verde", "inovação sustentável" e "inovação ecológica/ambiental" são sinónimos do termo eco-inovação. Conclui-se, portanto, que na literatura mais recente os conceitos de eco-inovação e inovação ambiental não estão reconciliados, sendo explorados mais detalhadamente na secção 2.5 da presente dissertação.

2.2. Inovação Fechada

Nesta secção, explora-se de que forma é que as empresas aproveitam o conjunto de ideias para criar e desenvolver produtos e serviços inovadores, de forma interna e sem abertura ao exterior. Os departamentos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) fornecem geralmente à empresa a sua base concorrencial diferenciadora, por comparação com a dos concorrentes e, por conseguinte, as que investem mais em atividades de I&D, são também as que, de uma forma consistente, geram mais produtos novos e inovadores, que posteriormente aportam vantagens significativas sobre as empresas que não apostam em atividades de I&D (Chesbrough, 2003).

As empresas hesitam em terceirizar o seu processo de inovação, porque planeiam permanecer competitivas através da sua estratégia de inovação e acreditam que ao abrir mão do controlo sobre o processo, podem tornar-se mais vulneráveis relativamente aos seus concorrentes. Ao adotarem o paradigma de inovação fechada aderem ao dito tradicional: "Se você quer que algo seja bem feito, tem que fazer você mesmo", o que retrata uma autossuficiência pronunciada, na qual a maioria das empresas visa ter processos internos de desenvolvimento, fabricação e distribuição (Chesbrough, 2003).

O facto de as empresas serem avessas ao risco por natureza (Greenwald & Stiglitz, 1990), resulta num esforço em manter as patentes internalizadas (mesmo que não haja qualquer intenção de as utilizar ou licenciá-las no futuro próximo) e com esta prática visam impedir que os concorrentes

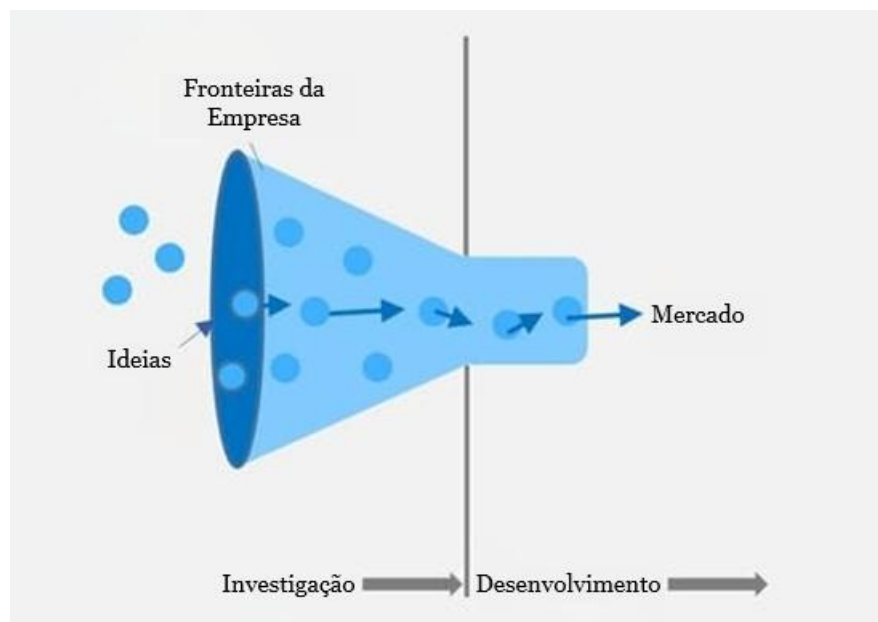
tenham oportunidade de obter qualquer tipo de vantagem através dessas mesmas patentes (Hossain, 2013).

Tais ideologias deram origem ao modelo clássico de inovação, designado pelo economista Henry Chesbrough como "inovação fechada", onde as inovações da organização são criadas e modeladas dentro dos limites organizacionais. A designação de "modelo fechado", deve-se assim à unidirecionalidade do fluxo de ideias durante o processo de inovação: «só podem entrar de uma forma – no início, e só podem sair numa circunstância – entrando no mercado» (cf. Chesbrough et al., 2006: p.02; l.33-35).

Docherty (2006) descreve o processo de inovação fechada como o afunilamento de ideias, no qual as fontes externas não participam e apenas as ideias internas são desenvolvidas e comercializadas. Em indústrias tais como a nuclear e a militar, a não difusão e a proteção da tecnologia são muito significativas, o que as torna típicas seguidoras do conceito de inovação fechada (Gassmann, 2006).

Na figura 1 seguinte ilustra-se o funil de ideias: aplicação ao modelo de inovação fechada.

Figura 1 – Funil de ideias



Fonte: Adaptado de Chesbrough (2003).

Como pode ser visto na figura 1 anterior, as linhas sólidas representam as barreiras que protegem a organização do ambiente externo, ou seja, a investigação e o desenvolvimento estão fortemente

interligados e focados internamente. Os projetos de inovação podem entrar no processo de inovação apenas no início, podendo vir a ser desenvolvidos utilizando exclusivamente os recursos e as competências internas e, posteriormente, podem optar por sair do processo para serem comercializados no mercado através dos canais de distribuição da própria empresa. Alguns dos projetos ou ideias podem ser cancelados, nesse momento são registadas em bases de dados internas, ou seja, estas ideias podem ficar totalmente fora de uso, a menos que as equipas de inovação as selecionem no futuro (Herzog, 2011).

Para Chesbrough (2003) os principais princípios da inovação fechada são os seguintes:

1. Uma empresa deve contratar os melhores e mais inteligentes colaboradores;
2. A empresa deve ser a primeira a inovar no mercado para garantir que vencerá a concorrência;
3. Para que a empresa seja a primeira a comercializar exige-se que as descobertas da investigação tenham origem dentro da própria empresa;
4. É exigido à empresa descobrir, desenvolver e comercializar as inovações sozinha, para que consiga lucrar depois;
5. Ser líder na indústria em investimentos de I&D resulta na criação de mais e melhores ideias e eventualmente, numa vitória face à concorrência; e
6. A gestão restritiva da propriedade intelectual da empresa deve prevenir a possibilidade de os concorrentes virem a lucrar com as suas ideias e tecnologias.

A partir dos princípios anteriores, preconiza-se que as empresas ao adotarem uma estratégia de inovação fechada, necessitam de realizar muitas coisas por si mesmas, tais como: geração de ideias, desenvolvimento e produção, *marketing*, distribuição, serviço de pós-venda, etc.

De acordo com Chesbrough e Appleyard (2007), a inovação fechada força as empresas a tomarem uma posição contra os seus concorrentes e por vezes têm necessidade de utilizar fontes externas de conhecimento que não possuem, o que cria uma clara desvantagem no processo de inovação. Seguindo o paradigma fechado também se coloca ênfase na propriedade e no controlo, que não são sinónimos de criação de valor, uma vez que as fontes externas (por exemplo, redes vizinhas, colaboradores voluntários, etc.) também são capazes de os suprir.

2.3. Da Inovação Fechada à Inovação Aberta

Na visão de Chesbrough e Appleyard (2007), para que a vantagem competitiva das empresas seja sustentável, a criação e a captura de valor são de grande importância, no entanto, a mentalidade de autossuficiência no paradigma da inovação fechada parece estar desatualizada e não se adequa

à maioria das indústrias, resultando assim na transição para uma mentalidade de inovação mais aberta (Gassmann, 2006; Elbanna, 2008).

Segundo Gassmann (2006), devido ao aumento da concorrência global, surge a necessidade de intensificar a cooperação e a partilha, em termos dos processos de inovação das empresas, o que torna ultrapassada a mentalidade “faça você mesmo”. Por conseguinte, nota-se uma adoção cada vez maior da abertura do processo de inovação.

Devido à ação conjunta dos fatores atrás identificados veio-se a alterar a paisagem do conhecimento até então retida nos departamentos de I&D das empresas. Em 2003, Henry Chesbrough enuncia no seu livro *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*; quatro fatores-base para que o modelo de inovação fechada seja considerado como obsoleto, nomeadamente:

- 1.** A crescente disponibilidade e mobilidade de trabalhadores qualificados: pessoas muito experientes e capacitadas que ao deixarem uma empresa na qual já trabalharam um longo período, levam consigo todo o seu *know-how* e a existência de maior mobilidade de mão-de-obra experiente, que por consequência promove a disseminação do conhecimento, que até então era residente nos departamentos de I&D. Assim, as organizações podem aceder mais facilmente ao conhecimento útil para as suas atividades (ao qual no passado não teriam acesso) em virtude de a informação estar mais dispersa.

- 2.** A presença crescente do mercado de capital de risco: este mercado fomentou *startups* que se dedicam a comercializar a investigação externa, baseada muitas das vezes na extensa e dispendiosa investigação desenvolvida pelos líderes da sua indústria. O crescimento destes concorrentes altamente qualificados representam uma ameaça para as empresas estabelecidas.

- 3.** Opções externas para as ideias que não são exploradas (“guardadas numa prateleira”): a duração dos ciclos de vida dos produtos reduziu-se e houve um crescimento do número de opções externas, então as empresas tiveram de reagir acelerando a disponibilidade e a diversidade da sua oferta para gerar lucros que cubram as despesas em I&D. Desta forma, as empresas quando não utilizam os resultados dos projetos realizados internamente, devem estar conscientes de que estes últimos não podem permanecer indefinidamente na sua posse, caso os queiram explorar.

- 4.** A crescente capacidade dos fornecedores externos: em consequência dos fatores já mencionados, observa-se que o contexto externo, onde a maioria das indústrias opera, encontra-se cada vez mais desenvolvido e operacional. Atualmente, os fornecedores têm capacidades suficientes para assegurar uma oferta de qualidade igual ou superior à que é conseguida, em

termos internos. Daqui resulta que uma dada posição de liderança sobre uma tecnologia apenas se verifica durante períodos mais reduzidos (Chesbrough, 2003).

Desde o início do século XX, no contexto de grandes empresas, principalmente, dos setores químico e de equipamentos elétricos, já se investe de uma forma sistemática na aquisição de tecnologias, em parcerias com pequenos laboratórios de I&D e com universidades (Mowery & Rosenberg, 1998). Apesar de nestas empresas se terem criado grandes departamentos de I&D, devido ao investimento público intenso, foi a partir de meados da década de 1940, que devido aos fatores de erosão já mencionados, passou a ser de facto imprescindível adotar uma abordagem mais aberta para a gestão dos processos de inovação, no sentido de assegurar uma maior longevidade empresarial.

Para Chesbrough & Bogers (2014), existe ainda um “quinto fator de erosão”, que pode ser acrescentado à argumentação anteriormente apresentada, nomeadamente a proliferação da internet e dos seus serviços (como, por exemplo, as redes sociais). Este desenvolvimento fornece às empresas fontes de conhecimento que anteriormente não eram exploradas. Os novos tipos de tecnologias de informação e comunicação (TIC) permitem que os clientes e os fornecedores ofereçam a sua contribuição e participem no processo de inovação integrado (Gassmann, 2006). Desta forma, sugere-se que as empresas façam uma reestruturação dos seus modelos de inovação, no sentido de melhorar o aproveitamento do conhecimento disponível, o qual se encontra distribuído entre diversas entidades e ambientes.

Importa realçar que os princípios diferenciadores da inovação fechada e da inovação aberta não implicam que sejam abordagens mutuamente exclusivas. Chesbrough (2003, 2006) refere nas suas obras que ambas se podem vir a verificar em diferentes momentos do ciclo de vida de uma dada empresa, ou até mesmo durante as várias fases do processo de inovação num determinado período, ou seja, as empresas podem adotar um modelo de inovação mais fechado ou mais aberto (observando-se diferentes níveis de abertura). Contudo, essa escolha é influenciada pelo modelo de negócio adotado pela empresa, bem como pelo contexto tecnológico e empresarial onde atua.

O modelo de negócio pode ser definido como as competências e os recursos de uma organização necessários para a transformação do seu potencial tecnológico em valor económico (Chesbrough, 2003).

A inovação aberta favorece o desenvolvimento de modelos de negócio, também eles mais abertos (*open business models*), por se criar maior valor para a empresa, acelerando a valorização do conhecimento produzido internamente no mercado, e por se capturar mais valor, aproveitando as ideias e o conhecimento gerado internamente e por outras entidades (Chesbrough, 2006).

Na perspetiva de Dahlander & Gann (2010) o conceito de inovação aberta é usado de forma recorrente, na medida em que acaba por refletir:

1. Mudanças sociais e económicas nos padrões de trabalho, no qual os profissionais já não procuram apenas por um emprego “para toda a vida”, resultando na adaptação das empresas a esta forma de empregar talento, que talvez não lhes seja exclusivo;
2. A extensão do mercado deu origem a uma maior divisão do trabalho, como consequência da globalização;
3. As novas tecnologias que quebram as barreiras de distância geográfica e aportam novas formas de comunicação e coordenação, permitindo um ambiente colaborativo entre as empresas;
4. A melhoria observada nas instituições de mercado através de direitos de propriedade intelectual, capital de risco e padrões de tecnologia que favorecem a negociação de ideias entre organizações.

2.4. Inovação Aberta

2.4.1. Introdução

Para Tidd et al. (2005), o século XX foi, de facto, uma era de I&D, atribuindo às empresas o papel de unidades de inovação. Porém, com a entrada plena no século XXI surgiu uma nova visão que mostrava a inovação cada vez mais como um resultado do trabalho em rede. Assim, as empresas tiveram a necessidade de se adaptar a um novo paradigma de inovação mais aberta, onde os limites entre a empresa e o seu ambiente externo se atenuam, na medida em que as suas ideias internas são comercializadas através de canais externos, visando a criação de mais valor para o seu negócio (Teixeira & Lopes, 2012).

2.4.2. Definições da Inovação Aberta

Esta abordagem disruptiva foi apresentada por Chesbrough (2003), denominando-a, em termos simplificados, por Modelo de Inovação Aberta.

A inovação aberta é um conceito definido, originalmente, por Henry Chesbrough no livro *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* (2003), onde o autor advoga que as empresas devem explorar tanto ideias internas, como ideias externas e procurar tanto caminhos internos como externos para o mercado; à medida que procuram avançar com a sua tecnologia.

Gassmann & Enkel (2004) definem a inovação aberta como um processo de abertura dos limites da empresa ao mundo exterior para permitir o fluxo de conhecimento tanto dentro como fora da empresa. O fim último é fomentar a exploração de oportunidades, no âmbito da qual se possa operacionalizar a cocriação com atores externos, acelerando o tempo de comercialização dos produtos e serviços (onde se satisfaz as necessidades do mercado), ao mesmo tempo que as empresas ganham vantagem competitiva sobre os seus concorrentes (Gassmann et al., 2010).

Para West & Gallagher (2006), a inovação aberta corresponde à exploração sistemática de oportunidades inovadoras de fontes externas e a sua integração consciente no negócio. Os mesmos autores defendem que a inovação aberta vai para além de uma simples colaboração com os atores externos. São parcerias estratégicas, em que as organizações podem utilizar, gerir e fazer uso da propriedade intelectual, com o fim último de alavancar os recursos complementares para impulsionar a inovação.

Mais recentemente, Chesbrough & Bogers (2014) redefiniram o conceito original de inovação aberta como um processo de inovação distribuído com base em fluxos de conhecimento geridos, propositadamente, através das fronteiras organizacionais, usando mecanismos pecuniários e não pecuniários de acordo com o modelo de negócios da organização.

Em termos sumários, a inovação aberta é um paradigma que ainda não tem uma definição globalmente aceite (Chesbrough, 2006b), mas apesar dos conceitos anteriormente revistos serem diferentes, a ideia geral de inovação aberta pode ser sintetizada pelo seguinte: implementar uma estratégia de “mente mais aberta”, que visa utilizar fontes de atores externos, de todos os tipos no processo de inovação, visando criar ou manter uma vantagem competitiva.

2.4.3. O Modelo de Chesbrough

A inovação aberta, embora seja uma abordagem relativamente recente, e que carece de mais aprofundamento, para Trott & Hartmann (2009) é considerada como “vinho velho em garrafas novas”, na medida em que segundo os mesmos autores, reflete pouco mais do que a redefinição de conceitos e descobertas apresentadas na literatura de inovação.

Christensen et al. (2005) argumentam que nem o conceito de “fonte externa de conhecimento” nem a “comercialização externa de inovação” são práticas novas. Segundo Chiaroni et al. (2009) a questão sobre se a inovação aberta é um novo paradigma para a gestão da inovação, ou não, ainda é uma problemática em discussão. Desde o final da década de 1980, tem vindo a constatar-se um aumento das transações de tecnologia, reconhecendo as últimas como sendo parte integrante da estratégia de negócios devido ao uso de aquisições externas (Kutvonen, 2011). A inovação aberta é semelhante à abordagem de colaboração discutida por DeBresson & Amesse (1991), onde a inovação é o resultado de esforços colaborativos de algumas partes.

von Hippel (1986) advoga que existe a necessidade de envolver ativamente os utilizadores finais no processo de inovação, destacando não só a importância que os utilizadores principais têm na geração de novos produtos e serviços, como também a importância de compreender quais são os recursos adicionais necessários para garantir o sucesso na comercialização das inovações, tal como é discutido por Teece (1986). Para além disso, a capacidade que uma empresa tem para absorver e aplicar as novas informações, conforme delineado por Cohen & Levinthal (1990), é fundamental para utilizar esses *insights* valiosos (fornecidos pelos utilizadores principais) e traduzi-los por soluções eficazes que atendam às necessidades do mercado.

Ainda que a importância do conhecimento externo para a inovação já tivesse sido fortemente debatida por diversos autores na literatura (Van De Vrande et al., 2008), é de notar que vários autores (Dahlander & Gann, 2010; Mowery, 2009; Trott & Hartmann, 2009), criticaram a originalidade do conceito introduzido por Chesbrough (2003).

Contudo, a este propósito, merece ser sublinhada a tese de Chesbrough, (2003), segundo o qual a abordagem de inovação aberta tem por elemento diferenciador, o facto de considerar o conhecimento externo como um fator que ultrapassa o papel de mero auxílio ao processo interno de inovação, conferindo-lhe uma preponderância estratégica. Nesta mesma linha de raciocínio, as ideias mais valiosas podem emergir dentro ou fora das fronteiras organizacionais a fim de serem comercializadas (Dahlander & Gann, 2010).

Na realidade, o facto de Chesbrough ter rotulado oportunamente o termo de “inovação aberta”, possibilitou o emergir de um corpo de literatura que permitiu aos académicos efetuarem análises diversas acerca da inovação no mundo em rede (Huizingh, 2011). A inovação aberta tornou-se «o guarda-chuva que abrange, conecta e integra uma série de atividades já existentes» (Huizingh, 2011, p.3;1.13-15).

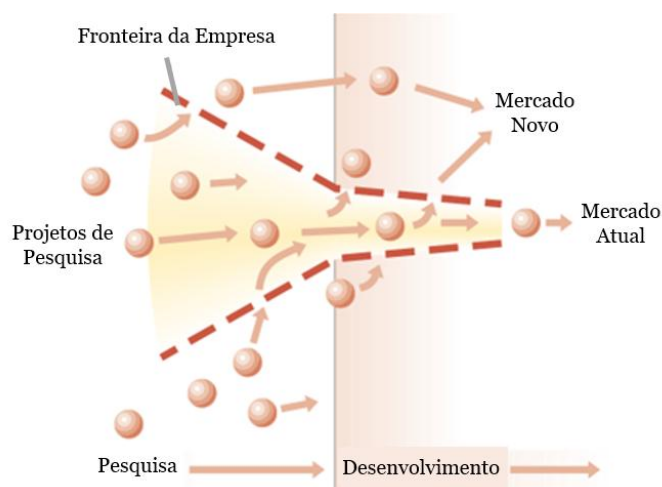
Conforme pode ser observado na Figura 2 apresentada abaixo, as empresas que seguem este modelo aproveitam a tecnologia e o conhecimento dos seus parceiros para desenvolverem projetos e, ao mesmo tempo, disponibilizam a tecnologia que não tiveram necessidade de utilizar para desenvolverem os seus produtos e serviços novos para terceiros (Chesbrough, 2006b). Estas tecnologias que não fazem parte do negócio principal de uma empresa (tecnologia excedente) podem ser licenciadas ou vendidas a outras empresas. Pode ainda ocorrer um *spin-off* desse conhecimento, através da criação de uma nova empresa que utilize esses recursos para desenvolvimento de novas ideias (Chesbrough & Garman, 2009).

O conhecimento vindo do exterior é agregado ao corpo de conhecimento desenvolvido internamente pela organização (a base de conhecimento técnico interno). O processo de combinação de conhecimento interno e externo cria uma base tecnológica mais rica, que as empresas podem utilizar para efeitos de desenvolvimento de novas ideias. Esse processo inclui

etapas de investigação, desenvolvimento e comercialização. No entanto, a empresa pode deter tecnologia que não utiliza e, nesse caso, a tecnologia pode ser vendida, licenciada ou então poderá ser criada uma *spin-off* que pode alavancar o conhecimento existente, mas que a empresa não necessita desenvolver. No contexto da inovação aberta, surge uma lógica de “funil poroso” que permite que as ideias, a propriedade industrial, o conhecimento e os recursos humanos fluam livremente, tanto dentro como fora da organização (Chesbrough & Garman, 2009).

Antes de se implementar uma abordagem de inovação aberta, as organizações necessitam de questionar se este tipo de abordagem é adequado para elas e para as circunstâncias que enfrentam, em termos contingenciais, bem como entender que qualquer tipo de inovação é apenas uma ferramenta, não um fim último, pois o objetivo associado é tornar a empresa mais competitiva (Lindegaard, 2011). Para o mesmo autor, as empresas abrem os seus processos de inovação por razões ofensivas, ou seja, para estimular o crescimento, ou por razões defensivas, ou seja, para reduzir riscos e custos.

Figura 2 - Modelo de Inovação Aberta



Fonte: Chesbrough (2003).

2.4.4. Aspectos Importantes sobre o Modelo de Chesbrough

A inovação aberta tem sido cada vez mais reconhecida como uma abordagem fundamental para impulsionar a criatividade e a competitividade das empresas. Nesse contexto, o Modelo de Chesbrough sobre inovação aberta surge como uma referência amplamente aceita e ao longo do tempo, a sua investigação tem delineado aspectos cruciais que moldam essa abordagem.

Chesbrough (2003) discute diversas formas de parcerias de inovação aberta entre empresas, incluindo alianças estratégicas, *joint ventures* e licenciamento de tecnologia. O mesmo autor investiga ainda a aplicação de modelos de inovação aberta em diversos setores, como tecnologia da informação, manufatura, saúde e energia, destacando os desafios e oportunidades específicos de cada um.

Na abordagem desenvolvida por Chesbrough et al. (2006) destaca-se a necessidade de uma cultura organizacional que promova a colaboração, a partilha de ideias e a capacidade para ir capturar outras ideias/inovações, para além dos limites da própria empresa. No sentido de se garantir parcerias de inovação aberta mutuamente benéficas e proteger os interesses de todas as partes envolvidas, também devem ser analisados e tomados em linha de conta os diversos aspectos legais e direitos de propriedade intelectual conexos (Chesbrough, 2003a).

Chesbrough, (2006b) enfatiza ainda a importância de garantir a gestão ativa de projetos de inovação aberta, equilibrando os investimentos entre as ideias internas e as ideias externas para maximizar o retorno do investimento.

2.4.5. Outros Modelos e Abordagens à Inovação Aberta

Ao contrário dos modelos tradicionais de inovação fechada, onde as organizações dependem principalmente de recursos internos para impulsionar o progresso; as abordagens de inovação aberta enfatizam a colaboração com fontes externas de conhecimento, tais como clientes, fornecedores, universidades e até mesmo concorrentes. Os modelos que se seguem constituem uma alternativa valiosa ao modelo de Chesbrough (2003), permitindo às empresas adotar uma abordagem mais flexível e adaptável para maximizar as suas capacidades de inovação. Ao reconhecer a importância da colaboração e da abertura a recursos externos, as empresas podem desenvolver uma posição mais competitiva num mercado global dinâmico e em contínua evolução.

Um dos modelos mais influentes é o proposto por von Hippel (1986), que enfatiza a importância da cocriação com os clientes, na medida em que estes últimos enquanto consumidores, muitas vezes, são portadores de informações valiosas sobre as necessidades do mercado, podendo contribuir de forma determinante o processo de desenvolvimento de produtos.

Tidd & Bessant (2009) ampliam esta ideia e reconhecem que a inovação ocorre não apenas entre clientes, mas também entre outros *stakeholders*, nomeadamente fornecedores e parceiros externos. Esta abordagem aponta para o aumento do fluxo de ideias e conhecimento, promovendo a criatividade e a capacidade de resposta às necessidades do mercado.

O modelo de West & Gallagher (2006) enfatiza a importância da colaboração entre empresas, universidades e instituições de investigação. Ao partilhar recursos e conhecimentos, as empresas podem aproveitar a experiência de diferentes especialistas e acelerar o ritmo da inovação.

Por seu turno, Laursen & Salter (2006) enfatizam a importância da aquisição de tecnologia externa como meio de promoção da inovação interna, dado que ao procurar de uma forma proativa soluções fora da empresa, esta pode aceder, rapidamente, a novas ideias e capacidades, mantendo-se flexível num ambiente de mercado em contínua mudança.

A abordagem de Bogers et al. (2018) assenta numa abordagem mais holística, integrando práticas de inovação aberta em todas as fases do ciclo de inovação. Desde o início da fase de geração de ideias até ao lançamento dos produtos, as empresas são incentivadas a explorar colaborações externas e oportunidades de colaboração.

Por seu turno, o modelo de Dahlander & Gann (2010) destaca a importância da fluidez de conhecimento, da troca de ideias e da mobilidade de talentos entre organizações. As empresas podem enriquecer o seu conjunto de conhecimentos e estimular a inovação de formas inesperadas, ao facilitar a difusão de informação e conhecimentos especializados.

Na tabela 3 seguinte enumeram-se os principais pontos de convergência versus pontos de divergência das abordagens e modelos anteriormente revistos quando comparados com o modelo original de Chesbrough (2003) de inovação aberta.

Tabela 3 – Abordagens e modelos alternativos de Inovação Aberta

Abordagens	Modelos	Pontos de convergência Em relação ao Modelo de Chesbrough (2003)	Pontos de divergência Em relação ao Modelo de Chesbrough (2003)
	von Hippel (1986)	<ul style="list-style-type: none"> Participação ativa dos utilizadores no processo de inovação; 	<ul style="list-style-type: none"> Os consumidores finais têm mais importância do

Inovação Fechada		<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração na criação de valor. 	que os parceiros externos tradicionais.
	Cooper (1986)	<ul style="list-style-type: none"> • Divisão do processo de desenvolvimento em fases e etapas claras; • Controlo rigoroso do progresso e da qualidade internamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação e o controlo internos podem resultar em menos flexibilidade e adaptabilidade para as mudanças externas.
Inovação Aberta	West & Gallagher (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • A colaboração interorganizacional é um catalisador da inovação; • A combinação de recursos é importante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe mais ênfase na colaboração entre os diferentes tipos de organizações.
	Laursen & Salter (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento externo é importante para impulsionar a inovação; • Reconhece-se a necessidade de capacidade de absorção interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior destaque na obtenção e absorção de conhecimento externo.
	Tidd & Bessant (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • A colaboração e a aprendizagem contínua são impulsionadoras da inovação; • A abertura para fontes externas de conhecimento é importante. 	<ul style="list-style-type: none"> • A cultura organizacional na colaboração interna destaca-se.
	Dahlander & Gann (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • A liderança permite facilitar a implementação eficaz de práticas de inovação aberta; 	<ul style="list-style-type: none"> • A liderança e a gestão da inovação aberta têm maior relevância.

		<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento da importância da coordenação e da gestão. 	
	Bogers et al. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Integração de diferentes tipos de abertura para promover a inovação; • Reconhecimento da necessidade de uma abordagem abrangente. 	<ul style="list-style-type: none"> • A integração de diferentes formas de abertura é mais evidente.

Fonte: Elaboração Própria

2.4.6. Tipos de Inovação Aberta

As estratégias de inovação aberta podem ser categorizadas em três tipos (Gassmann & Enkel, 2004; Lichtenthaler, 2009; Lichtenthaler & Ernst, 2008):

1. Processo *outsider-in:inbound* (de fora para dentro/de entrada);
2. Processo *inside-out:outbound* (de dentro para fora/de saída);
3. Processo *coupled* (acoplado).

Em primeiro, o processo *inbound* refere-se à capacidade de obter e explorar conhecimento de parceiros externos. Esses parceiros podem incluir fornecedores, clientes, concorrentes, consultores, institutos tecnológicos, institutos de investigação, universidades ou governos (Faems & Looy, 2005; Tether & Tajar, 2008). Os esforços de investigação desenvolvidos anteriormente sobre atividades externas concentraram-se na integração de parceiros externos e em novas fontes de ideias inovadoras (Dittrich & Duysters, 2007; Enkel, 2010).

Em segundo, o processo *outbound* envolve atividades que incorporam ideias criadas fora da empresa. Essas atividades incluem a captura e a exploração externa de tecnologias por meio de licenciamento, venda de conhecimento e desinvestimento em partes da empresa. Por exemplo, transferir projetos de inovação para empresas inovadoras recém-criadas. Estas atividades de inovação aberta de saída incluem patentes, licenciamento, transferência de conhecimento interno e *spin-offs* corporativos (Cheng & Huizingh, 2014; Lichtenthaler & Ernst, 2008). O estudo das atividades de inovação externa inclui colaborações, parcerias, licenças e alianças (Lichtenthaler & Frishammar, 2011), bem como a comercialização de conhecimento e tecnologia interna não

utilizada em mercados novos e emergentes (Chesbrough & Crowther, 2006; Enkel & Gassmann, 2010).

Em terceiro, o processo acoplado envolve atividades colaborativas entre diferentes atores dentro de um sistema de inovação que combina atividades de entrada e saída (Gassmann & Enkel, 2004). Este tipo de atividades abrange a cocriação com parceiros complementares através de alianças, colaborações e *joint ventures*, onde as empresas podem desenvolver e comercializar inovações em conjunto (Nieto & Santamaría, 2007; Bahadir et al., 2009).

2.4.7. Modos de Colaboração da Inovação Aberta

Segundo Lazzarotti & Manzini (2009) existem dois tipos de variáveis que indicam o grau de abertura de uma empresa: (I) O número de parceiros com os quais uma empresa colabora; e (II) O número de fases do processo de inovação aberta que uma empresa expõe a terceiros.

Quando essas duas variáveis se cruzam, surgem quatro modos de colaboração da inovação aberta, que podem ser descritos como: 1. Inovadores fechados; 2. Inovadores abertos; 3. Colaboradores integrados; e 4. Colaboradores especializados.

Na Figura 3 apresentada abaixo, e seguindo de perto a abordagem conceptual proposta por Lazzarotti & Manzini (2009), verifica-se que para algumas atividades de inovação, a abertura total pode não ser a única solução adequada. Contudo, para além das atividades próprias do cenário tradicional de inovação fechada, existem outros graus possíveis de abertura. Assim, quanto maior for o número total de parceiros que uma empresa tem, maior será o grau de abertura do seu processo de inovação; e quanto maior for o número de fases do processo de inovação em que uma dada empresa acede a fontes externas, maior será o grau de abertura do processo de inovação correspondente (Lazzarotti & Manzini, 2009).

Figura 3 - Modos de Colaboração na abordagem de Inovação Aberta

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados	Inovadores abertos
	Baixa	Inovadores fechados	Colaboradores especializados
		Baixa	Alta
		Variedade de Parceiros	

Fonte: Adaptado de (Lazzarotti & Manzini, 2009).

2.4.8. Elementos-Chave e Pressupostos da Inovação Aberta

Chesbrough (2003) estabeleceu seis pressupostos fundamentais que norteiam a abordagem de inovação aberta. Esses pressupostos indicam que (i) os melhores especialistas não estão todos reunidos num único departamento de I&D; (ii) as fontes externas de tecnologia podem agregar valor significativo à empresa, mas isso não dispensa a necessidade de investir fortemente em I&D; (iii) uma empresa não precisa ser a inventora de uma tecnologia para comercializá-la; (iv) ter o melhor modelo de negócios é mais vantajoso do que ser o primeiro no mercado; (v) é essencial não gerar apenas ideias internas e externas, mas também maximizar o seu valor; e (vi) as empresas devem saber utilizar a propriedade intelectual de terceiros e comercializar a sua própria propriedade intelectual; o que destaca a importância da abertura e colaboração com fontes externas de conhecimento e tecnologia.

Mais tarde, Chesbrough (2006b) identificou oito elementos-chave que diferenciam a inovação aberta das teorias anteriores de inovação, entre os quais se destacam a importância do conhecimento externo, a relevância dos modelos de negócios e a capacidade de transformar projetos improdutivos de I&D em iniciativas bem-sucedidas.

von Hippel (2005) no seu estudo intitulado: "Democratizing Innovation"; destaca o papel crucial dos utilizadores finais na co-criação de valor e na geração de inovações. Essa colaboração amplia o potencial de inovação em toda a cadeia de valor, gerando benefícios significativos e aumentando a relevância e o sucesso dos seus produtos e serviços das empresas.

Em suma, a inovação aberta é uma abordagem holística que reconhece a importância do conhecimento externo, da colaboração e da exploração de várias fontes para impulsionar a inovação e o crescimento organizacional. Através da conciliação dos elementos-chave identificados por Chesbrough (2003) e das conceptualizações propostas por von Hippel (2005), as empresas podem adotar uma abordagem mais aberta e orientada para o mercado nos seus esforços de inovação.

2.4.9. Inovação Aberta e Modelos de Negócio

O aproveitamento bem-sucedido da inovação aberta exige que o modelo de negócio de uma organização seja, pelo menos, parcialmente reorganizado (Saebi & Foss, 2015) e aberto para procurar e explorar de uma forma ativa as ideias externas permitindo, por exemplo, que a tecnologia interna não utilizada seja exportada para o exterior, onde poderá ser usada por outras organizações a fim de aproveitar o seu potencial económico latente (Chesbrough, 2007).

Um modelo de negócio pode ser definido como representando o conteúdo, a estrutura e a governança de transações destinadas a gerar e reter valor através da exploração de oportunidades

de negócio (Zott & Amit, 2010). Grande parte da investigação sobre a implementação da inovação aberta baseia-se em pesquisas efetuadas em contexto de grandes organizações do setor privado (Chesbrough, 2017), ou seja, ainda há falta de estudos e investigações sobre a inovação aberta, em contexto do setor público (Kankanhalli et al., 2017). Para além disso, Leitão (2019) advoga que existe um interesse crescente para a aplicação da inovação aberta em micro, pequenas e médias empresas (PMEs). O autor destaca que a compreensão dos princípios da inovação aberta pode ajudar as PMEs a colmatar as suas limitações de competências e recursos internos, através de redes de inovação e parcerias estratégicas, impulsionando assim a competitividade e o crescimento organizacional.

2.4.10. Consequências da não aplicação da Inovação Aberta

Enkel et al. (2009), sustentam que aqueles que não adotam um modelo de colaboração interorganizacional, em matéria de inovação, podem estar em significativa desvantagem competitiva e, por esse motivo, resistem em colaborar ou trocar ideias. Por seu turno, para Koschatzky (2001), as empresas que não cooperam e não trocam ideias, reduzem a sua base de conhecimento a longo prazo. Também perdem a capacidade de construir relacionamentos de permuta com outras empresas e organizações. Nestas circunstâncias, «a colaboração com elementos externos é essencial para promover a inovação e reduzir o tempo de colocação no mercado» (Koschatzky, 2001, p. 06, l.33-36).

Chesbrough (2006a) destaca que as empresas que não adotam uma abordagem aberta à inovação correm o risco de perder competitividade e oportunidades de mercado em relação a concorrentes mais inovadores. Também preconiza a necessidade de colaboração e de partilha de conhecimento com fontes externas, para impulsionar a criatividade e garantir a relevância num mercado dinâmico e em constante evolução. Da mesma forma, Huizingh (2011) alega que a falta de colaboração e abertura pode levar a uma menor capacidade de inovação e à perda de vantagem competitiva numa perspetiva de longo prazo.

2.4.11. Vantagens da Inovação Aberta

Esta abordagem à inovação tem múltiplos benefícios, incluindo o acesso a um espectro mais alargado de conhecimentos, ideias e recursos (Chesbrough, 2003); redução dos custos e investimentos com I&D e maior retorno no investimento (Chesbrough, 2006a); acesso a novos mercados e oportunidades, promovendo uma cultura de colaboração e de aprendizagem contínua que diversifica as capacidades internas das empresas (West & Gallagher, 2006); tempo de colocação no mercado mais rápido permitindo às empresas serem mais ágeis e flexíveis como resposta às mudanças do mercado aos requisitos dos clientes (Laursen & Salter, 2006). A inovação aberta permite que as empresas combinem recursos internos com ideias externas para efeitos de criação de novas soluções inovadoras.

De acordo com Costa & Matias (2020), é importante realçar que existem aspetos que potenciam a inovação aberta, de entre os quais se destacam os seguintes:

1. Racionalização das despesas, redução dos ciclos de vida e melhoria da competitividade;
2. Diminuição do risco de saída dos resultados de investigação e aumento das receitas;
3. Maior velocidade de inovação, taxas de execução elevadas, participação do mercado desenvolvida e influência ampliada; e
4. Melhoria do desenvolvimento do negócio primário.

Embora o modelo tenha algumas limitações, é passível de gerar ideias combinadas, facilitar a comunicação e a troca oportuna de informações necessárias, bem como de adquirir os recursos necessários e compartilhar os riscos e benefícios entre as partes envolvidas (Nunes et al., 2023).

2.5. Inovação Ambiental

2.5.1. Introdução

Nas últimas décadas, a crescente consciência do impacto humano no meio ambiente levou a um aumento significativo no número de estudos realizados sobre a relação entre as empresas e o meio ambiente.

As alterações climáticas, a segurança energética, o esgotamento dos recursos naturais e a perda de biodiversidade figuram entre as problemáticas ambientais prioritárias, a nível mundial, sendo que as empresas, organizações e instituições, com a motivação de promoverem o crescimento económico, têm demonstrado grande interesse nestas problemáticas, sobretudo, no que concerne a questões relacionadas sobre a produção sustentável, mediante a dinamização de iniciativas socialmente responsáveis (OECD, 2009b). No entanto, ainda persistem numerosos desafios a superar para que as empresas possam atingir os seus objetivos e, ao mesmo tempo, alcançar um crescimento económico verde e sustentável.

2.5.2. Conceitos: Da inovação verde à Eco-inovação

O conceito inicial de inovação verde tem origem a partir do conceito mais amplo de “desenvolvimento sustentável”, tendo as suas raízes na literatura sobre “responsabilidade social corporativa”. O conceito básico de responsabilidade social corporativa (RSC) foi introduzido no mundo académico já na década de 1950 (Carroll, 1999). A RSC refere-se à incorporação voluntária

de preocupações sociais e ambientais nas operações comerciais, e nas interações entre empresas e partes interessadas (Commission of the European Communities, 2001). A sustentabilidade, como um dos princípios fundamentais da RSC preconiza que as empresas “devem agir de uma forma que garanta o desempenho económico a longo prazo, evitando ações de curto prazo que sejam prejudiciais em termos sociais ou ambientais” (Porter & Kramer, 2006, Pág.81). O desenvolvimento sustentável consiste em satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas necessidades (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987).

2.5.3. Definições de Inovação Ambiental/Eco-inovação

O conceito de eco-inovação é recente, tendo sido apresentado na literatura científica através do livro *Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*; da autoria de Claude Fussler e Peter James, em 1996.

Fussler & James (1996) definem a eco-inovação como sendo os novos produtos e processos capazes de acrescentar valor para os clientes e para os negócios, não obstante, diminuïrem significativamente os impactes ambientais.

Karakaya et al. (2014) sustentam que o termo é utilizado como sinónimo de "inovação verde", "inovação sustentável" e "inovação ecológica/ambiental". O facto de a eco-inovação não denotar uma definição convergente e de haver inúmeras diferenças nas taxonomias que estão atualmente em circulação representam riscos para o campo da investigação sobre eco-inovação (Sarasini et al., 2014). No entanto, com o desígnio de melhor suportar o entendimento do conceito, efetua-se em seguida uma breve resenha sobre algumas das definições encontradas na literatura sobre eco-inovação.

Rennings (2000), advoga que a eco-inovação são todas as medidas relevantes para os atores (tais como, empresas, políticos, sindicatos, associações, igrejas e casas particulares), que são capazes de desenvolver, aplicar ou apresentar novas ideias, comportamentos, produtos e processos, contribuindo para atingir metas específicas de sustentabilidade ou para reduzir encargos ambientais.

Em 2007, a Comissão Europeia criou o Projeto *Measuring eco-innovation* (MEI) com o objetivo principal de clarificar o conceito de eco-inovação, desenvolver e apresentar uma tipologia válida, tendo em conta os aspetos específicos desta inovação, bem como identificar os principais desafios empíricos e apurar formas de mensuração, e os principais indicadores e estatísticas correspondentes.

Assim, a eco-inovação pode ser definida como a produção, a aplicação ou a exploração de um bem, processo de produção, serviço, estrutura de gestão ou organizacional, ou método de negócio, que

é novo para o utilizador ou para a empresa e que se traduz, durante a totalidade do seu ciclo de vida, numa redução do risco ambiental, da poluição e dos impactes negativos da utilização dos recursos (incluindo o uso de energia), por comparação com as alternativas relevantes (Kemp & Pearson, 2007).

Como já foi referido neste capítulo a OCDE definiu o conceito de inovação no Manual de Oslo de 2005, nos termos seguintes: a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de marketing, de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. A eco-inovação suporta-se nesse conceito, mas geralmente dita dois aspetos importantes:

- Representa uma inovação que resulta numa redução do impacte ambiental, independentemente de esse efeito ser intencional ou não; e
- O espectro da eco-inovação pode ultrapassar os limites convencionais da organização inovadora, podendo envolver acordos sociais mais amplos, que desencadeiam mudanças nas normas socioculturais e estruturas institucionais existentes.

Recuperando a visão de Doranova et al. (2012), a inovação é amplamente reconhecida não só como um fator de progresso económico e social a nível nacional (macro), mas também como um fator de sucesso nos negócios e vantagem competitiva ao nível da empresa (micro). Contudo, uma vez que os países pretendem avançar para uma sociedade ecologicamente mais sólida e próspera, é importante promover os tipos de inovação mais adequados. Essa inovação é conhecida como eco-inovação e deve incluir novas formas de abordar os problemas ambientais atuais e futuros e de diminuir o consumo de energia e recursos, permitindo que as atividades económicas sejam mais sustentáveis. Em termos subsequentes, apresenta-se na tabela 4 abaixo, uma sistematização das principais definições sobre eco-inovação, a fim de facilitar a visualização e a consulta das mesmas.

Tabela 4 - Definições da Inovação Ambiental/Eco-inovação

Autor/Ano	Definição
Fussler & James (1996)	Definem a eco-inovação como sendo os novos produtos e processos capazes de acrescentar valor para os clientes e para os negócios, mas que diminuem significativamente os impactes ambientais.
Rennings (2000)	Advoga que a eco-inovação são todas as medidas relevantes para os atores (tais como, empresas, políticos, sindicatos, associações, igrejas

	<p>e casas particulares), que são capazes de desenvolver, aplicar ou apresentar novas ideias, comportamentos, produtos e processos, contribuindo para atingir metas específicas de sustentabilidade ou para reduzir os encargos ambientais.</p>
Nuij (2001)	<p>A eco-inovação é a resposta da comunidade académica e da indústria perante o desafio do desenvolvimento sustentável de produtos. Acrescentam ainda, que a eco-inovação tem como objetivo desenvolver novos produtos e serviços, sem que estes se baseiem apenas em redesenhos ou alterações incrementais nos produtos que já existiam. A eco-inovação satisfaz as necessidades do consumidor, da maneira mais eco-eficiente.</p>
Hellström (2007)	<p>A área da inovação ambiental tem sido muito influenciada pela eco-eficiência, ou seja, pela melhoria da eficiência dos processos de produção, a fim de reduzir os impactes ambientais, ao contrário da inovação de produto, onde o valor ambiental é incorporado no <i>output</i> comercial da empresa.</p>
Relatório MEI (Measuring Eco-Innovation) – Kemp & Pearson (2007)	<p>Descrevem a eco-inovação como a produção, a aplicação ou a exploração de um bem, processo de produção, serviço, estrutura de gestão ou organizacional, ou método de negócio, que é novo para o utilizador ou para a empresa e que se traduz, durante todo o seu ciclo de vida, numa redução do risco ambiental, da poluição e dos impactes negativos da utilização dos recursos (incluindo o uso de energia), por comparação com as alternativas relevantes.</p>
Andersen (2008)	<p>Define a eco-inovação, como o conjunto de inovações capazes de atrair receitas ecológicas para o mercado. O conceito está intimamente relacionado com a competitividade; tendo o seu foco na integração do processo económico com as questões ambientais e o lado verde das diversas inovações.</p>
OECD (2009b)	<p>O conceito de inovação no Manual de Oslo de 2005 é pontuado da seguinte forma: a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de marketing, de um novo método organizacional nas práticas de</p>

	<p>negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. A eco-inovação suporta-se nesse conceito, mas geralmente acresce em dois aspetos muito importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa uma inovação que resulta numa redução do impacte ambiental, independentemente de esse efeito ser intencional ou não; • O espectro da eco-inovação pode ultrapassar os limites convencionais da organização inovadora. Poderão envolver acordos sociais mais amplos que desencadeiam mudanças nas normas socioculturais e estruturas institucionais já existentes.
<p>UE (2009) citado por Lobo (2010)</p>	<p>Os produtos, as técnicas, os serviços ou os processos eco-inovadores têm como objetivos: prevenir ou reduzir os impactes no ambiente; e/ou contribuir para a utilização ótima dos recursos. As finalidades das eco-inovações passam também por permitir a redução das emissões dos gases de efeito de estufa, o aumento da utilização de materiais reciclados na produção de produtos de qualidade com menores impactes no ambiente, o uso eficiente dos recursos tais como a água e as matérias-primas, e a implementação de processos de produção e de serviços que sejam ambientalmente mais favoráveis. De uma forma sintetizada, as soluções eco-inovadoras podem ser processos, técnicas, serviços, produtos ou tecnologias.</p>
<p>Doranova et al. (2012)</p>	<p>Referem que a inovação é amplamente reconhecida não só como um fator de progresso económico e social a nível nacional (macro), mas também como um fator de sucesso nos negócios e na obtenção de vantagem competitiva ao nível da empresa (micro). Contudo, uma vez que os países pretendem avançar para uma sociedade ecologicamente mais sólida e próspera, é importante promover os tipos certos de inovação. Essa inovação é conhecida como eco-inovação e deve incluir novas formas de abordar os problemas ambientais atuais e futuros e de diminuir o consumo de energia e recursos, permitindo que atividades económicas sejam mais sustentáveis.</p>

<p>Eco-Innovation Observatory (EIO) (2012)</p>	<p>O Observatório da Eco-inovação ou <i>Eco-Innovation Observatory</i> (EIO) é uma iniciativa de 3 anos financiada pela Direcção-Geral do Ambiente da Comissão Europeia, a partir do Programa CIP. A existência desta entidade visa a geração de uma fonte de informação integrada, com várias análises sobre tendências e mercados de eco-inovação, auxiliando empresas, políticos fornecedores de serviços inovadores, bem como analistas e investigadores (Eco-Innovation Observatory (EIO), 2018).</p> <p>O EIO caracteriza a eco-inovação da seguinte forma:</p> <p>A eco-inovação é a redução do uso de recursos naturais (incluindo, energia, água, terra e materiais) e a diminuição da libertação de substâncias nocivas ao longo do ciclo de vida, obtidas através da introdução de um produto (bem ou serviço) ou processo, novo ou significativamente melhorado, de uma mudança organizacional ou de uma solução de marketing.</p>
<p>Sarkar (2013)</p>	<p>Refere-se à eco-inovação como todas as formas de inovação - tecnológicas e não tecnológicas, novos produtos e serviços e novas práticas de negócios – apresentando vantagens para o meio ambiente, através da redução ou até do impedindo do seu impacte ambiental ou através da otimização do uso de recursos naturais.</p>
<p>Leitão et al. (2019)</p>	<p>A eco-inovação refere-se ao processo de promover avanços ambientais através da inovação em processos e produtos, com o objetivo central de alcançar a harmonização entre o desenvolvimento económico e a preservação ambiental. A adoção dos princípios de <i>Lean Manufacturing</i> tem um efeito positivo na estimulação da eco-inovação, especialmente em empresas industriais e de serviços. Os fatores tecnológicos e de mercado são relevantes tanto para empresas de alta quanto de baixa tecnologia, além disso, as políticas públicas, as colaborações com universidades e/ou as parcerias com concorrentes internacionais desempenham papéis cruciais na viabilização do processo de inovação ambiental.</p>
<p>Leitão et al. (2020)</p>	<p>Eco-inovação é a prática de promover avanços ambientais através da inovação em processos e produtos, focada na sustentabilidade e na redução do impacte ambiental. Esta inovação é impulsionada por</p>

	<p>práticas de inovação aberta <i>inbound</i>, através da aquisição de conhecimentos e recursos externos, e inovação aberta <i>outbound</i>, por intermédio da comercialização e disseminação de inovações. Adicionalmente, a eco-inovação é fortalecida por via do apoio de políticas públicas e incentivos financeiros, contribuindo assim para a melhoria contínua do desempenho inovador das empresas.</p>
<p>Leitão et al. (2024)</p>	<p>A inovação ambiental é impulsionada pela adoção de estratégias organizacionais que promovem a exploração e ambidestria (capacidade de explorar novas oportunidades, enquanto se aprimoram e se otimizam as capacidades existentes), equilibrando assim, simultaneamente, a inovação e a eficiência operacional. Desta forma, viabiliza-se a introdução de novas soluções e a adaptação eficaz às exigências ambientais em constante evolução, abrangendo empresas de alta, média-baixa e baixa tecnologia em diversas economias, onde a colaboração aberta e as políticas de inovação são fundamentais para o seu sucesso e implementação.</p>

Fonte: Elaboração Própria

A grande motivação para o investimento em eco-inovações passa pela procura de redução de custos, com o objetivo de aumentar a competitividade das empresas a par da melhoria da sua performance ambiental. Desta forma considera-se que as eco-inovações constituem soluções que proporcionam tanto vantagens económicas como ambientais (Carrillo-Hermosilla et al., 2010; Eco-Innovation Observatory (EIO), 2012).

É de notar que, em 2006, a União Europeia definiu uma estratégia única e coerente para enfrentar de uma forma mais eficaz os desafios do desenvolvimento sustentável. Essa estratégia foi denominada por – Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da União Europeia. Deste modo, a UE reafirmou o objetivo geral de alcançar uma melhoria contínua na qualidade de vida dos cidadãos através de comunidades sustentáveis, capacitadas para gerir e usar os recursos, de forma eficiente; explorando o grande potencial de inovação ecológica e social da economia, garantindo uma maior prosperidade, coesão social e proteção ambiental (Eurostat, 2009).

Conforme mencionado anteriormente, a busca pela eco-inovação tem aumentado nos últimos anos. Definir eco-inovação não é uma tarefa fácil, embora esta tenha vindo a ser objeto de um aceso debate (Ben Arfi et al., 2018). A principal razão é que as abordagens existentes são diferentes e os termos utilizados para se referir ao mesmo tipo de inovação são diferentes,

designadamente inovação ambiental, inovação verde e eco-inovação. Na verdade, embora tal possa gerar dúvidas à primeira vista, a realidade é que existem pequenas diferenças entre os termos utilizados em cada caso, mas as diferenças não são substanciais, pelo que na maioria dos casos os termos são considerados sinónimos e utilizados de forma intercambiável (Díaz-García et al., 2015).

Uma possível explicação para estas diferenças é o foco diferente das definições dos termos, dependendo da abordagem, da natureza e do contexto de aplicação correspondente. Algumas têm por foco os objetivos ou as intenções associadas a uma inovação, enquanto outras se debruçam sobre o seu desempenho efetivo (Díaz-García et al., 2015; Kemp & Pearson, 2007).

Para Kemp & Pearson (2007), na identificação deste tipo de inovação, o que importa não é tanto o seu propósito, mas sim o seu desempenho, ou seja, se o seu uso eficaz virá a surtir um impacto positivo, ou não, no meio ambiente, uma vez que todas as inovações, por mais respeitadoras do ambiente que sejam, têm algum impacto ambiental e a sua introdução só fará sentido, no caso de contribuírem para a substituição de uma alternativa menos ecológica.

A fim de evitar uma espiral de debate infundável sobre o que pertence à inovação ambiental, nesta dissertação consideram-se como sinónimos os três termos: inovação ambiental, inovação verde e eco-inovação.

2.5.4. Características da Inovação Ambiental

As inovações ambientais são caracterizadas pelo fato de terem “duplas externalidades” (Rennings, 2000), ou seja, por um lado, podem reduzir a geração de efeitos ambientais externos negativos e, por outro lado, podem gerar efeitos positivos de conhecimento externo. Na verdade, o conhecimento proporcionado por estas inovações pode ultrapassar as fronteiras das empresas que as desenvolvem e/ou implantam e acabarem por beneficiar outras empresas.

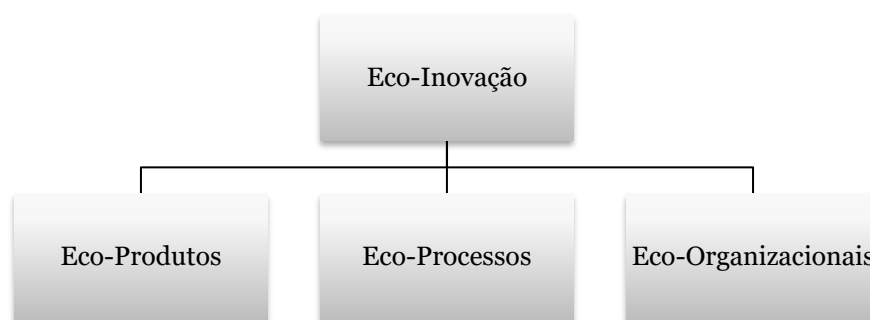
Segundo a OECD (2009a), o conceito de eco-inovação pode ser dividido em dois significados com características diferentes:

1. A eco-inovação é uma inovação que, num sentido estrito, conduz a uma redução do impacto ambiental, independentemente de o resultado ser intencional ou não.
2. A eco-inovação não se limita a inovações em produtos, processos, métodos organizacionais e de marketing, mas inclui também inovações sociais e institucionais. A eco-inovação e os seus benefícios ambientais transcendem os limites organizacionais e convencionais do inovador, integrando-se nos contextos sociais através de mudanças nas normas sociais, nos valores culturais e nas estruturas institucionais.

2.5.5. Taxonomias de Inovação Ambiental/Eco-Inovação

Em relação às taxonomias de inovação ambiental/eco-inovação, a divisão mais clássica da literatura agrupa os três tipos seguintes: eco-produtos; eco-processos; e eco-organizacionais (Cheng et al., 2014; Horbach, 2008; Triguero et al., 2013). Esta taxonomia pode ser sintetizada conforme apresentado na Figura 4 seguinte.

Figura 4 – Inovação ambiental/Eco-inovação: Taxonomia



Fonte: Elaboração Própria

De uma forma geral, a divisão por tipo pode ser descrita pelo seguinte:

- **Eco-Produtos:** é a introdução de produtos novos ou significativamente melhorados, em relação aos seus componentes técnicos e às suas características e materiais (Pujari, 2006). A origem destes produtos ecológicos incide sobre o ciclo de vida dos mesmos, a fim de reduzir o impacto ambiental (Cheng & Shiu, 2012). O ciclo de vida, de uma forma geral envolve todas as etapas desde a criação até à eliminação de um produto e pode ser aplicado inclusivamente aos produtos ecológicos (Pujari et al., 2004).
- **Eco-Processos:** é a alteração de processos e de sistemas operacionais da organização, onde ocorre a fabricação dos novos eco-produtos, através dos quais se reduzem os impactos ambientais e se diminuem os custos unitários de produção (Negny et al., 2012). Segundo (Arundel and Kemp, 2009), estes eco-processos, podem ser adicionados ou integrados nos processos de produtivos, mediante a otimização da produção, da substituição dos *inputs* ou da recuperação de *outputs*.
- **Eco-Organizacionais:** é a atualização dos processos de gestão da organização, por meio de eco-métodos nas práticas dos negócios (Birkinshaw et al., 2008). Por exemplo, podem versar as reduções com custos administrativos, através da melhoria do bem-estar no local de trabalho ou da redução dos custos de aprovisionamento (Cruz et al., 2006). A implementação deste tipo de eco-inovação prende-se pelo compromisso e pela capacidade de aplicar novas formas de gestão junto dos colaboradores, pois não

pode reduzir diretamente o impacto ambiental, mas pode agilizar a implementação de eco-produtos e eco-processos (Murphy & Gouldson, 2000).

Assim, de acordo com as conceptualizações de eco-inovação presentes em Kemp & Pearson (2007) e OECD (2009a), os processos de tomada de decisão tendentes à implementação de um determinado projeto de eco-inovação, devem abranger os três tipos anteriormente referidos, isto é, em relação aos produtos, aos processos e às questões organizacionais.

Para clarificar esta abordagem tripartida das taxonomias da eco-inovação, serve o esquema subsequente apresentado na Figura 5, para auxiliar os líderes nos processos de tomada de decisão e aplicar as ações necessárias na tríade-base de inovações: eco-produtos; eco-processos; e eco-organizacionais.

Figura 5 - Abordagem Tripartida da Eco-Inovação



Fonte: Elaboração Própria.

Por seu turno, a abordagem de Rennings (1998) aponta no sentido de dividir a taxonomia da eco-inovação em quatro categorias: a eco-inovação tecnológica; a eco-inovação organizacional; a eco-inovação institucional; e a eco-inovação social; conforme se apresenta na Figura 6 seguinte.

Figura 6 – Taxonomia de Eco-inovação (Renning, 1998).



Fonte: Elaboração Própria

De uma forma geral, a divisão desta inovação caracteriza-se por:

- **Eco-Inovação Tecnológica:** pode ser diferenciada em tecnologias curativas e preventivas. As tecnologias curativas reparam os danos, enquanto as tecnologias preventivas têm como objetivo evitar os mesmos. As tecnologias preventivas ainda se subdividem em tecnologias integradas e aditivas. As tecnologias aditivas ou de fim de linha (*end-of-pipe*) incluem medidas como métodos para descartar afluentes e tecnologias relacionadas com a reciclagem, ou seja, o que ocorre após o processo real de produção e consumo. Por sua vez, as tecnologias integradas, abordam diretamente as causas das emissões a nível do produto ou durante o processo de produção. Estas medidas têm como consequência, a redução de materiais de entrada, entradas de energia e emissões durante a produção e o consumo e por este motivo são habitualmente uma alternativa preferencial.
- **Eco-Inovação Organizacional:** são mudanças organizacionais que visam incorporar os problemas ambientais no sistema de gestão das empresas, como por exemplo, a introdução de eco-auditorias e de novos serviços que reduzam o impacto ambiental das empresas.
- **Eco-Inovação Institucional:** são respostas institucionais inovadoras para problemas relacionados com a sustentabilidade. Ou seja, são novas formas de tomar decisões incluindo a perspetiva científica e a participação pública.
- **Eco-Inovação Social:** traduzem-se por mudanças sustentáveis e com critérios mais ecológicos nos estilos de vida e no padrão de consumo. Importa salientar que, qualquer inovação que tenha sucesso, seja ela tecnológica, organizacional ou institucional na sua natureza, deve incluir-se também nos valores e estilos de vida das pessoas.

Faz-se ainda referência aos quatro tipos de eco-inovação (Figura 7 abaixo) propostos por Kemp & Pearson (2007), de entre as quais se incluem: as tecnologias ambientais; a inovação organizacional para o ambiente; as inovações de produto/processo que conferem benefícios ambientais; e os sistemas de inovação verde.

Figura 7 – 4 Tipos de Eco-inovação Kemp & Pearson (2007)



Fonte: Elaboração Própria

De uma forma geral, a divisão desta inovação caracteriza-se por:

- **Tecnologias Ambientais:** são tecnologias e processos utilizados com o objetivo de auxiliar o controlo da poluição (*end-of-pipe*), a gestão de resíduos e da água. Desta forma, os produtos e serviços oferecidos tornam-se menos poluentes e a gestão dos recursos necessários à sua produção é mais eficiente. Alguns exemplos destas tecnologias ambientais são: as tecnologias de processo mais limpas, as tecnologias de controlo de poluição, as tecnologias de energia verde, o controlo do ruído e vibração e os equipamentos de monitorização ambiental.
- **Inovação Organizacional para o Ambiente:** também designada por eco-inovação organizacional, caracteriza-se por incluir estratégias aplicadas aos processos (com o fim de os tornar mais eficientes e prevenir a poluição), à logística e às infraestruturas. Alguns dos exemplos, passam por deter sistemas de gestão ambiental mais eficazes e de auditorias, que através da medição, da elaboração de relatórios (reporte) e da atribuição de responsabilidades para lidar com questões sobre que materiais, energia, água e resíduos (por exemplo, ISO 14001). Este tipo de eco-inovações podem abranger toda a cadeia de valor, o que requer o envolvimento de inúmeros *stakeholders* e a cooperação entre empresas.
- **Inovações de Produtos/Processos que Conferem Benefícios Ambientais:** são novos produtos ou produtos ambientalmente melhorados, incluindo eco-edifícios, produtos financeiros verdes, serviços ambientais (gestão de resíduos sólidos e perigosos, água, gestão de águas residuais, consultoria ambiental, testes e serviços analíticos), serviços menos poluentes e menos intensivos na utilização de recursos (como por exemplo, a partilha de carro).
- **Sistema de Inovação Verde:** são sistemas alternativos de produção e consumo que são ambientalmente mais favoráveis do que os sistemas já existentes, tais como, a agricultura biológica e os sistemas de energias renováveis.

2.5.6. Eco-Inovação: Formas de mensuração

Por se tratar de uma definição ampla, é difícil medir de forma abrangente a inovação ambiental. Por um lado, os inquéritos podem descrever qualitativamente todo o espectro de estratégias de eco-inovação das empresas inovadoras, mas, por outro lado, a definição ampla de inovação ambiental pode levar a perguntas ambíguas nos inquéritos e a interpretações errôneas por parte dos inquiridos. Deste modo, os dados de patentes poderiam ser uma alternativa mais objetiva para medir a eco-inovação (Oltra et al., 2010).

García-Granero et al. (2018) fornecem uma visão abrangente dos indicadores de eco-inovação ao nível da empresa, apresentando 30 indicadores diferentes, divididos em quatro grupos principais: inovação de produto, de processo, na organização e de marketing, no seio da eco-inovação. Um aspeto que importa realçar é que a inovação de processos parece estar confinada à eficiência de materiais e recursos. Neste tipo de inovação ambiental/eco-inovação destacam-se os indicadores de: redução, reciclagem e reutilização de recursos e materiais específicos; o investimento em I&D; e o desenvolvimento e a aquisição de tecnologias e patentes relacionadas com o ambiente.

Rennings (2000) investigou os fatores que influenciam a adoção de práticas de eco-inovação nas empresas e os impactes dessas práticas na competitividade e sustentabilidade empresarial, destacando a importância dos incentivos económicos, das regulamentações ambientais e da pressão competitiva como impulsionadores da eco-inovação.

Laursen & Salter (2006) analisaram os fatores determinantes da eco-inovação nas empresas e a sua relação com o desempenho ambiental e económico, revelando que a colaboração com parceiros externos, tais como fornecedores, clientes e instituições de investigação, desempenha um papel crucial no estímulo à eco-inovação e na geração de vantagens competitivas sustentáveis.

Em síntese, a mensuração da eco-inovação é um processo complexo que requer o uso de uma variedade de abordagens e indicadores. E ao efetuar-se uma conjugação entre dados quantitativos (por exemplo, o número total de patentes), com análises qualitativas e multidimensionais, as organizações podem obter uma visão mais completa e precisa sobre as suas atividades de inovação ambiental e os impactes de longo prazo.

2.5.7. Barreiras à Eco-Inovação

As barreiras que as eco-inovações enfrentam são as mesmas que outras inovações têm de superar, não obstante dependerem das falhas de mercado existentes no domínio da proteção ambiental (Nitkiewicz, 2012). Os fatores financeiros, tais como a falta de financiamento interno e externo, e a incerteza do retorno do investimento, são os principais obstáculos que as empresas enfrentam ao implementar inovações com benefícios ambientais.

No entanto, existem outros obstáculos à inovação ambiental no setor empresarial. Estas incluem mudanças regulamentares inesperadas, falta de parceiros para colaborar em atividades de investigação científica, falta de mão-de-obra qualificada e falta de aceitação dos produtos pelo mercado (sendo vistos como produtos com propriedades inferiores). Cabe realçar, contudo que os fatores anteriormente detalhados, variam de empresa para empresa, dependendo da sua atividade e dimensão (Ociepa-Kubicka & Pachura, 2017). O Eurobarómetro de 2011 fornece dados sobre a eco-inovação das empresas e sobre a forma como as empresas encaram a inovação com benefícios ambientais nos diferentes níveis. A este título, é de destacar que segundo a mesma publicação precedente, os maiores obstáculos enfrentados pelas empresas portuguesas são a baixa prioridade dada à redução do consumo de energia, a escassez de fundos e a crescente incerteza observada ao nível da procura de mercado.

2.5.8. Vantagens da Eco-Inovação

A geração de inovação ambiental depende fortemente dos benefícios recebidos por aqueles que decidem inovar. As inovações bem-sucedidas devem proporcionar maior valor ou reduzir custos, aumentar as receitas dos clientes existentes ou atrair novos clientes (Carrillo-Hermosilla et al., 2010). Os inovadores ambientais podem beneficiar da sua atividade inovadora, em termos diretos ou indiretos. Porter & van der Linde (1995a) argumentam que a redução da poluição é acompanhada por um aumento da produtividade através da utilização plena, eficiente e eficaz dos recursos. Este argumento aponta no sentido de que a eco-inovação pode conduzir ao aumento de receitas e à redução de custos (Tsai & Liao, 2017), bem como levar ao aumento da procura por parte de clientes ambientalmente conscientes e das receitas, enquanto os custos diminuem através da eficiência e dos ganhos de produtividade (King & Lenox, 2002; Reinhardt, 1999).

De acordo com Kemp & Andersen (2004), os benefícios diretos incluem vantagens operacionais, como redução de custos, aumento da produtividade dos recursos, melhor logística e aumento das vendas de comercialização. Os benefícios indiretos incluem melhoria da imagem, melhores relacionamentos com fornecedores, clientes e autoridades, maior capacidade de inovação, benefícios de saúde e segurança, e maior satisfação dos trabalhadores. Estes benefícios indiretos, que podem ser negligenciados pelas empresas que procuram lucros a curto prazo, podem ser os motores mais importantes para a proatividade verde e eco-eficiente. O estudo da mudança tecnológica envolve vários aspetos e destaca a sua complexidade, incluindo a não linearidade e a interdependência temporal. Para além disso, a mudança tecnológica na sustentabilidade ambiental depende de fatores não económicos, tais como o desenvolvimento de capacidades específicas da empresa, infraestruturas e mudanças institucionais.

2.6. Modelo Conceptual de Análise

Conforme atrás exposto, a inovação aberta é uma abordagem que permite às empresas explorar conhecimentos e recursos externos, no sentido de melhorarem a sua capacidade de inovação. Esta conduta estratégica tem implicações diretas na performance eco-inovadora das organizações, na medida em que facilita a incorporação de práticas sustentáveis e tecnologias de menor impacto ambiental. A colaboração com parceiros externos, tais como universidades, institutos tecnológicos, centros de investigação e consultores, pode contribuir para o aumento da eficácia das empresas na implementação de inovações orientadas para a sustentabilidade (Chesbrough, 2003; West & Bogers, 2014). A abertura ao conhecimento externo permite uma maior diversidade de ideias e soluções, essencial para o desenvolvimento de produtos e processos mais ecológicos.

2.6.1. Hipóteses

Seguindo de perto o modelo conceptual de análise (Figura 3 - Modos de Colaboração na abordagem de Inovação Aberta) originalmente proposto por Lazzarotti & Manzini (2009), apresentam-se, de forma subsequente, as hipóteses de investigação, tidas com eixo de resposta da questão principal de investigação, ou seja, analisar a influência da inovação aberta na performance inovadora das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal. Em termos específicos, visa-se compreender como é que os diferentes tipos de colaboração, categorizados conforme o modelo de Lazzarotti & Manzini (2009), impactam a performance inovadora das empresas em estudo.

Por conseguinte, para efeitos de operacionalização e teste do modelo conceptual supracitado, consideram-se, em primeiro, os Inovadores Abertos, que são empresas que colaboram com uma ampla gama de parceiros externos, como universidades e centros de pesquisa, para impulsionar a inovação (Lazzarotti & Manzini, 2009), derivam-se as primeiras 4 hipóteses, a saber:

- **H1:** A cooperação com diversos parceiros no desenvolvimento de novos produtos influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.
- **H2:** A colaboração com uma variedade de parceiros, como universidades e centros de investigação influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.
- **H3:** A colaboração aberta em várias fases do processo de inovação, incluindo promoção de novos produtos, influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.

- **H4:** O envolvimento com múltiplos parceiros em formações externas influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.

Em segundo, ao tomar como referência, os Colaboradores Especializados, que correspondem a empresas que trabalham com um número limitado de parceiros altamente especializados para desenvolver inovações específicas (Lazzarotti & Manzini, 2009), derivam-se as seguintes hipóteses de investigação:

- **H5:** A colaboração com um número restrito de parceiros especializados, focados na geração de ideias, influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.
- **H6:** A cooperação com um grupo especializado de parceiros, tais como fornecedores e consultores, influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.
- **H7:** A colaboração especializada em pesquisas e desenvolvimento técnico influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.

Ao considerarem-se, em terceiro, os Colaboradores Integrados, que são empresas que colaboram intensamente com parceiros como clientes e associações industriais, integrando suas sugestões ao processo de inovação (Lazzarotti & Manzini, 2009), formulam-se as seguintes hipóteses de investigação:

- **H8:** A colaboração com clientes, abrindo todo o processo de inovação, influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.
- **H9:** A cooperação com associações industriais influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.

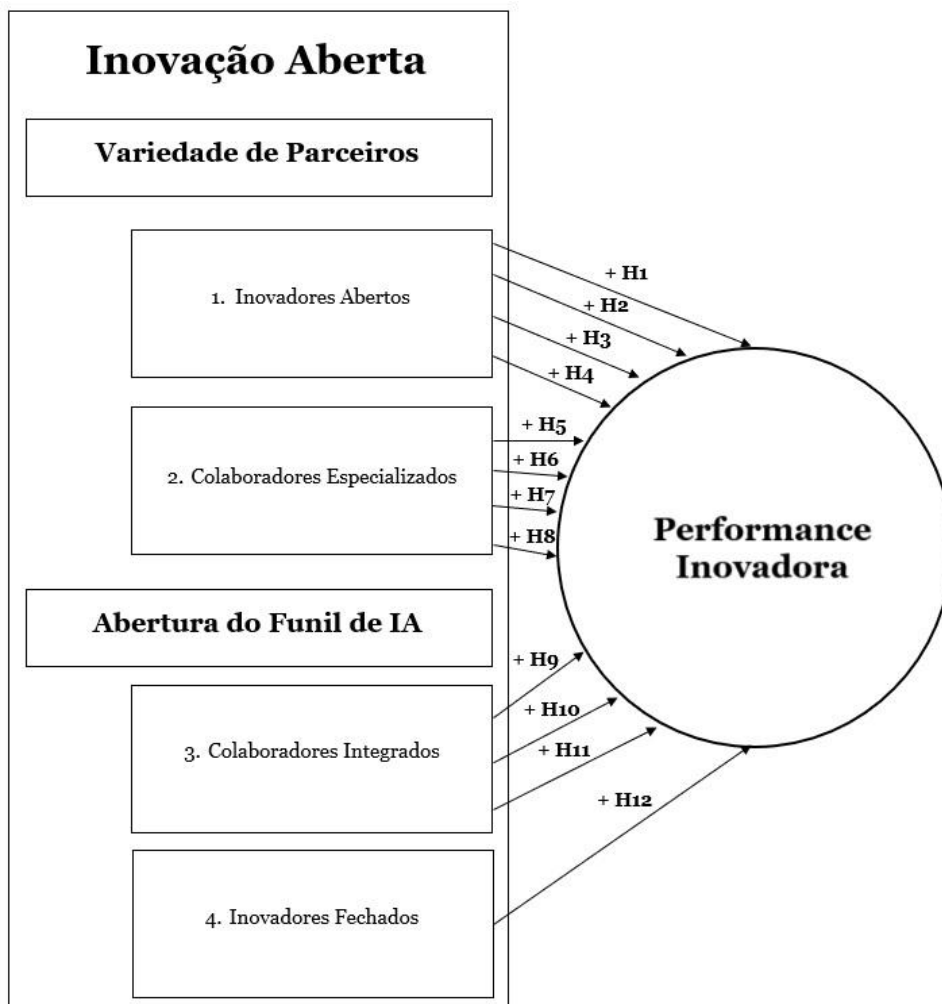
Em quarto, faz-se referência aos Inovadores Fechados, que correspondem a empresas baseadas em atividades de I&D internas, limitando a colaboração externa (Lazzarotti & Manzini, 2009), levanta-se a seguinte hipótese de investigação:

- **H10:** O foco em atividades de I&D internas influencia positivamente a inovação de produto/processo/marketing/serviço/eco-inovação.

2.6.2. Modelo Conceptual: Proposta

O modelo conceptual proposto aponta no sentido de que a abertura nos processos de inovação e a colaboração com diferentes tipos de parceiros (como universidades, centros de investigação e clientes) têm uma relação de tipo positivo com a performance eco-inovadora das empresas. A diversidade de parceiros e a especialização em determinadas áreas são fatores que contribuem para a implementação de inovações sustentáveis, permitindo que as empresas adaptem suas práticas para reduzir impactes ambientais (Chesbrough, 2006a). Na figura 8 apresentada abaixo, esquematiza-se a proposta do modelo conceptual, incluindo as hipóteses de investigação, no sentido de facilitar a compreensão do estudo empírico que se apresenta no capítulo seguinte.

Figura 8 - Modelo conceptual: Proposta de operacionalização e hipóteses de investigação



Fonte: Elaboração Própria

3. Estudo Empírico

3.1. Enquadramento do Setor da Indústria Alimentar, de Bebidas e do Tabaco

3.1.1. Introdução

A indústria alimentar, de bebidas e de tabaco desempenha um papel crucial na economia europeia, nacional e regional. Este setor é vital não só pelo seu impacto económico, mas também pelas suas implicações sociais e ambientais. Nos últimos anos, a integração de práticas de inovação aberta e de sustentabilidade tornou-se essencial para enfrentar os desafios globais e regionais, como a segurança alimentar, a mudança climática e a eficiência dos recursos.

A inovação aberta, um conceito desenvolvido por Chesbrough (2003), enfatiza a importância da colaboração e partilha de conhecimentos entre empresas e outras entidades, no sentido de acelerar o desenvolvimento de novas ideias e soluções. Na indústria alimentar, de bebidas e de tabaco, essa abordagem permite a criação de produtos mais inovadores e sustentáveis, ao mesmo tempo que se respondem às exigências dos consumidores e às pressões regulatórias.

Para além disso, a inovação ambiental é um imperativo crescente para o setor. A necessidade de práticas mais sustentáveis e a redução do impacto ambiental das atividades industriais são agora prioridades essenciais. Conforme destacado por Porter & van der Linde (1995b), a inovação ambiental pode levar não só à mitigação dos impactos ecológicos, mas também a vantagens competitivas para as empresas que adotam estas práticas.

3.1.1.1. Objetivos do Capítulo

Este capítulo tem como objetivo fornecer um enquadramento sumário do setor alimentar, de bebidas e de tabaco, analisando-o em dois níveis: europeu e nacional (Portugal). Essa análise serve de base para o estudo empírico subsequente, que utilizará dados secundários do *Community Innovation Survey* (CIS) para explorar práticas de inovação aberta e ambiental dentro do setor objeto de estudo.

Primeiro, descrevem-se as indústrias analisadas e a sua classificação dentro das atividades económicas, destacando a importância destas para a economia e o seu potencial de inovação.

Em seguida, traça-se a evolução do setor a nível europeu, destacando as principais transformações e tendências que moldaram a sua trajetória evolutiva. Esta seção permite entender o contexto macroeconómico que influencia as operações e inovações dentro das indústrias abordadas.

Depois, retrata-se a realidade de Portugal, sendo discutidas as especificidades do setor no país, bem como as iniciativas que têm incentivado a inovação aberta e a eco-inovação.

Por fim, realiza-se uma análise comparativa entre os dois níveis (europeu e nacional) para diversos indicadores, como valor da produção, volume de negócios, valor acrescentado bruto, número de empresas, número de pessoal ao serviço, exportações e importações. Esta comparação abrange também as três indústrias (alimentar, de bebidas e do tabaco), permitindo identificar diferenças e semelhanças entre elas no que se refere à dinâmica de mercado e práticas de inovação, contribuindo para uma compreensão mais ampla das características e desafios específicos de cada contexto.

3.1.1.2. Relevância do Setor para a Inovação Aberta e Inovação Ambiental

O setor alimentar, de bebidas e de tabaco tem uma importância crescente tanto na inovação aberta quanto na inovação ambiental, dado o seu impacto significativo na economia, na saúde pública e no meio ambiente. Este setor enfrenta desafios únicos e enfrenta oportunidades significativas para integrar práticas de inovação que não só melhoram a eficiência e a competitividade, mas também promovem a sustentabilidade ambiental.

O conceito de inovação aberta, popularizado por Henry Chesbrough, enfatiza a colaboração e o intercâmbio de ideias entre empresas e outras entidades. No contexto do setor alimentar, de bebidas e de tabaco, essa abordagem permite que empresas aproveitem um conjunto mais amplo de recursos e conhecimentos para resolver problemas complexos e desenvolver novos produtos. Chesbrough (2003) argumenta que a inovação aberta é essencial para setores com rápidas mudanças tecnológicas e necessidades dos consumidores diversificadas, uma descrição que se encaixa perfeitamente no setor alimentar.

Para além disso, a inovação ambiental tem se tornado uma prioridade no setor alimentar devido à crescente pressão para reduzir o impacto ambiental das operações industriais. Segundo Porter & van der Linde (1995b), as regulamentações ambientais bem elaboradas podem estimular a inovação que, por sua vez, pode levar a benefícios económicos. No setor alimentar, isso pode incluir a redução de desperdício, a melhoria da eficiência energética e o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis.

O setor alimentar, de bebidas e de tabaco também está particularmente bem posicionado para obter benefícios da inovação aberta devido à sua cadeia de valor complexa e interconectada. Huizingh (2011) destaca que a colaboração entre diferentes partes da cadeia de valor, pode levar a inovações que seriam impossíveis de alcançar de forma isolada, permitindo que as empresas

partilhem as melhores práticas e desenvolvam soluções em conjunto para problemas que são comuns, tais como a redução do desperdício alimentar e a criação de embalagens mais ecológicas.

O setor alimentar, de bebidas e de tabaco é um cenário ideal para o fomento de práticas de inovação aberta e de inovação ambiental/eco-inovação, dada a sua capacidade de integrar novos conhecimentos e tecnologias para enfrentar desafios complexos. Este setor não só contribui para a economia, como também desempenha um papel crucial na promoção e desenvolvimento da sustentabilidade ambiental através da colaboração e da inovação contínua.

3.1.2. Secção e Classificações de Atividade Económica

As indústrias alimentares (CAE 10), de bebidas (CAE 11) e do tabaco (CAE 12) estão integradas na secção C das indústrias transformadoras, segundo a Classificação das Atividades Económicas (CAE) Rev. 3. A secção C abrange as atividades de transformação de matérias-primas em produtos finais, sendo um setor fundamental na economia, tanto a nível europeu como nacional. Essas indústrias são particularmente relevantes no contexto agroalimentar, envolvendo processos de transformação de matérias-primas em produtos alimentares, bebidas e tabaco prontos para consumo/utilização, cf. CAE Rev.3 (Instituto Nacional de Estatística (INE), 2007).

A escolha das indústrias alimentares, de bebidas e do tabaco para este estudo está alinhada com a sua importância económica em Portugal e na União Europeia. A secção C, de que fazem parte, caracteriza-se pela sua flexibilidade e adaptabilidade às mudanças de mercado, sendo um setor dinâmico em termos de inovação e investimento em processos sustentáveis. No contexto deste estudo, o foco reside no potencial de inovação aberta e ambiental que essas indústrias apresentam, bem como na sua contribuição para a performance eco-inovadora em Portugal.

3.1.3. Enquadramento Europeu

A indústria alimentar, de bebidas e do tabaco constitui um dos principais pilares da economia europeia, inserindo-se na secção C das indústrias transformadoras, que representa a maior parte do setor transformador da União Europeia (UE). Em 2021, o valor total da produção da indústria transformadora na UE27 alcançou aproximadamente 7.456.582,92 milhões de euros, com um volume de negócios de 8.317.067,40 milhões de euros, resultando em um valor acrescentado bruto (VAB) de 2.221.051,37 milhões de euros (Eurostat, 2024a). Nesse contexto, o setor que inclui as indústrias de alimentos e bebidas destacou-se como o maior contribuinte para o VAB da indústria transformadora, representando cerca de 12,2% (FoodDrinkEurope, 2023).

A indústria alimentar europeia registou, em 2021, uma produção total de 930.000 milhões de euros, com um volume de negócios líquido de 1.000.000 milhões de euros e um VAB de 206.000 milhões de euros, empregando cerca de 4,22 milhões de pessoas em 270.000 empresas (Eurostat,

2024a). Este setor tem revelado uma grande capacidade de adaptação às rápidas mudanças nos hábitos de consumo e à crescente preocupação com a sustentabilidade, o que se refletiu em um crescimento contínuo no volume de negócios e na produtividade entre 2010 e 2021, com um aumento médio anual de 2,1% em termos de VAB (Eurostat, 2024b).

No contexto da recente crise pandémica COVID 19, mais concretamente no ano de 2020, as pequenas e médias empresas (PME), tiveram um papel fundamental na estrutura do setor alimentar europeu, representando cerca de 39.1% do volume de negócios e 57,7% do emprego (FoodDrinkEurope, 2023). Já, em 2021, o valor das exportações cifrou-se em 251.565,59 milhões de euros, sendo que as principais responsáveis foram as grandes empresas, representando assim aproximadamente 61% do comércio externo do setor (Eurostat, 2024b; FoodDrinkEurope, 2023). As importações, por sua vez, foram de 157.862,32 milhões de euros, resultando numa balança comercial com um superavit de 93.703,27 milhões de euros (Eurostat, 2024b).

No que diz respeito à indústria de bebidas europeia, em 2021, a produção alcançou 150.288,14 milhões de euros, com um volume de negócios de 155.648,51 milhões de euros e um VAB de 44.284,51 milhões de euros (Eurostat, 2024a). No mesmo ano de referência, a indústria de bebidas foi ainda caracterizada por uma alta competitividade e um forte foco na exportação, com 34.294 empresas empregando 438.508 pessoas. As exportações de bebidas atingiram 36.267,19 milhões de euros, enquanto as importações atingiram os 17.244,79 milhões de euros, resultando numa balança comercial positiva de 19.022,40 milhões de euros (Eurostat, 2024b).

Cabe destacar ainda que, a indústria de tabaco na Europa, embora menor em escala, possui relevância em termos de emprego e geração de valor. Em 2021, a produção da indústria do tabaco alcançou 25.050,39 milhões de euros, com um volume de negócios de 28.693,47 milhões de euros e um VAB de 11.951,37 milhões de euros (Eurostat, 2024a). O setor contava com cerca de 300 empresas, que empregavam 39.182 pessoas. As exportações e importações de produtos de tabaco foram de 4.873,37 milhões de euros e 4.746,87 milhões de euros, respetivamente, resultando numa balança comercial com um pequeno superavit de 126,50 milhões de euros (Eurostat, 2024b).

Em resumo, o setor alimentar, de bebidas e do tabaco na Europa é um motor importante da economia, com um papel significativo na balança comercial e no VAB da indústria transformadora. A dinâmica de crescimento e a capacidade de adaptação do setor às novas exigências do mercado, por exemplo, no que respeita à sustentabilidade e responsabilidade social, reforçam a sua importância no contexto económico europeu e global.

3.1.4. Enquadramento Nacional (Portugal)

O setor agroalimentar em Portugal, que abrange as indústrias de alimentos (CAE 10), bebidas (CAE 11) e tabaco (CAE 12), desempenha um papel crucial na economia nacional (Gabinete de Estratégia e Estudos, 2023a, 2023b, 2023c). Em 2021, este setor representou cerca de 18,4% do volume de negócios da indústria transformadora portuguesa, com um valor acrescentado bruto (VAB) de 3.948,41 milhões de euros (INE, 2024; Gabinete de Estratégia e Estudos, 2023). Cabe destacar que, de entre as 3 indústrias, a indústria alimentar é a mais relevante, contribuindo com cerca de 63% do VAB do setor agroalimentar, sendo seguida pela indústria de bebidas (24%) e pela indústria do tabaco (13%) (INE, 2024).

Ao longo das duas últimas décadas, o setor agroalimentar em Portugal passou por importantes transformações, principalmente devido à integração na União Europeia (UE) e ao aumento das exportações. Entre 2010 e 2021, o setor registou um crescimento de cerca de 3% ao ano, em termos de volume de negócios, sendo impulsionado pela modernização das infraestruturas e pela adoção de práticas de sustentabilidade (Compete 2020 & Ascensão, 2017). Em 2021, as exportações do setor agroalimentar cresceram cerca de 13%, em termos homólogos, com destaque para vinhos, águas minerais e produtos de alta qualidade (ACIBEV et al., 2022; APIAM, 2024).

A indústria de alimentos em Portugal é composta por cerca de 10.000 empresas, que empregam 92.249 pessoas (INE, 2024). As pequenas e médias empresas (PMEs) dominam o setor, mas as grandes empresas têm um papel significativo nas exportações e na atração de investimentos estrangeiros global (Gabinete de Estratégia e Estudos, 2023a). O setor é conhecido por adotar práticas de produção mais sustentáveis e por buscar uma maior eficiência na utilização de recursos, visando alinhar-se às exigências do mercado europeu e global (Compete 2020 & Ascensão, 2017).

No que toca à indústria de bebidas, Portugal é mundialmente reconhecido pelos seus vinhos, que representam um dos produtos de maior destaque nas exportações do país (ACIBEV et al., 2022). Em 2021, o volume de negócios da indústria de bebidas atingiu 3.573,17 milhões de euros e as exportações representaram 1.014,01 milhões de euros, ou seja, uma parcela significativa da produção nacional (Eurostat, 2024b). A produção de águas minerais também denota uma importância crescente, com foco em práticas sustentáveis e na valorização dos recursos naturais (APIAM, 2024).

Por sua vez, a indústria do tabaco, embora de menor dimensão em comparação aos outros segmentos, contribui com um VAB relevante para a economia nacional. Em 2021, o volume de negócios da indústria do tabaco foi de 865,27 milhões de euros, e o setor continuou a ser um importante empregador, apesar das crescentes regulamentações e desafios associados à redução

do consumo, com impactes previstos nos níveis de consumo e de saúde pública (World Health Organization, 2005; Eurostat, 2024a).

3.1.5. Análise Comparativa dos Dois Níveis de Enquadramento Setorial

A análise comparativa entre os contextos europeu e nacional evidencia as particularidades das indústrias de alimentos, bebidas e tabaco, destacando diferenças e semelhanças em termos de desempenho económico e impacte ambiental. A comparação é suportada por indicadores como volume de negócios, valor acrescentado bruto (VAB) e desempenho nas exportações, com dados de 2021 (Eurostat, 2024a; Eurostat, 2024b; INE, 2024). A nível europeu, a indústria alimentar e de bebidas desempenham um papel preponderante na economia, contribuindo com aproximadamente 12,2% do VAB da indústria transformadora (Eurostat, 2024a).

Em Portugal, a indústria alimentar assume um papel ainda mais relevante, representando cerca de 18,4% do volume de negócios da indústria transformadora portuguesa, o que é um valor bastante significativo perante o setor agroalimentar nacional (INE, 2024; Gabinete de Estratégia e Estudos, 2023). Este peso maior reflete-se na importância das PMEs, que dominam o setor nacional, mas também na capacidade de adaptação da indústria às exigências de sustentabilidade e inovação do mercado europeu. As exportações de produtos alimentares, embora inferiores em termos absolutos aos níveis europeus, têm crescido de forma consistente, demonstrando a competitividade dos produtos portugueses.

A análise dos indicadores estatísticos, representados nas Figuras 9, 10 e 11 abaixo, sublinha a relevância do setor agroalimentar para a economia portuguesa, enquanto parte integrante da dinâmica europeia mais ampla.

Figura 9 - Indústria Alimentar (Nível Europeu e Nível Nacional)



Fonte: Elaboração Própria a partir dos Sites (Eurostat, 2024a, 2024b; INE, 2024)

No caso da indústria de bebidas, a dinâmica de exportação é ainda mais destacada. Ao nível europeu, o setor é caracterizado pela diversidade de produtos e pela sua forte integração no mercado interno da União Europeia (FoodDrinkEurope, 2023). Em Portugal, as exportações de vinhos são um elemento central, contribuindo de forma significativa para a balança comercial do setor. Em 2021, os vinhos representaram uma parcela importante das exportações portuguesas, reforçando a imagem de qualidade dos produtos nacionais nos mercados internacionais (ACIBEV et al., 2022). Esse desempenho exportador ajuda a compensar o menor volume de negócios em comparação ao contexto europeu, refletindo a especialização do mercado português na produção de vinhos de alta qualidade.

Figura 10 - Indústria de Bebidas (Nível Europeu e Nível Nacional)



Fonte: Elaboração Própria a partir dos Sites (Eurostat, 2024a, 2024b; INE, 2024)

Por sua vez, a indústria do tabaco, tanto em Portugal quanto na Europa, apresenta um volume de negócios inferior em comparação às indústrias de alimentos e bebidas. No contexto europeu, esta indústria enfrenta desafios crescentes devido a regulamentações mais rigorosas e à diminuição do consumo, o que se traduz em uma menor participação no VAB da indústria transformadora (World Health Organization, 2024). Em Portugal, o impacto da indústria do tabaco é particularmente relevante em algumas regiões específicas, onde gera empregos e contribui para o valor acrescentado local, apesar de ser um setor de menor dimensão (Gabinete de Estratégia e Estudos, 2023c). As importações de produtos de tabaco, superiores às exportações, refletem a necessidade de atender à procura interna, num contexto de declínio no cultivo local.

Figura 11 - Indústria do Tabaco (Nível Europeu e Nível Nacional)



Fonte: Elaboração Própria a partir dos *Sites* (Eurostat, 2024a, 2024b; INE, 2024)

De forma geral, a comparação entre os contextos europeu e nacional revela que, embora Portugal partilhe algumas características estruturais com o setor agroalimentar europeu, como a predominância da indústria alimentar, há especificidades que diferenciam o mercado português. A especialização na produção de vinhos e a resiliência da indústria alimentar face às exigências em termos de inovação e de sustentabilidade são exemplos dessas particularidades.

3.2. Base de Dados e Amostra

A base de dados utilizada neste estudo procede do *Community Innovation Survey* (CIS) de 2010, um inquérito padronizado que recolhe informações detalhadas sobre as atividades de inovação em empresas dos países da União Europeia. A escolha desta base de dados justifica-se pela sua abrangência e riqueza de dados sobre a inovação, particularmente relevante para estudar a influência da inovação aberta e da eco-inovação nas indústrias transformadoras.

A amostra deste estudo é composta por 217 empresas pertencentes às indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, focando-se nos CAEs 10 (indústria alimentar), 11 (indústria de bebidas) e 12 (indústria do tabaco) da secção C. Esses setores foram selecionados pela sua relevância no contexto da indústria transformadora em Portugal e pela sua ligação direta ao tema da eco-inovação.

O ano de 2010 foi escolhido por se tratar do último período com dados com particular interesse para a análise das práticas de eco-inovação nas empresas, sendo que a crise económica e as crescentes exigências ambientais podem ter influenciado as estratégias de inovação das empresas. Os dados foram submetidos a um processo de depuração e tratamento estatístico, garantindo a qualidade da informação e a sua adequação para a aplicação dos modelos econométricos de variáveis de escolha discreta, vulgo *Logit*, *Probit* e *Cloglog*, utilizados para estimar os efeitos das variáveis de interesse.

3.3. Variáveis

Na análise empírica, foram consideradas variáveis dependentes, independentes e de controlo, todas selecionadas de forma a garantir uma análise robusta e alinhada com os objetivos do estudo.

3.3.1. Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes representam diferentes tipos de inovação, fundamentais para analisar a performance inovadora das empresas:

Inovação de Processos (INPSPD): Introdução no mercado um método de produção novo ou significativamente melhorado.

Inovação de Produtos (INPDGD): Introdução no mercado um bem novo ou significativamente melhorado.

Inovação de Serviços (INPDSV): Introdução no mercado um serviço novo ou significativamente melhorado.

Inovação de Marketing (MKTDGP): Introdução de alterações significativas no *design* estético ou na embalagem de produtos.

Eco-Inovação (OREI): Introdução de alterações que visam reduzir os impactos ambientais, melhorando a sustentabilidade dos processos produtivos.

3.3.2. Variáveis Independentes

As variáveis independentes foram categorizadas em quatro grupos, que capturam diferentes abordagens estratégicas de inovação, de acordo com os quatro grupos apresentados previamente na sub-seção 2.6.2. Modelo Conceptual: Proposta, designadamente:

1. Inovadores Abertos:

Envolvimento em I&D Externo (RRDEX): Medida do nível de envolvimento das empresas em atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas externamente.

Aquisição de Conhecimento Externo (ROEK): Envolvimento na aquisição de conhecimento externo.

Novos Media ou Técnicas de Promoção de Produtos (MKTPDP): Uso de novas ferramentas ou técnicas para a promoção e divulgação de produtos.

Formação para Atividades Inovadoras (RTR): Envolvimento das empresas em programas de formação para promover atividades inovadoras.

2. Colaboradores Especializados:

Parceiro de Cooperação Mais Importante (PMOS): Identificação do parceiro de maior relevância nas atividades de cooperação para inovação.

Consultores, Laboratórios Comerciais ou Institutos Privados de I&D (SINS): Utilização de fontes especializadas para apoio à inovação.

Formação de Colaboradores sobre Criatividade (MTREM): Iniciativas de formação focadas no desenvolvimento de novas ideias e criatividade entre os colaboradores.

3. Colaboradores Integrados:

Fontes de Clientes ou Consumidores (SCLI): Uso de *feedback* e *insights* de clientes ou consumidores para o desenvolvimento de inovações.

Fontes de Associações Profissionais e Industriais (SPRO): Envolvimento com associações profissionais e industriais como fontes de conhecimento para inovação.

4. Inovadores Fechados:

Envolvimento em I&D Interno (RRDIN): Nível de investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas internamente pela própria empresa, sem colaboração externa.

3.3.3. Variáveis de Controlo

Foram ainda consideradas como variáveis de controlo para ajustar os efeitos das variáveis de interesse e garantir maior precisão nos resultados:

Tamanho da Empresa (Size_3): Número total de colaboradores em 2010, categorizado em classes de dimensão.

Volume de Negócios em 2010 (TURN10): Reflete o volume de negócios total das empresas no ano de 2010, fornecido em euros.

Taxa de Crescimento (turn_growth): Calculada com base na variação percentual do volume de negócios entre 2008 e 2010.

Valor de Exportações (MAREUR): Identificação das empresas que atuam em mercados fora de Portugal, como UE/EFTA/CC, para avaliar a influência do ambiente competitivo internacional.

A seguir, apresenta-se a tabela geral das variáveis, que resume as principais características e descrições de cada variável utilizada na análise.

Tabela 5 - Tabela de Variáveis

Tipo de Variável	Nome da Variável	Código	Descrição Traduzida
Variáveis Dependentes	Inovação de Processos	INSPD	Introduzir no mercado um método de produção novo ou significativamente melhorado
	Inovação de Produtos	INPDGD	Introduzir no mercado um bem novo ou significativamente melhorado
	Inovação Serviços	INPDSV	Introduzir no mercado um serviço novo ou significativamente melhorado
	Inovação de Marketing	MKTDGP	Alterações significativas no design estético ou na embalagem
	Eco-Inovação	OREI	Reduzir os impactes ambientais
Variáveis Independentes	Inovadores Abertos	RRDEX	Envolvimento em I&D externo
		ROEK	Envolvimento na aquisição de conhecimento externo
		MKTPDP	Novos media ou técnicas para promoção de produtos
		RTR	Envolvimento em formação para atividades inovadoras
	Colaboradores Especializados	PMOS	Parceiro de cooperação mais importante
		SINS	Fontes de consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados de I&D
		MTREM	Formar os colaboradores sobre como desenvolver novas ideias ou a criatividade
	Colaboradores Integrados	SCLI	Fontes de clientes ou consumidores
		SPRO	Fontes de associações profissionais e industriais
	Inovadores Fechados	RRDIN	Envolvimento em I&D interno
Variáveis de Controle	Tamanho da Empresa	Size_3	Número total de colaboradores em 2010 – classe de dimensão
	Volume de Negócios	TURN10	Volume de negócios total em 2010 – microagregado – Fornecido Em Euros
		turn_growth	Taxa de crescimento: (TURN10-TURN08)/TURN08
	Valor de Exportações	MAREUR	Outro mercado UE/EFTA/CC

3.4. Modelos *Logit*, *Probit* e *Cloglog*

Na presente investigação, foram aplicados três modelos econométricos de variáveis de escolha discreta, para efeitos de validação das hipóteses: *Logit*; *Probit* e *Cloglog*.

O modelo de regressão logística, também conhecido como modelo *Logit*, é amplamente utilizado na análise estatística de uma variável dependente em função de variáveis independentes (Agresti, 2007). Este método é frequentemente encontrado em diversos estudos empíricos que exploram relações semelhantes às da presente investigação, demonstrando a sua aplicabilidade para uso posterior (Leitão, 2019; M. Silva & Leitão, 2009).

Considerando a variável dependente e as variáveis independentes incluídas no presente estudo, a especificação do modelo é a seguinte:

$$\text{OREI}_i = \beta_0 + \beta_1\text{RRDEX} + \beta_2\text{ROEK} + \beta_3\text{MKTPDP} + \beta_4\text{RTR} + \beta_5\text{PMOS} + \beta_6\text{SINS} + \beta_7\text{MTREM} + \beta_8\text{SCLI} + \beta_9\text{SPRO} + \beta_{10}\text{RRDIN} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Nota: OREI – Redução dos impactes ambientais; β – Coeficientes; ε_i – Resíduo; RRDEX – Atividades externas de investigação e desenvolvimento; ROEK – Aquisição de conhecimento externo; MKTPDP – Introdução de novos produtos no mercado; RTR – Formação de colaboradores para atividades inovadoras; PMOS – Principal parceiro de cooperação; SINS – Fontes de consultoria, laboratórios comerciais ou instituições privadas de I&D; MTREM – Treinamento de colaboradores para inovação; SCLI – Fontes provenientes de clientes ou consumidores; SPRO – Fontes de associações industriais e profissionais; RRDIN – Atividades internas de I&D.

O modelo *Probit*, utilizado para estimar os impactes de diferentes variáveis independentes sobre uma variável dependente (Agresti, 2007; Powers & Xie Yu, 1999), é expresso nos termos seguintes:

$$P(\text{OREI}_i = 1) = \Phi(\beta_0 + \beta_1\text{RRDEX} + \beta_2\text{ROEK} + \beta_3\text{MKTPDP} + \beta_4\text{RTR} + \beta_5\text{PMOS} + \beta_6\text{SINS} + \beta_7\text{MTREM} + \beta_8\text{SCLI} + \beta_9\text{SPRO} + \beta_{10}\text{RRDIN} + \varepsilon_i) \quad (2)$$

Nota: OREI – Redução dos impactes ambientais; Φ – Função de distribuição cumulativa; ε_i – Resíduo.

O modelo *Cloglog* é especialmente relevante para analisar eventos raros e dados assimétricos, (Prasetyo et al., 2019), sendo expresso da seguinte forma:

$$\ln(-\ln(1 - P(\text{OREI}_i))) = \beta_0 + \beta_1\text{RRDEX} + \beta_2\text{ROEK} + \beta_3\text{MKTPDP} + \beta_4\text{RTR} + \beta_5\text{PMOS} + \beta_6\text{SINS} + \beta_7\text{MTREM} + \beta_8\text{SCLI} + \beta_9\text{SPRO} + \beta_{10}\text{RRDIN} + \epsilon_i \quad (3)$$

Nota: OREI – Redução dos impactes ambientais; ϵ_i – Resíduo.

4. Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da análise dos dados recolhidos. A análise foi conduzida utilizando o software STATA e incluiu a matriz de correlações, seguida dos resultados dos modelos econométricos estimados para cada uma das variáveis dependentes (INSPD, INPDGD, INPDSV, MKTDGP e OREI). Através dos modelos *Logit*, *Probit* e *Cloglog*, procurou-se identificar os principais fatores influenciadores da performance inovadora das empresas das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal. Os resultados são apresentados em tabelas que detalham as relações entre as variáveis dependentes, as variáveis dependentes e as variáveis de controlo consideradas no presente estudo empírico.

4.1. Matriz de Correlações

A matriz de coeficientes de correlação entre as variáveis analisadas está apresentada na Tabela 6. Como se pode verificar através da observação da matriz, não se detetam coeficientes com valores superiores a 0,75; o que sinaliza a inexistência de problemas de homocedasticidade. Este resultado é fundamental para a validação dos modelos econométricos que serão apresentados a seguir, uma vez que a ausência de homocedasticidade garante a robustez das estimativas obtidas.

Tabela 6 - Matriz de Coeficientes de Correlação

	INSPD	INPDGD	INPDSV	MKTDGP	OREI	RRDEX	ROEK
INSPD	1,0000						
INPDGD	0,5996	1,0000					
INPDSV	0,2369	0,4703	1,0000				
MKTDGP	0,3438	0,4318	0,1068	1,0000			
OREI	0,6143	0,5120	0,2583	0,3938	1,0000		
RRDEX	0,3653	0,4590	0,1514	0,3635	0,2988	1,0000	
ROEK	0,2955	0,3801	0,2178	0,2231	0,2969	0,3531	1,0000
MKTPDP	0,3526	0,3358	0,1059	0,5037	0,3780	0,2490	0,2260
RTR	0,5595	0,5221	0,3620	0,3145	0,5527	0,4979	0,3550
PMOS	0,2940	0,3817	0,1963	0,2190	0,1739	0,4624	0,3143
SINS	0,4905	0,4328	0,0752	0,3201	0,5131	0,4813	0,3926
MTREM	0,2234	0,1693	0,0139	0,1918	0,2540	0,2238	0,1571
SCLI	0,6685	0,6155	0,2847	0,4545	0,6323	0,3750	0,3406

SPRO	0,4374	0,3519	0,1531	0,3332	0,5107	0,3202	0,2507
RRDIN	0,4604	0,5487	0,1432	0,4325	0,4929	0,5060	0,3380
turn_growth	0,0497	-0,0669	-0,0426	0,0809	0,0216	-0,0726	-0,0224
TURN10	0,2588	0,3026	0,0587	0,2321	0,2309	0,4228	0,2909
SIZE_3	0,2895	0,3502	0,0539	0,2568	0,2932	0,3374	0,2617
MAREUR	0,1966	0,2761	0,0613	0,3378	0,2136	0,3247	0,1684

	MKTPDP	RTR	PMOS	SINS	MTREM	SCLI	SPRO
MKTPDP	1,0000						
RTR	0,3286	1,0000					
PMOS	0,1991	0,4513	1,0000				
SINS	0,2736	0,5610	0,4652	1,0000			
MTREM	0,2214	0,3152	0,1521	0,2384	1,0000		
SCLI	0,3500	0,6147	0,3297	0,6076	0,2661	1,0000	
SPRO	0,2569	0,4455	0,2951	0,6070	0,1665	0,5969	1,0000
RRDIN	0,4080	0,4266	0,4681	0,4891	0,2265	0,5255	0,2788
turn_growth	0,1412	-0,0041	-0,1592	-0,0423	-0,0180	0,0004	-0,0275
TURN10	0,2674	0,2814	0,4182	0,1983	0,2291	0,2854	0,2286
SIZE_3	0,1886	0,2614	0,3020	0,2563	0,0802	0,3011	-0,1746
MAREUR	0,2954	0,2557	0,2302	0,2825	0,0241	0,2950	0,2902

	RRDIN	turn_growth	TURN10	SIZE_3	MAREUR
RRDIN	1,0000				
turn_growth	0,0277	1,0000			
TURN10	0,4000	-0,0349	1,0000		
SIZE_3	0,4729	-0,0939	0,5215	1,0000	
MAREUR	0,3199	-0,0410	0,2753	0,3821	1,0000

4.2. Modelos Econométricos: Estimações

Considerando os resultados dos modelos econométricos estimados para a amostra de 217 empresas, os coeficientes das variáveis independentes foram analisados nos modelos *Logit*, *Probit* e *Cloglog* para cada variável dependente. Nas Tabelas 7 a 16 apresentam-se os coeficientes, erros padrão e níveis de significância para cada variável, permitindo observar quais fatores se

mostraram estatisticamente significativos para os diferentes tipos de inovação estudados, como variáveis de resposta.

Tendo em conta que a amostra analisada e total tem 217 observações, pode-se observar na Tabela 7, depois de se aplicar o modelo *Logit*, que algumas variáveis denotaram uma maior significância estatística. Assim, a variável SCLI apresenta uma significância estatística de 1%. Adicionalmente, a variável RTR apresenta uma significância de 5% e a variável de controlo MAREUR denota uma significância estatística de 10%. É de referir também o valor de -80,72179 para a verossimilhança, bem como de 0,4460 para o valor do pseudo R².

Tabela 7 - Estimação em Inovação de Processos – Modelo *Logit*

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	1,876085	1,292418	0,91	0,361	0.486259	7.238316
ROEK	1,507122	1,433029	0,43	0,666	0.2337726	9.716349
MKTPDP	2,215472	1,07523	1,64	0,101	0.8557645	5.73559
RTR	2,775360**	1,373014	2,06	0,039	1.052487	7.318497
PMOS	0,946402	0,7228547	-0,07	0,943	0.2118041	4.228798
SINS	1,132078	0,3430981	0,41	0,684	0.6250334	2.050451
MTREM	0,9605071	0,241142	-0,16	0,872	0.5872195	1.571089
SCLI	2,843109***	0,650333	4,57	0,000	1.81589	4.451408
SPRO	1,150713	0,3286068	0,49	0,623	0.657493	2.013923
RRDIN	1,275237	0,7799466	0,40	0,691	0.3845813	4.22857
turn_growth	1,593812	0,983621	-0,76	0,450	0,47546430	5,342642
TURN10	1	1,09E-08	0,44	0,657	1	1
SIZE_3	1,456999	0,588954	0,93	0,352	0.6597554	3.217625
MAREUR	0,418232*	0,2130108	-1,71	0,087	0.1541309	1.134867
_CONS	0,0472023	0,03161	-4,56	0,000	0.0127039	0.1753834
Observações	217					
Verossimilhança	-80,72179					
Pseudo R ²	0,4460					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Como se pode observar na Tabela 8, também foi estimado o modelo *Probit*, onde a variável SCLI apresenta um coeficiente positivo e significativo a 1%. Por outro lado, a variável RTR apresenta uma significância estatística de 5%, enquanto a variável de controlo MAREUR mostra-se mais uma vez significativa a 10%.

Tabela 8 - Estimação em Inovação de Processos – Modelo *Probit*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,3736502	0,391021	0,96	0,339	-0,3927369	1,140037
ROEK	0,2754034	0,4688734	0,59	0,557	-0,6435717	1,194378
MKTPDP	0,4310431	0,2718882	1,59	0,113	-1,01848	0,9639342
RTR	0,610348**	0,2844247	2,15	0,032	-0,0528727	1,167797
PMOS	-0,0609055	0,4299045	-0,14	0,887	-0,9035027	0,7816918
SINS	0,0968454	0,1635047	0,59	0,554	-0,2236903	0,4173812
MTREM	-0,0301714	1,1415603	-0,21	0,831	-0,3076246	0,2472817
SCLI	0,5954078***	1,260253	4,72	0,000	0,3484028	0,8424127
SPRO	0,0676646	0,1650778	0,41	0,684	-0,257646	0,3929751
RRDIN	0,1762991	0,332836	0,53	0,596	-0,4760475	0,8286457
turn_growth	0,3033735	0,3673248	0,83	0,409	-0,4165699	1,023317
TURN10	2,24E-09	6,19E-09	0,36	0,718	-9,89E-09	1,44E-08
SIZE_3	0,2286947	0,2312484	0,99	0,323	-0,2245439	0,6819333
MAREUR	-0,5068878*	0,2850468	-1,78	0,075	-1,065569	0,0517937
_CONS	-1,79235	0,368443	-4,86	0,000	-2,514485	-1,070215
Observações	217					
Verossimilhança	-80,171827					
Pseudo R ²	0,4498					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Como se pode observar na Tabela 9, referente à aplicação do modelo *Cloglog*, a variável SCLI apresentou um coeficiente positivo e significativo a 1%. Para além disso, a variável RTR evidencia uma significância estatística de 5%, enquanto a variável de controlo MAREUR denota uma significância estatística de 10%. Por fim, a verossimilhança o valor resultante é de -83,041325.

Tabela 9 - Estimação em Inovação de Processos – Modelo *Cloglog*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,5914914	0,4061935	1,46	0,145	-0,2046332	1,387616
ROEK	0,0032383	0,4711138	0,01	0,995	-0,9201279	0,9266044
MKTPDP	0,4095496	0,3060775	1,34	0,181	-0,1903513	1,00945
RTR	0,6638038**	0,3241688	2,05	0,041	0,0284447	1,299163
PMOS	0,092811	0,4362569	0,21	0,832	-0,7622367	0,9478588
SINS	0,1030097	0,1609881	0,64	0,522	-0,2125211	0,4185405
MTREM	-0,0574516	0,1674676	-0,34	0,732	-0,3856821	0,270779
SCLI	0,7365684***	0,1491994	4,94	0,000	0,444143	1,028994
SPRO	0,073769	0,1793907	0,41	0,681	-0,2778303	0,4253682
RRDIN	0,0672878	0,3685916	0,18	0,855	-0,6551385	0,789714
turn_growth	0,6089479	0,4140719	1,47	0,141	-0,2026181	1,420514
TURN10	2,15E-09	8,08E-09	0,27	0,790	-1,37E-08	1,80E-08
SIZE_3	0,2969354	0,294179	1,01	0,313	-0,2796449	0,8735157
MAREUR	-0,5374413*	0,3200092	-1,68	0,093	-1,164648	0,0897653
_CONS	-2,700466	0,4924216	-5,48	0,000	-3,665594	-1,735337
Observações	217					
Verossimilhança	-83,041325					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Através da estimação do modelo *Logit*, como se pode observar na Tabela 10, verifica-se que a variável SCLI apresentou um coeficiente positivo e significativo a 1%. Para as variáveis RRDEX e ROEK deteta-se uma significância de 5% e para a variável RRDIN verifica-se uma significância de 10%. De referir também o valor de -72,61611 para a verossimilhança, bem como 0,4760 para o valor do pseudo R².

Tabela 10 - Estimação em Inovação de Produtos – Modelo *Logit*

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	4,637934**	3,440164	2,07	0,039	1,083803	19,84719
ROEK	10,41629**	11,47512	2,13	0,033	1,202227	90,24849
MKTPDP	1,797918	0,8964707	1,18	0,239	0,6766235	4,777411
RTR	1,953503	1,017451	1,29	0,199	0,7038484	5,421866
PMOS	2,149785	1,789664	0,92	0,358	0,420516	10,99025
SINS	0,6616687	0,208234	-1,31	0,189	0,3570743	1,226091
MTREM	0,6693658	0,1911122	-1,41	0,160	0,3825031	1,171365
SCLI	3,150676***	0,7988694	4,53	0,000	1,916803	5,178862
SPRO	0,9242232	0,2735345	-0,27	0,790	0,5174328	1,65082
RRDIN	2,766779*	1,69501	1,66	0,097	0,8327286	9,192753
turn_growth	0,2888176	0,2560032	-1,40	0,161	0,0508314	1,641024
TURN10	1	1,31E-08	0,78	0,437	1	1
SIZE_3	1,222096	0,5443602	0,45	0,653	0,51045	2,925886
MAREUR	0,681544	0,3516717	-0,74	0,457	0,2479021	1,873733
_CONS	0,0389785	0,0281012	-4,50	0,000	0,0094876	0,1601367
Observações	217					
Verossimilhança	-72,61611					
Pseudo R ²	0,4760					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Ainda para a mesma amostra total de empresas industriais foi estimado o modelo *Probit*, que evidenciou uma verossimilhança de -72,228297 e um pseudo R² de 0,4788. Detetou-se na variável SCLI uma significância estatística de 1%. Por seu turno, a variável RRDEX e ROEK apresentam uma significância estatística de 5% e a variável RRDIN apresenta uma significância de 10% como se pode ver na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11 - Estimação em Inovação de Produtos – Modelo *Probit*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,8676195**	0,4213785	2,06	0,039	0,0417328	1,693506
ROEK	1,254515**	0,5314399	2,36	0,018	0,2129118	2,296118
MKTPDP	0,278284	0,2882497	0,97	0,334	-0,2866751	0,843243
RTR	0,3830052	0,2925179	1,31	0,190	-0,1903193	0,9563296
PMOS	0,4653038	0,456833	1,02	0,308	-0,4300725	1,36068
SINS	-0,2507035	0,17895	-1,40	0,161	-0,601439	0,1000319
MTREM	-0,1937666	0,1500661	-1,29	0,197	-0,4878909	1,1003576
SCLI	0,6383072***	1,1364039	4,68	0,000	0,3709604	0,9056539
SPRO	0,0071085	1,655299	0,04	0,966	-0,3173242	0,3315412
RRDIN	0,6636373*	0,3449081	1,92	0,054	-0,0123702	1,339645
turn_growth	-0,6949518	0,4961349	-1,40	0,161	-1,667358	0,2774547
TURN10	4,35E-09	7,17E-09	0,61	0,543	-9,69E-09	1,84E-08
SIZE_3	0,1207759	0,2533245	0,48	0,634	-0,3757309	0,6172828
MAREUR	-0,1934716	0,287427	-0,67	0,501	-0,7568181	0,369875
_CONS	-1,881146	0,3918502	-4,80	0,000	-2,649158	-1,113133
Observações	217					
Verossimilhança	-72,228297					
Pseudo R ²	0,4788					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

A Tabela 12, refere-se à aplicação do modelo *Cloglog*, onde é possível constatar que as variáveis, RRDEX e SCLI apresentam uma significância estatística de 1%. Para além disso, as variáveis ROEK, SINS e RRDIN demonstram uma significância estatística de 5%. Para a verossimilhança o valor resultante é de -73,532231.

Tabela 12 - Estimação em Inovação de Produtos – Modelo *Cloglog*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	1,196471***	0,4597993	2,60	0,009	0,2952807	2,097661
ROEK	1,220425**	0,5371856	2,27	0,023	0,1675607	2,27329
MKTPDP	0,4926307	0,351154	1,40	0,161	-0,1956186	1,18088
RTR	0,5344503	0,4011105	1,33	0,183	-0,2517118	1,320612
PMOS	0,6381412	0,5533592	1,15	0,249	-0,4464229	1,722705
SINS	-0,4718099**	0,2373721	-1,99	0,047**	-0,9370507	-0,006569
MTREM	-0,2960962	0,1952577	-1,52	0,129	-0,6787942	0,0866019
SCLI	0,8114907***	0,1789301	4,54	0,000	0,4607941	1,162187
SPRO	0,1422554	0,1936799	0,73	0,463	-0,2373502	0,521861
RRDIN	0,9144217**	0,4282698	2,14	0,033	0,0750282	1,753815
turn_growth	-0,8800879	0,6420067	-1,37	0,170	-2,138398	0,3782222
TURN10	1,98E-09	8,86E-09	0,22	0,823	-1,54E-08	1,94E-08
SIZE_3	0,2488478	0,3279139	0,76	0,448	-0,3938515	0,8915472
MAREUR	-0,3208408	0,382313	-0,84	0,401	-1,07016	0,4284789
_CONS	-3,048312	0,5552052	-5,49	0,000	-4,136494	-1,96013
Observações	217					
Verossimilhança	-73,532231					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Através da estimação do modelo *Logit* (ver Tabela 13), detetou-se uma significância estatística de 1% para as variáveis RTR e SINS. Para a variável SCLI deteta-se uma significância de 10%. De referir também o valor de -59,660433 para a verossimilhança, bem como 0,2681 para o valor do pseudo R².

Tabela 13 - Estimação em Inovação de Serviços – Modelo *Logit*

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	1,369796	0,9379987	0,46	0,646	0,3579119	5,242463
ROEK	3,219304	2,342551	1,61	0,108	0,7733547	13,40125
MKTPDP	1,001977	0,5795921	0,00	0,997	0,3224639	3,113394
RTR	10,35843***	7,158086	3,38	0,001	2,673497	40,13359
PMOS	1,647458	1,270539	0,65	0,517	0,3633771	7,469147
SINS	0,4065555***	0,1316619	-2,78	0,005	0,2155066	0,7669715
MTREM	0,5980641	0,213809	-1,44	0,150	0,2967848	1,205185
SCLI	1,678522*	0,4903024	1,77	0,076	0,946865	2,975542
SPRO	1,147012	0,3587847	0,44	0,661	0,621316	2,1175
RRDIN	1,420839	1,079636	0,46	0,644	0,3204447	6,299947
turn_growth	0,5205994	0,4734195	-0,72	0,473	0,0875877	3,094312
TURN10	1	4,31E-09	-0,78	0,438	1	1
SIZE_3	0,715574	0,3100934	-0,77	0,440	0,3060463	1,673101
MAREUR	0,7498547	0,4290282	-0,50	0,615	0,2443224	2,301393
_CONS	0,0598111	0,0433243	-3,89	0,000	0,0144614	0,2473725
Observações	217					
Verossimilhança	-59,660433					
Pseudo R ²	0,2681					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Foi estimado o modelo *Probit*, que evidenciou uma verossimilhança de -60,290695 e um pseudo R² de 0,2604. Detetou-se nas variáveis RTR e SINS uma significância estatística de 1% e com uma significância estatística de 5% a variável SCLI como se pode ver na Tabela 14 abaixo.

Tabela 14 - Estimação em Inovação de Serviços – Modelo *Probit*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,0978819	0,386084	0,25	0,800	-0,6588288	0,8545926
ROEK	0,5950093	0,408815	1,46	0,146	-0,2062534	1,396272
MKTPDP	-0,048394	0,3218923	-0,15	0,880	-0,6792913	0,5825033
RTR	1,090787***	0,3382071	3,23	0,001	0,4279137	1,753661
PMOS	0,2999132	0,4318357	0,69	0,487	-0,5464691	1,146296
SINS	-0,4453038***	0,1713434	-2,60	0,009	-0,7811307	-0,1094769
MTREM	-0,2577049	0,11865508	-1,38	0,167	-0,6233378	0,107928
SCLI	0,3508672**	0,1491266	2,35	0,019	0,0585844	0,6431499
SPRO	0,0655238	0,1687275	0,39	0,698	-0,2651759	0,3962235
RRDIN	0,2508215	0,3775676	0,66	0,506	-0,4891974	0,9908404
turn_growth	-0,3163759	0,4615429	-0,69	0,493	-1,220983	0,5882316
TURN10	-2,06E-09	2,51E-09	-0,82	0,413	-6,98E-09	2,87E-09
SIZE_3	-0,1788199	0,2378006	-0,75	0,452	-0,6449005	0,2872608
MAREUR	-0,1535437	0,3024153	-0,51	0,612	-0,7462667	0,4391794
_CONS	-1,598865	0,3838926	-4,16	0,000	-2,351281	-0,8464492
Observações	217					
Verossimilhança	-60,290695					
Pseudo R ²	0,2604					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Foi também estimado o modelo *Cloglog* (ver Tabela 15), onde se podem realçar as variáveis estatísticas RTR e SINS pela significância estatística de 1%. Já a variável SCLI apresentou uma significância estatística de significância de 5%. Para este modelo o valor da verossimilhança teve o resultado de -58,836346.

Tabela 15 - Estimação em Inovação de Serviços – Modelo *Cloglog*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,4478012	0,5838786	0,77	0,443	-0,6965797	1,592182
ROEK	1,006128*	0,5872374	1,71	0,087	-0,1448363	2,157092
MKTPDP	0,058073	0,4975586	0,12	0,907	-0,917124	1,03327
RTR	2,25581***	0,6425732	3,51	0,000***	0,9963895	3,51523
PMOS	0,4911421	0,6552596	0,75	0,454	-0,7931432	1,775427
SINS	-0,8177854***	0,2674991	-3,06	0,002	-1,342074	-0,2934969
MTREM	-0,4613762	0,3246838	-1,42	0,155	-1,097745	0,1749925
SCLI	0,3815226	0,2612655	1,46	0,144	-0,1305485	0,8935937
SPRO	0,1146574	0,2619355	0,44	0,662	-0,3987269	0,6280416
RRDIN	0,1542832	0,6597495	0,23	0,815	-1,138802	1,447368
turn_growth	-0,6104532	0,8249793	-0,74	0,459	-2,227383	1,006477
TURN10	-2,64E-09	3,43E-09	-0,77	0,441	-9,36E-09	4,08E-09
SIZE_3	-0,3058272	0,3792843	-0,81	0,420	-1,049211	0,4375564
MAREUR	-0,262461	0,4974394	-0,53	0,598	-1,237424	0,7125023
_CONS	-2,791226	0,6589708	-4,24	0,000	-4,082785	-1,499667
Observações	217					
Verossimilhança	-58,836346					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Resultados

No modelo *Logit* (ver Tabela 16) a variável MKTPDP apresenta uma significância estatística de 1%. Por outro lado, as variáveis RRDEX e SCLI apresentam uma significância de 5%. De referir também, o valor de -98,368596 para a verossimilhança e 0,3416 para o pseudo R².

Tabela 16 - Estimação em Inovação de Marketing – Modelo *Logit*

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	6,118399**	4,768353	2,32	0,020	1,32818	28,18505
ROEK	1,427892	1,184009	0,43	0,668	0,2811116	7,252906
MKTPDP	7,773314***	3,557196	4,48	0,000	3,170169	19,06031
RTR	0,5126444	0,2829007	-1,21	0,226	0,1738138	1,511988
PMOS	0,7252169	0,5708645	-0,41	0,683	0,1550361	3,392368
SINS	0,8058277	0,2463545	-0,71	0,480	0,4426049	1,467129
MTREM	1,134672	0,2667859	0,54	0,591	0,7157055	1,798896
SCLI	1,684696**	0,3735706	2,35	0,019	1,090864	2,601771
SPRO	1,274765	0,3490062	0,89	0,375	0,7453972	2,180082
RRDIN	2,260693	1,377693	1,34	0,181	0,6847461	7,463688
turn_growth	1,919793	1,156293	1,08	0,279	0,5896236	6,250776
TURN10	1	6,99E-09	-0,12	0,907	1	1
SIZE_3	1,145304	0,3866093	0,40	0,688	0,5910022	2,219488
MAREUR	1,809343	0,7061724	1,52	0,129	0,8419834	3,888107
_CONS	0,1331247	0,0709316	-3,78	0,000	0,0468513	0,378265
Observações	217					
Verossimilhança	-98,368596					
Pseudo R ²	0,3416					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Através do modelo *Probit* (ver Tabela 17), que a variável MKTPDP apresenta uma significância estatística de 1%. Por seu turno RRDEX e SCLI apresentam uma significância estatística de 5%. De referir também o valor de -98,196413 para a verossimilhança, bem como 0,3427 para o valor do pseudo R².

Tabela 17 - Estimação em Inovação de Marketing – Modelo *Probit*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	1,056383**	0,4327791	2,44	0,015	0,2081514	1,904614
ROEK	0,2353831	0,495964	0,47	0,635	-0,7366884	1,207455
MKTPDP	1,201105***	0,2628832	4,57	0,000	0,6858632	1,716347
RTR	-0,375561	0,3163797	-1,19	0,235	-0,9956539	0,2445319
PMOS	-0,1642149	0,4560903	-0,36	0,719	-1,058135	0,7297057
SINS	-0,1422132	0,1784798	-0,80	0,426	-0,4920272	0,2076007
MTREM	0,0807704	0,1382344	0,58	0,559	-0,1901641	0,3517049
SCLI	0,3196672**	0,1274225	2,51	0,012	0,0699237	0,5694107
SPRO	0,1476044	0,1608193	0,92	0,359	-0,1675956	0,4628045
RRDIN	0,4639973	0,3529843	1,31	0,189	-0,2278393	1,155834
turn_growth	0,3905309	0,3583281	1,09	0,276	-0,3117793	1,092841
TURN10	-4,74E-10	4,13E-09	-0,11	0,908	-8,56E-09	7,61E-09
SIZE_3	0,0741651	0,1972178	0,38	0,707	-0,3123747	0,460705
MAREUR	0,327875	0,2273698	1,44	0,149	-0,1177616	0,7735117
_CONS	-1,195493	0,3051565	-3,92	0,000	-1,793589	0,5973972
Observações	217					
Verossimilhança	-98,196413					
Pseudo R ²	0,3427					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Na tabela 18, referente à aplicação do modelo *Cloglog*, é possível constatar que as variáveis RRDEX, MKTPDP e SCLI apresentam uma significância estatística de 1%. Além disso, a verossimilhança obteve o resultado de -98,471213.

Tabela 18 - Estimação em Inovação de Marketing – Modelo *Cloglog*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	1,096301***	0,4064701	2,70	0,007	0,2996339	1,892967
ROEK	0,3478576	0,5183696	0,67	0,502	-0,6681281	1,363843
MKTPDP	1,303767***	0,2798789	4,66	0,000	0,7552139	1,852319
RTR	-0,3005858	0,326068	-0,92	0,357	-0,9396673	0,3384957
PMOS	-0,0052747	0,4518788	-0,01	0,991	-0,8909409	0,8803916
SINS	-0,1467411	0,194552	-0,75	0,451	-0,528056	0,2345737
MTREM	0,0521431	0,164906	0,32	0,752	-0,2710668	0,3753529
SCLI	0,4299401***	0,1416936	3,03	0,002	0,1522257	0,7076546
SPRO	0,1089115	0,1822899	0,60	0,550	-0,2483702	0,4661931
RRDIN	0,3226329	0,3811035	0,85	0,397	-0,4243163	1,069582
turn_growth	0,4067719	0,3942593	1,03	0,302	-0,3659622	1,179506
TURN10	-8,01E-10	5,26E-09	-0,15	0,879	-1,11E-08	9,50E-09
SIZE_3	-0,1000471	0,2399745	0,42	0,677	-0,3702943	0,5703884
MAREUR	0,341056	0,2851444	1,20	0,232	-0,2178167	0,8999287
_CONS	-1,914644	0,3997199	-4,79	0,000	-2,698081	-1,131208
Observações	217					
Verossimilhança	-98,471213					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Pode-se observar na Tabela 19, depois de se aplicar o modelo *Logit*, que algumas variáveis denotaram um efeito positivo e estatisticamente significativo. Deste modo, as variáveis RTR, PMOS, SPRO e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. É de referir também o valor de -73,967815 para a verossimilhança, bem como de 0,5027 para o valor do pseudo R².

Tabela 19 - Estimação em Eco-Inovação – Modelo *Logit*

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	0,4628408	0,3769759	-0,95	0,344	0,093787	2,28413
ROEK	2,001946	2,045324	0,68	0,497	0,2702758	14,82851
MKTPDP	2,332247	1,214308	1,63	0,104	0,8405967	6,470849
RTR	8,757215***	5,72247	3,32	0,001	2,432998	31,52029
PMOS	0,0342507***	0,0331748	-3,48	0,000	0,0051311	0,2286295
SINS	1,668765	0,5631934	1,52	0,129	0,8612359	3,233465
MTREM	1,064866	0,3011734	0,22	0,824	0,6117187	1,853695
SCLI	1,390096	0,3531548	1,30	0,195	0,8448832	2,287142
SPRO	2,536531***	0,8680603	2,72	0,007	1,296997	4,960611
RRDIN	8,559949***	6,301275	2,92	0,004	2,022424	36,23015
turn_growth	1,004607	0,752187	0,01	0,995	0,2315633	4,358357
TURN10	1	5,37E-09	0,12	0,903	1	1
SIZE_3	1,600931	0,6181912	1,22	0,223	0,7510792	3,412398
MAREUR	0,5791734	0,3010104	-1,05	0,293	0,2091311	1,603979
_CONS	0,0528359	0,0341189	-4,55	0,000	0,0149027	0,1873244
Observações	217					
Verossimilhança	-73,967815					
Pseudo R ²	0,5027					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Resultados

Na estimação do modelo *Probit* (ver Tabela 20), as variáveis RTR, PMOS, SPRO e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Por seu turno, MKTPDP e SINS apresentam uma significância estatística de 10%. De referir também o valor de -74,545155 para a verossimilhança, bem como 0,4988 para o valor do pseudo R².

Tabela 20 - Estimação em Eco-Inovação – Modelo *Probit*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	-0,3979509	0,431192	-0,92	0,356	-1,243072	0,4471699
ROEK	0,2137046	0,4700284	0,45	0,649	-0,7075342	1,134943
MKTPDP	0,5175543*	0,292067	1,77	0,076	-0,0548866	1,089995
RTR	1,211331***	0,3485351	3,48	0,001	0,5282144	1,894447
PMOS	-1,79825***	0,4903071	-3,67	0,000	-2,759234	-0,8372655
SINS	0,289505*	0,1748358	1,66	0,098	-0,0531669	0,6321769
MTREM	0,0622591	0,1591356	0,39	0,696	-0,2496409	0,3741592
SCLI	0,1994955	0,1404128	1,42	0,155	-0,0757086	0,4746996
SPRO	0,4581801***	0,1698015	2,70	0,007	-0,1253753	0,7909849
RRDIN	1,200047***	0,3977674	3,02	0,003	0,420437	1,979657
turn_growth	-0,0578227	0,4292328	-0,13	0,893	-0,8991036	0,7834582
TURN10	4,42E-10	2,77E-09	0,16	0,873	-5,00E-09	5,88E-09
SIZE_3	0,2244643	0,2106836	1,07	0,287	-0,1884679	0,6373965
MAREUR	-0,3329666	0,281745	-1,18	0,237	-0,8851766	0,2192434
_CONS	-1,662783	0,3442967	-4,83	0,000	-2,337592	-0,9879738
Observações	217					
Verossimilhança	-74,545155					
Pseudo R ²	0,4988					

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

Por fim, na tabela 21, referente à aplicação do modelo *Cloglog*, é possível constatar que as variáveis RTR, PMOS e RRDIN apresentam uma significância estatística de 1%. Para além disso, a variável MKTPDP demonstra uma significância estatística de 5%. As variáveis SINS e SPRO denotam uma significância estatística de 10%. De notar também que a verossimilhança apresenta um valor de -80,687838.

Tabela 21 - Estimação em Eco-Inovação – Modelo *Cloglog*

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RRDEX	-0,2279625	0,4566886	-0,50	0,618	-1,123056	0,6671308
ROEK	0,1650983	0,4277369	0,39	0,700	-0,6732506	1,003447
MKTPDP	0,7309823**	0,3339401	2,19	0,029	0,0764717	1,385493
RTR	1,206894***	0,3933169	3,07	0,002	0,4360074	1,977781
PMOS	-2,023155***	0,5469751	-3,70	0,000	-3,095206	-0,9511034
SINS	0,3580578*	0,1934528	1,85	0,064	-0,0211028	0,7372183
MTREM	0,1141855	0,1767399	0,65	0,518	-0,2322184	0,4605893
SCLI	0,2457366	0,1845503	1,33	0,183	-0,1159752	0,6074485
SPRO	0,2875044*	0,1723595	1,67	0,095	-0,050314	0,6253227
RRDIN	1,181173***	0,4445859	2,66	0,008	0,3098006	2,052545
turn_growth	-0,2258855	0,5513936	-0,41	0,682	-1,306597	0,854826
TURN10	7,83E-10	2,49E-09	0,31	0,753	-4,09E-09	5,66E-09
SIZE_3	0,1448944	0,239068	0,61	0,544	-0,3236702	0,613459
MAREUR	-0,3872623	0,3304851	-1,17	0,241	-1,035001	0,2604765
_CONS	-2,169877	0,403643	-5,38	0,000	-2,961003	-1,378751
Observações	217					
Verossimilhança						

* significância de 10%, ** significância de 5%, *** significância de 1%

4.3. Síntese dos Resultados Obtidos

Após a análise detalhada dos modelos econométricos estimados, procede-se à síntese dos sinais obtidos para cada hipótese proposta no estudo (ver Tabela 22). A análise foi conduzida considerando os sinais esperados e os resultados obtidos para cada variável explicativa nos diferentes modelos (*Logit*, *Probit* e *Cloglog*).

Tabela 22 - Síntese dos Sinais, Significância estatística e Evidência

Modo de Colaboração na IA	Sigla	Descrição	Hipótese	Processos	Produtos	Serviços	Marketing	Eco-Inovação	Evidência
Inovadores Abertos	RRDEX	Envolvimento em I&D externo	H1		5% +		5% +		NR
	ROEK	Envolvimento na aquisição de conhecimento externo	H2		5% +	10% +			NR
	MKTPDP	Novos media ou técnicas para promoção de produtos	H3				1% +		NR
	RTR	Envolvimento em formação para atividades inovadoras	H4	5% +			1% +	1% +	NR
Colaboradores Especializados	PMOS	Parceiro de cooperação mais importante	H5					1% +	NR
	SINS	Fontes de consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados de I&D	H6				1% -		R
	MTREM	Formar os colaboradores sobre desenvolver novas ideias, a criatividade	H7						R
Colaboradores Integrados	SCLI	Fontes de clientes ou consumidores	H8	1% +	1% +		5% +		NR
	SPRO	Fontes de associações profissionais e industriais	H9					1% +	NR
Inovadores Fechados	RRDIN	Envolvimento em I&D interno	H10		10% +			1% +	NR

10% : significância de 10%, 5% : significância de 5%, 1% : significância de 1%; + : influência positiva; - : influência negativa ; **R** : Rejeitada; **NR** : Não Rejeitada.

5. Análise e Discussão de Resultados

No presente capítulo, discute-se a influência das diferentes variáveis na adoção de inovações de processos, produtos, serviços, marketing e eco-inovação nas indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal. A escolha dos modelos seguiu um critério de robustez estatística, selecionando-se para cada variável dependente aquele com maior verossimilhança (vide, valor obtido para *log likelihood*), por ser o mais adequado para captar a relação entre as variáveis. A análise considera, ainda, a significância estatística dos coeficientes, permitindo uma interpretação criteriosa dos fatores que influenciam cada tipo de inovação.

5.1. Seleção dos Modelos

Como os diferentes modelos (*Logit*, *Probit* e *Cloglog*) são comparáveis em termos de variáveis explicativas e resultados, optou-se por analisar o modelo com maior log likelihood para cada variável dependente. O critério do log likelihood, ou log-verossimilhança, foi utilizado por ser uma medida de robustez do modelo, indicando aquele que melhor se ajusta aos dados empíricos.

Os modelos selecionados foram:

Inovação de Processos: Modelo *Probit* → Log verossimilhança = -80.171827

Inovação de Produtos: Modelo *Probit* → Log verossimilhança = -72.228297

Inovação de Serviços: Modelo *Cloglog* → Log verossimilhança = -58.836346

Inovação de Marketing: Modelo *Probit* → Log verossimilhança = -98.196413

Eco-Inovação: Modelo *Logit* → Log verossimilhança = -73.967815

5.2. Discussão dos Resultados por Variável Dependente

5.2.1. Inovação de Processos

O modelo *Probit* para inovação de processos revelou-se o mais robusto, com um log likelihood de -80,171827. Entre as variáveis independentes, destacam-se aquelas com significância estatística que influenciam positivamente a probabilidade de adoção de inovações em processos. As variáveis RTR (dos Inovadores Abertos) e SCLI (dos Colaboradores Integrados) apresentaram coeficientes positivos e estatisticamente significativos a 5% e 1%, respetivamente, sugerindo que o envolvimento em formação para atividades inovadoras e as fontes de clientes ou consumidores são fatores críticos para o sucesso das inovações de processo nas empresas analisadas.

Figura 12 - Sinais e Variáveis Significativas - Modelo *Probit* Inovação de Processos

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados		Inovadores Abertos		Variáveis de Controlo	
		SCLI	+	***	RRDEX	MAREUR	
		SPRO			ROEK	-	
					MKTDPDP	*	
				RTR	+	**	
		Inovadores Fechados		Colaboradores Especializados			
		RRDIN		PMOS			
				SINS			
				MTREM			
	Baixa	Baixa		Alta			
		Variedade de Parceiros					

Fonte: Elaboração Própria

5.2.2. Inovação de Produtos

Para a inovação de produtos, o modelo *Probit* com log likelihood de -72,228297 foi o escolhido. Observa-se que a variável SCLI (dos Colaboradores Integrados) é significativa a 1%, que as variáveis RRDEX e ROEK (ambos dos Inovadores Abertos) revelam ser significativas a 5% e que a variável RRDIN (dos Inovadores Fechados) é significativa a 10%, indicando que a diversificação de conhecimento externo, as relações com os clientes e a criação de I&D internas influenciam positivamente a inovação de produtos.

Figura 13 - Sinais e Variáveis Significativas - Modelo *Probit* Inovação de Produtos

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados		Inovadores Abertos			
		SCLI	+	***	RRDEX	+	**
		SPRO			ROEK	+	**
					MKTPDP		
				RTR			
		Inovadores Fechados		Colaboradores Especializados			
		RRDIN	+	*	PMOS		
					SINS		
					MTREM		
	Baixa						
		Baixa			Alta		
		Variedade de Parceiros					

Fonte: Elaboração Própria

5.2.3. Inovação de Serviços

A análise da inovação em serviços utilizou o modelo *Cloglog*, que apresentou um log likelihood de -58,836346. Este modelo destaca as variáveis RTR (dos Inovadores Abertos) como altamente significativa a 1% e a variável ROEK (também ela dos Inovadores Abertos) como significativa a 10% sugerindo que a formação para as atividades inovadoras e na aquisição de conhecimento externo são fatores que impulsionam a inovação em serviços. Adicionalmente, a variável SINS (dos Colaboradores Especializados) revelou uma influência negativa, significativa a 1%, evidenciando que uma abordagem para a inovação aberta focada em fontes de consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados de I&D, pode limitar a inovação de serviços.

Figura 14 - Sinais e Variáveis Significativas - Modelo *Cloglog* Inovação de Serviços

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados	Inovadores Abertos	
		SCLI		RRDEX
		SPRO	ROEK + *	
			MKTPDP	
			RTR + ***	
		Inovadores Fechados	Colaboradores Especializados	
		RRDIN		PMOS
			SINS - ***	
				MTREM
	Baixa	Baixa	Alta	
		Variedade de Parceiros		

Fonte: Elaboração Própria

5.2.4. Inovação de Marketing

No caso da inovação em marketing, o modelo *Probit* com log likelihood de -98,196413 foi o selecionado. A variável MKTPDP (dos Inovadores Abertos) foi a mais relevante, apresentando significância estatística a 1%, as variáveis RRDEX (também dos Inovadores Abertos) e a variável SCLI (dos Colaboradores Integrados) apresentam significância estatística a 5%, o que destaca que as empresas que investem em estratégias de marketing direcionadas mostram maior propensão para inovar nas suas práticas de marketing, *designs* e embalagens. O envolvimento em I&D externo e o facto de se recorrer aos clientes e consumidores também resulta em inovações de marketing.

Figura 15 - Sinais e Variáveis Significativas - Modelo *Probit* Inovação de Marketing

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados			Inovadores Abertos		
		SCLI	+	**	RRDEX	+	**
		SPRO			ROEK		
					MKTPDP	+	***
				RTR			
		Inovadores Fechados			Colaboradores Especializados		
		RRDIN			PMOS		
					SINS		
					MTREM		
	Baixa						Alta
		Baixa					Alta
		Variedade de Parceiros					

Fonte: Elaboração Própria

5.2.5. Eco-Inovação

Para a eco-inovação, o modelo *Logit*, com log likelihood de -73,967815, foi o mais apropriado. As variáveis RTR (dos Inovadores Abertos), PMOS (dos Colaboradores Especializados), SPRO (dos Colaboradores Integrados) e RRDIN (dos Inovadores Fechados), são todas elas significativas a 1%, e destacam-se como fundamentais na promoção de práticas eco-inovadoras. Estes resultados sugerem que, para as empresas agroalimentares, a formação para atividades inovadoras, a cooperação com o(s) parceiro(s) mais importante(s), as fontes de inovação ambiental através de associações profissionais e industriais e a integração dos colaboradores e fontes internas no processo de I&D são elementos-chave para reforçar a performance eco-inovadora.

Figura 16 - Sinais e Variáveis Significativas - Modelo *Logit* Eco-Inovação

Abertura do Funil de Inovação	Alta	Colaboradores integrados			Inovadores Abertos		
		SCLI			RRDEX		
		SPRO	+	***	ROEK		
					MKTPDP		
				RTR	+	***	
		Inovadores Fechados			Colaboradores Especializados		
		RRDIN	+	***	PMOS	+	***
					SINS		
	Baixa				MTREM		
		Baixa					Alta
		Variedade de Parceiros					

Fonte: Elaboração Própria

5.3. Síntese da Análise dos Resultados Obtidos

Os resultados obtidos nesta análise mostram que a diversidade e a especialização nas relações de colaboração, as fontes de clientes e associações profissionais e industriais, bem como a formação para atividades inovadoras e as atividades de I&D interna, são fatores influenciadores com efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre os diferentes tipos de inovação das empresas em estudo. As indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal demonstram beneficiar de um ecossistema de inovação aberto, especialmente quando as redes de conhecimento são amplamente utilizadas. As evidências agora obtidas corroboram a literatura existente (Lazzarotti & Manzini, 2009; Leitão, 2019), que apontam a inovação aberta como um facilitador da eco-inovação e do desenvolvimento de novas práticas de inovação em setores produtivos tradicionais.

6. Conclusões, Limitações, Implicações e Investigações Futuras

Este estudo teve como principal objetivo investigar a influência da inovação aberta na performance inovadora das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, com foco na inovação ambiental/eco-inovação. A pesquisa baseou-se numa análise empírica utilizando dados do CIS 2010, abrangendo as indústrias dos CAE 10, 11 e 12, e fazendo uso de especificações de modelos econométricos de variável de escolha discreta. *Logit*, *Probit* e *Cloglog* para identificar as relações entre diferentes perfis de inovação e a eco-inovação. A análise permitiu obter resultados relevantes para a compreensão das dinâmicas de inovação no contexto das pequenas e médias empresas do setor objeto de estudo.

Os resultados obtidos revelam que, a formação para atividades inovadoras, as relações de cooperação com o(s) parceiro(a) mais importante(s), a utilização de associações profissionais e industriais como fontes para a criação de inovações e ainda as atividades I&D internas, influenciam positivamente a performance eco-inovadora das empresas em estudo. Acresce ainda que, as empresas Inovadoras Abertas, que apresentem uma abordagem mais colaborativa externamente e que estejam dispostas a envolverem-se em formações para atividades inovadoras, surtem igualmente efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre os cinco tipos de inovação analisados. Em suma, conclui-se que a inovação aberta influencia, de forma positiva, a performance eco-inovadora. Já os Colaboradores Integrados, que combinem esforços internos com a utilização de fontes de clientes ou consumidores têm potencial para se beneficiarem especialmente na implementação de inovações de processos, de produtos e de marketing. Os Colaboradores Especializados ao cooperarem com o(s) parceiro(a) mais importante(s) vão obter vantagens em termos de inovações ambientais. Por outro lado, as fontes externas de conhecimento com origem nos consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados de I&D têm um efeito negativo na inovação de serviços. Por último, as empresas do tipo Inovadores Fechados só evidenciam efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre as inovações de produtos e as eco-inovações.

Em termos de implicações práticas, os resultados desta dissertação apontam para a necessidade de um reforço nas políticas públicas que incentivem a colaboração entre empresas e instituições de investigação. A promoção de programas de apoio financeiro e técnico para projetos de inovação colaborativa pode ser a base de novas políticas públicas capazes de impulsionar a eco-inovação, especialmente em setores onde a inovação aberta ainda enfrenta desafios a superar, com eficácia e eficiência. A criação de incentivos fiscais para investimentos em projetos sustentáveis e a implementação de políticas de apoio à transição ecológica podem fomentar práticas de eco-inovação, alinhando as empresas com os objetivos de políticas europeias de sustentabilidade.

Para os gestores do setor agroalimentar, os resultados sugerem a necessidade de ajustar as estratégias de inovação de acordo com o perfil da empresa, aproveitando os pontos fortes de cada abordagem. Inovadores Fechados, que demonstraram relevância na inovação de produtos e na eco-inovação, devem continuar a apostar em práticas autossuficientes e focadas em I&D interna, buscando otimizar processos que favoreçam práticas sustentáveis. Os Colaboradores Especializados, por sua vez, podem tirar maior proveito de parcerias estratégicas, especialmente com os seus principais parceiros de cooperação, para promover inovações ambientais. A sua capacidade de beneficiar de colaborações específicas para a eco-inovação deve ser aproveitada, mas é importante ter uma conduta previdente, no que toca à seleção de fontes externas, como consultores e laboratórios comerciais, para evitar efeitos negativos em inovações de serviços. No que diz respeito aos Inovadores Abertos, estes apresentam propensão para os cinco tipos de inovação analisados.

Apesar das contribuições deste estudo, algumas limitações devem ser destacadas. A primeira refere-se à dimensão limitada da amostra, composta por 217 empresas, o que impossibilitou a possibilidade de realizar análises de heterogeneidade mais detalhadas. Este tamanho de amostra reflete a dimensão das indústrias transformadoras agroalimentares em Portugal, caracterizadas por um grande número de pequenas e médias empresas. Para além disso, a utilização de dados do CIS 2010, focado em um período específico, não permitiu capturar os efeitos de mudanças económicas recentes, como as decorrentes da pandemia de COVID-19, que podem ter surtido diferentes efeitos ao nível das práticas de inovação aberta e dos tipos de inovação no setor estudado.

Em face das limitações apresentadas, as investigações futuras deveriam ter por base uma amostra maior e incluir dados mais recentes, permitindo uma análise dos efeitos de eventos anómalos, como por exemplo, a pandemia. Estudos comparativos entre diferentes setores de indústrias transformadoras poderiam fornecer uma visão mais abrangente das práticas de inovação aberta e eco-inovação. Adicionalmente, explorar as diferenças entre empresas de diferentes dimensões e a sua resposta a incentivos de políticas públicas pode contribuir para o desenho de incentivos e estratégias de apoio mais eficazes e eficientes.

Por último, esta dissertação contribui para o avanço da compreensão das dinâmicas de inovação no setor agroalimentar português, particularmente na relação entre inovação aberta e eco-inovação. Os resultados obtidos fornecem informações relevantes para o desenvolvimento de políticas e estratégias empresariais, destacando a importância de adaptar as abordagens de inovação conforme o contexto e perfil de cada empresa. Assim, espera-se que as evidências aqui apresentadas possam servir de base para novas pesquisas e para a formulação de políticas que promovam um desenvolvimento mais sustentável e inovador, em prol do reforço da capacidade competitiva e inovadora da indústria portuguesa, em particular, e da indústria europeia, em geral.

Referências Bibliográficas

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), 3–22. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)90040-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)90040-0)
- ACIBEV, Universidade NOVA de Lisboa, Duarte, J. B., Brinca, P., & Gonçalves, M. J. (2022). *Setor do Vinho - Avaliação de Impacto Socioeconómico em Portugal*.
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21–47. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>
- Agresti, A. (2007). *An Introduction to Categorical Data Analysis Second Edition* (2ª edição). John Wiley & Sons, Inc.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *The Academy of Management Journal*, 39(5), 1154–1184. <https://doi.org/10.2307/256995>
- Andersen, M. (2008). Eco-Innovation - Towards a Taxonomy and a Theory. *Paper for the DRUID Conference, June*, 1–18. <https://www.researchgate.net/publication/228666208>
- APIAM. (2024). *A Pureza da Origem - das águas minerais naturais e de nascente de Portugal*. 1–68. <https://www.apiam.pt/publicacoes/documentos/>
- Arundel, A., & Kemp, R. (2009). *Measuring Eco-Innovation* (Issues 2009–017).
- Azevedo, S. G., Brandenburg, M., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2014). *Eco-Innovation and the Development of Business Models: Lessons from Experience and New Frontiers in Theory and Practice* (Springer, Ed.; ilustrada). Springer International Publishing.
- Bahadir, S. C., Bharadwaj, S., & Parzen, M. (2009). A meta-analysis of the determinants of organic sales growth. *International Journal of Research in Marketing*, 27, 263–275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2009.06.003>
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323–1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>

- Ben Arfi, W., Hikkerova, L., & Sahut, J. M. (2018). External knowledge sources, green innovation and performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 210–220. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.017>
- Birkinshaw, J., Hamel, G., & Mol, M. J. (2008). Management Innovation. *Academy of Management Review*, 33(4), 825–845.
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 65, pp. 42–56). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open innovation: Research, practices, and policies. *California Management Review*, 60(2), 5–16. <https://doi.org/10.1177/0008125617745086>
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10–11), 1073–1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Carroll, A. B. (1999). *Corporate Social Responsibility Evolution of a Definitional Construct*.
- Cheng, C. C. J., & Huizingh, E. K. R. E. (2014). When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235–1253. <https://doi.org/10.1111/jpim.12148>
- Cheng, C. C. J., Yang, C., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.050>
- Cheng, C. C., & Shiu, E. C. (2012). Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 32(6), 329–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.001>
- Chesbrough, H. (2003a). The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, ISSN 1532-9194, Vol. 44, N° 3, 2003, Pags. 35-41, 44(3).
- Chesbrough, H. (2003b). The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property. *California Management Review*, 45, 33–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/000812560304500301>
- Chesbrough, H. (2006a). Open Business Models: How To Thrive In The New Innovation Landscape. In *Journal of Product Innovation Management* (Vol. 17). Harvard Business School Press.

- Chesbrough, H. (2006b). Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. *Open Innovation: Researching a New Paradigm*.
- Chesbrough, H. (2007). Why companies should have open business models. *MIT Sloan Management Review*, 48, 22-28+91.
- Chesbrough, H. (2017). The future of open innovation. In *Research Technology Management* (Vol. 60, Issue 1, pp. 35–38). Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/08956308.2017.1255054>
- Chesbrough, H., & Appleyard, M. (2007). Open Innovation and Strategy. *California Management Review*, 50, 57. <https://doi.org/10.2307/41166416>
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*, 3–28.
- Chesbrough, H., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), 229–236. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00428.x>
- Chesbrough, H., & Garman, A. (2009). How Open Innovation Can Help You Cope in Lean Times. *Harvard Business Review*, 87, 68–76, 128. <https://hbr.org/2009/12/how-open-innovation-can-help-you-cope-in-lean-times>
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. OUP Oxford. <https://books.google.pt/books?id=RdcSDAAAQBAJ>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting From Technology*. Harvard Business School Press.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., & Frattini, F. (2009). Investigating the adoption of open innovation in the bio-pharmaceutical industry: A framework and an empirical analysis. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 285–305. <https://doi.org/10.1108/14601060910974192>
- Christensen, J. F., Olesen, M. H., & Kjær, J. S. (2005). The industrial dynamics of Open Innovation - Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34(10), 1533–1549. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.002>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128. <https://doi.org/10.2307/2393553>

- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1987). *O Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland)*. <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/glossary/sustainable-development.html>
- Commission Of The European Communities. (2001). *Green Paper: Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility*.
- Compete2020, & Ascensão, P. (2017, October 25). *A inovação em alimentos saudáveis e saborosos*. Compete2020. https://www.compete2020.gov.pt/newsletter/detalhe/NL_inovacao_agroalimentar
- Cooper, J. R. (1998). A multidimensional approach to the adoption of innovation. *Management Decision*, 36(8), 493–502. <https://doi.org/10.1108/00251749810232565>
- Cooper, R. (1986). Organization/Disorganization. *Social Science Information*, 25(2), 299–335. <https://doi.org/10.1177/053901886025002001>
- Costa, J., & Matias, J. C. O. (2020). Open innovation 4.0 as an enhancer of sustainable innovation ecosystems. *Sustainability (Switzerland)*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/su12198112>
- Cruz, L. B., Pedrozo, E. Á., & Barros Estivaleta, V. de F. (2006). Towards sustainable development strategies: A complex view following the contribution of Edgar Morin. *Management Decision*, 44(7), 871–891. <https://doi.org/10.1108/00251740610680578>
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699–709. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>
- Damanpour, F. (1988). Innovation Type, Radicalness, and the Adoption Process. *Communication Research*, 15(5), 545–567. <https://doi.org/10.1177/009365088015005003>
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614–623. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.002>
- DeBresson, C., & Amesse, F. (1991). *Networks of innovators: A review and introduction to the issue*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333\(91\)90063-V](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333(91)90063-V)
- Díaz-García, C., González-Moreno, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2015). Eco-innovation: Insights from a literature review. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 17(1), 6–23. <https://doi.org/10.1080/14479338.2015.1011060>

- Dittrich, K., & Duysters, G. (2007). *Networking as a Means to Strategy Change: The Case of Open Innovation in Mobile Telephony*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00268.x>
- Docherty, M. (2006). *Primer on “open innovation”: Principles and practice - The next “big thing” in innovation*. *XXX*(2), 13–17.
- Doranova, A., Miedzinski, M., Veen, G. van der, Reid, A., Leon, L. R., Ploeg, M., Carlberg, M., & Joller, L. (2012). Business Models for Systemic Eco-Innovations: Final Report. *Technopolis Group*, 106.
- Drucker, P. F. (1985). Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles. In *Classic Drucker Collection* (Vol. 1360).
- Eco-Innovation Observatory (EIO). (2012). Closing the Eco-Innovation Gap. *Annual Report 2011 (February 2012)*, 86.
- Eco-Innovation Observatory (EIO). (2018). *About us*. Technopolis Group. <https://www.eco-innovation.eu/index.php/about-us>
- Edquist, C. (1997). Systems of innovation. In *Technologies, institutions and organizations*.
- Edquist, C. (2001). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. *DRUID Conference, Aalborg*, 12–15.
- Elbanna, A. (2008). Open Innovation and the Erosion of the Traditional Information Systems Project’s Boundaries. In *IFIP International Federation for Information Processing* (Vol. 287). https://doi.org/10.1007/978-0-387-87503-3_24
- Enkel, E. (2010). Attributes required for profiting from open innovation in networks. *International Journal of Technology Management*, 52. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2010.035980>
- Enkel, E., & Gassmann, O. (2010). Creative Imitation: Exploring the Case of Cross-Industry Innovation. *R&D Management*, 40, 256–270. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00591.x>
- Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). *Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon*.
- Eurostat. (2009). *Sustainable development in the European Union: 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy*. <https://doi.org/10.2785/2901>

- Faems, D., & Looy, B. (2005). Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach*. *Journal of Product Innovation Management*, 22, 238–250. <https://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2005.00120.x>
- FoodDrinkEurope. (2023). *Data & Trends - EU Food and Drink Industry*. <https://www.fooddrinkeurope.eu/resource/data-trends-of-the-european-food-and-drink-industry-2023/>
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. Pitman Publishing. <https://books.google.pt/books?id=Ft4De24gY38C>
- Gabinete de Estratégia e Estudos. (2023a). *CAE 10 - Indústrias Alimentares*.
- Gabinete de Estratégia e Estudos. (2023b). *CAE 11 - Indústria das Bebidas*.
- Gabinete de Estratégia e Estudos. (2023c). *CAE 12 - Indústria do Tabaco*.
- García-Granero, E. M., Piedra-Muñoz, L., & Galdeano-Gómez, E. (2018). Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 191, pp. 304–317). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.215>
- Gassmann, O. (2006). Opening Up the Innovation Process: Towards an Agenda. *University of St.Gallen*, 36. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00437.x>
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes. *University of St.Gallen*, 6.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). *The future of open innovation*.
- Greenwald, B. C., & Stiglitz, J. E. (1990). Asymmetric Information and the New Theory of the Firm: Financial Constraints and Risk Behavior. *The American Economic Review*, 80(2), 160–165. <http://www.jstor.org/stable/2006562>
- Harkema, S. (2003). A complex adaptive perspective on learning within innovation projects. *The Learning Organization*, 10(6), 340–346. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/09696470310497177>
- Hellström, T. (2007). Dimensions of environmentally sustainable Innovation: The structure of eco-innovation concepts. *Sustainable Development*, 15(3), 148–159. <https://doi.org/10.1002/sd.309>

- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9. <https://doi.org/10.2307/2393549>
- Herzog, P. (2011). *Open and Closed Innovation: Different Cultures for Different Strategies*. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8090-8>
- Horbach, J. (2008). Determinants of Environmental Innovation – New Evidence from German Panel Data Sources. *Research Policy*, 37, 163–173.
- Hossain, M. (2013). Open innovation: so far and a way forward. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/10.1108/20425941311313083>
- Huizingh, E. K. R. E. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.10.002>
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2007). *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas* (Rev.3). Instituto Nacional de Estatística.
- Kankanhalli, A., Zuiderwijk, A., & Tayi, G. K. (2017). Open innovation in the public sector: A research agenda. In *Government Information Quarterly* (Vol. 34, Issue 1, pp. 84–89). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.12.002>
- Karakaya, E., Hidalgo, A., & Nuur, C. (2014). Diffusion of eco-innovations: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 392–399. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.083>
- Kemp, R., & Andersen, M. (2004). *Strategies for eco-efficiency innovation. Strategy paper for the Informal Environmental Council Meeting*. <https://kemp.unu-merit.nl/pdf/EU%20key%20strategies%20MERIT-Riso%20final%20report%202004.pdf>
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco- innovation*. <http://www.merit.unu.edu/MEI>
- King, A., & Lenox, M. (2002). Exploring the Locus of Profitable Pollution Reduction. In *Source: Management Science* (Vol. 48, Issue 2).
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (2009). An overview of innovation. *Studies on Science and the Innovation Process*, 173–204. https://doi.org/10.1142/9789814273596_0009
- Koschatzky, K. (2001). *Innovation Networks* (K. Koschatzky, M. Kulicke, & A. Zenker, Eds.). Physica-Verlag HD. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57610-2>

- Kutvonen, A. (2011). Strategic application of outbound open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 14, 460–474. <https://doi.org/10.1108/14601061111174916>
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131–150. <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- Lazzarotti, V., & Manzini, R. (2009). Different Modes of Open Innovation: A Theoretical Framework and An Empirical Study. *International Journal of Innovation Management (Ijim)*, 13(4), 615–636. <https://doi.org/10.1142/S1363919609002443>
- Leitão, J. (2019). *Open Innovation Business Modeling - Gamification and Design Thinking Applications: Vol. XV (1st ed.)*. Springer Cham. <https://doi.org/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), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su11082225>
- Leitão, J., de Brito, S., & Pereira, D. (2024). Organizational ambidexterity, open innovation and innovation outputs: How do followers and low-flyer EU countries innovate? *International Journal of Innovation Studies*, 8(2), 186–235. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2024.01.001>
- 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>
- Lichtenthaler, U. (2009). Outbound Open Innovation and Its Effect on Firm Performance: Examining Environmental Influences. *R&D Management*, 39, 317–330. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00561.x>
- Lichtenthaler, U., & Ernst, H. (2008). Opening Up the Innovation Process: The Role of Technology Aggressiveness. *R&D Management*, 39. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2008.00522.x>
- Lichtenthaler, U., & Frishammar, J. (2011). The Impact of Aligning Product Development and Technology Licensing: A Contingency Perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 28, 89–103. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00863.x>
- Lindegaard, S. (2011). *Making Open Innovation Work*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

- Lobo, Â. (2010). *Eco-empresas e Eco-inovação em Portugal: Breve Análise Retrospectiva 1995-2008* (D. de P. e P. e R. Internacionais, Ed.; Divisão de Inf. Com.).
- Lundvall, B.-Å. (2016). The Learning Economy and the Economics of Hope. In *The Learning Economy and the Economics of Hope*.
- Mowery, D. (2009). Plus Ca Change: Industrial R&D in the “Third Industrial Revolution.” *Industrial and Corporate Change*, 18, 1–50. <https://doi.org/10.1093/icc/dtn049>
- Mowery, D. C., & Rosenberg, N. (1998). *Paths of innovation : technological change in 20th-century America*. Cambridge University Press.
- Murphy, J., & Gouldson, A. (2000). Environmental policy and industrial innovation: integrating environment and economy through ecological modernisation. *Geoforum*, 31(1), 33–44. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(99\)00042-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0016-7185(99)00042-1)
- Negny, S., Belaud, J. P., Cortes Robles, G., Roldan Reyes, E., & Ferrer, J. B. (2012). Toward an eco-innovative method based on a better use of resources: application to chemical process preliminary design. *Journal of Cleaner Production*, 32, 101–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.03.023>
- Ng, P. T. (2009). Relating quality and innovation: an exploration. *International Journal of Quality and Innovation*, 1(1), 3. <https://doi.org/10.1504/ijqi.2009.026460>
- Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6–7), 367–377. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>
- Nitkiewicz, T. (2012). *Assessment Of EU Structural Funds Contribution To Eco-Innovation Implementation In Slaskie Voivodship*.
- Nuij, R. (2001). Eco-innovation: Helped or hindered by Integrated Product Policy. *The Journal of Sustainable Product Design*, 1(1), 49–51. <https://doi.org/10.1023/A:1014426619344>
- Nunes, M., Bagnjuk, J., Abreu, A., Cardoso, E., Smith, J., & Saraiva, C. (2023). Managing Collaborative Risks of Integrated Open-Innovation and Hybrid Stage-Gate Model by Applying Social Network Analysis—A Case Study. *Sustainability*, 15(6), 5474. <https://doi.org/10.3390/su15065474>
- Ociepa-Kubicka, A., & Pachura, P. (2017). Eco-innovations in the functioning of companies. *Environmental Research*, 156, 284–290. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.027>

- OECD. (2005). Oslo Manual GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA. In *Research Handbook on the European Union and International Organizations* (Third edit). <https://doi.org/10.4337/9781786438935.00024>
- OECD. (2009a). *Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264077225-en>
- OECD. (2009b). Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Towards a Green Economy. *Policy Brief, june*, 1–8. <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- OECD. (2011). *Towards Green Growth*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>
- OECD. (2018). The Innovation Imperative: Contributing to Productivity. In Growth and Well-Being (Ed.), *OECD Publishing* (Issue Growth and Well-Being). OECD Publishing. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264239814-en>
- OECD/Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. In *Handbook of Innovation Indicators and Measurement*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> ISBN
- Oltra, V., Kemp, R., & De Vries, F. (2010). Patents as a measure for eco-innovation. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 13(2), 130–148. <https://doi.org/10.1504/IJETM.2010.034303>
- Pavitt, K. (1984). Eclipsing the constitutive power of discourse. *Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory*, 13(1984), 343–373. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Pavitt, K., Robson, M., & Townsend, J. (1989). Technological Accumulation, Diversification and Organisation in UK Companies, 1945-1983. *Management Science*, 1(35), 20.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). *Strategy & Society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility*.
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995a). Green and Competitive: Ending the Stalemate Harvard Business Review. *Harvard Business Review*, 73(5), 119–134. <https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate>
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995b). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>

- Powers, D., & Xie Yu. (1999). *Statistical Methods for Categorical Data Analysis* (ilustrada). Academic Press, Inc.
- 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>
- Pujari, D. (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*, 26(1), 76–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.07.006>
- Pujari, D., Peattie, K., & Wright, G. (2004). Organizational antecedents of environmental responsiveness in industrial new product development. *Industrial Marketing Management*, 33(5), 381–391. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.09.001>
- Reinhardt, F. (1999). *Market Failure and the Environmental Policies of Firms Economic Rationales for “Beyond Compliance” Behavior* (Vol. 3, Issue 1). <http://www.people.hbs.edu/freinhardt/bio.html>
- Rennings, K. (1998). *Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation - Neoclassical and (Co-)Evolutionary Perspectives* (Issues 98–24). Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW).
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319–332. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (Third Edit). The Free Press.
- Saebi, T., & Foss, N. J. (2015). Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions. *European Management Journal*, 33(3), 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2014.11.002>
- Sarasini, S., Hildenbrand, J., & Brunklaus, B. (2014). Eco-Innovation and the Development of Business Models. *Eco-Innovation and the Development of Business Models*, April. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05077-5>
- Sarkar, A. N. (2013). Promotion of eco-innovation to leverage sustainable development of eco-industry and green growth. *International Journal of Ecology and Development*, 25(2), 71–104.

- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Transaction Books.
- Silva, M., & Leitão, J. C. (2009). Cooperation in innovation practices among firms in Portugal: do external partners stimulate innovative advances? *International Journal of Entrepreneurship and Small Business - Int J Enterpren Small Bus*, 7. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2009.023357>
- Silva, P., Matias, J., Azevedo, S., & Reis, P. (2014). *Eco-innovation on Manufacturing Industry: The Role of Sustainability on Innovation Processes*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05077-5_6
- Teece, D. J. (1986). *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. https://doi.org/10.1142/9789812796929_0001
- Teixeira, A., & Lopes, M. (2012). Open innovation in Portugal. *Acta Oeconomica*, 62(4), 435–458. <https://doi.org/10.1556/AOecon.62.2012.4.2>
- Tether, B. S., & Tajar, A. (2008). Beyond industry-university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base. *Research Policy*, 37(6–7), 1079–1095. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.003>
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). Managing Innovation. In *Integrating Technological, Market and Organizational Change* (fourth edi). <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change Third Edition* (Third Edition). John Wiley & Sons Ltd.
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L., & Davia, M. A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.009>
- Trott, P., & Hartmann, D. (2009). Why ‘Open Innovation’ is Old Wine in New Bottles. *International Journal of Innovation Management (Ijim)*, 13, 715–736. <https://doi.org/10.1142/S1363919609002509>
- Tsai, K. H., & Liao, Y. C. (2017). Sustainability Strategy and Eco-Innovation: A Moderation Model. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 426–437. <https://doi.org/10.1002/bse.1926>
- UE. (2009). CIP Eco-innovation First Application and Market Replication Projects. *Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/>

- Van De Vrande, V., De Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., De, M., & Zoetermeer, R. (2008). *Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges*. www.entrepreneurship-sme.eu.
- von Hippel, E. (1986). *Lead Users. A Source of Novel Product Concepts*.
- von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2333.001.0001>
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. In *Journal of Product Innovation Management* (Vol. 31, Issue 4, pp. 814–831). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>
- West, J., & Gallagher, S. (2006). *Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software*.
- Williams, R. (2012). Using the margins command to estimate and interpret adjusted predictions and marginal effects. In *The Stata Journal* (Vol. 12, Issue 2).
- World Health Organization. (2005). *WHO Framework Convention on Tobacco Control* (World Health Organization & WHO Framework Convention on Tobacco Control, Eds.; 2005th ed.). World Health Organization. <https://fctc.who.int/publications/i/item/9241591013>
- World Health Organization. (2024, January 16). *Tobacco use declines despite tobacco industry efforts to jeopardize progress*. <https://www.who.int/news/item/16-01-2024-tobacco-use-declines-despite-tobacco-industry-efforts-to-jeopardize-progress>
- Zott, C., & Amit, R. (2010). Business model design: An activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2–3), 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>

Sites de Estatística Consultados

Eurostat (2024a). *Valor da Produção, Volume de Negócios Líquido, Valor Acrescentado Bruto, Nº de Empresas, Nº de Pessoas Empregadas na UE e Portugal por NACE e CAE 2021*.
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/04cee07c-b321-4bdc-b5bf-dbb48a09434e?lang=en> (Acessado em: 25 de Julho de 2024)

Eurostat (2024b). *Valor das Exportações e Importações na UE e Portugal por NACE e CAE 2021*.
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/466a3fbd-e4be-4a07-b137-1031c4954fa6?lang=en> (Acessado em: 25 de Julho de 2024)

INE (2024). *Quadro com Produção, Volume de Negócios, Valor Acrescentado Bruto, Nº de Empresas e Dimensão, Nº de Pessoal ao Serviço, Exportações e Importações em Portugal e na Região Centro em 2021*.
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=9964&tipoSelecao=0&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true&xlang=pt
(Acessado em: 09 de Agosto de 2024)