

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

A economia circular nas estratégias das empresas: Análise da evolução da Eco-inovação no setor energético português

Filipe Miguel De Carvalho Moreno

Mestrado em Economia da Empresa e Concorrência

Orientadora:

Professora Doutora Mónica Alexandra Vilar Ribeiro de Meireles,
Professora Auxiliar, Departamento de Economia, Gestão, Engenharia
Industrial e Turismo,
na Universidade de Aveiro

Co-orientador:

Professora Doutora Catarina Salema Roseta Palma, Professora
Associada, Departamento de Economia,
na ISCTE Business School

Outubro, 2025



BUSINESS
SCHOOL

Departamento de Economia

A economia circular nas estratégias das empresas: Análise da evolução da Eco-inovação no setor energético português

Filipe Miguel De Carvalho Moreno

Mestrado em Economia da Empresa e Concorrência

Orientadora:

Professora Doutora Mónica Alexandra Vilar Ribeiro de Meireles,
Professora Auxiliar, Departamento de Economia, Gestão,
Engenharia Industrial e Turismo,
na Universidade de Aveiro

Co-orientador:

Professora Doutora Catarina Salema Roseta Palma, Professora
Associada, Departamento de Economia,
na ISCTE Business School

Outubro, 2025

Agradecimentos

Como uma pessoa nostálgica, é difícil pensar que o meu primeiro ano de faculdade — ainda em tempos de pandemia — foi há meia década. O tempo passou num instante, mas os ensinamentos e memórias destes cinco anos tornaram-me numa pessoa mais culta e madura.

Quero deixar o meu sincero obrigado:

Às Professoras Mónica Meireles e Catarina Palma. Especialmente, à Professora Mónica Meireles, pela disponibilidade e paciência, pelo tempo que dedicou a rever a minha tese e pelas recomendações e correções que tornaram este trabalho muito mais completo.

Às empresas que colaboraram, dedicando parte do seu tempo a responder ao questionário, sem as quais este estudo não seria possível.

À minha família, pelo apoio incondicional ao longo destes 23 anos, em especial à minha Mãe, Irmão, Avós, Kiko e Pai, pela compreensão e presença constante.

Aos amigos, de todas as fases da vida — da primária ao ensino superior — que contribuíram para o meu crescimento. Importante referir também o grupo de pessoas que tive o prazer de conhecer este ano num contexto profissional.

Em particular, quero agradecer aos que mais marcaram no último ano: Tiago M., Rogério F., João Ma., Paulo M. e Carla M., Tiago Mo., Mafalda M., João C. e Tomás J.

Todos sabem o impacto que tiveram nesta conquista.

Por fim, deixo resposta a uma pergunta feita a 5 de março de 2020: “Correu bem.”

Espero que esta dissertação simbolize o fim de um ciclo repleto de aprendizagens e memórias que levarei para a vida. Se pudesse encerrá-la com uma citação, seria com o mote:

“Vamos ver.”

Resumo

A economia circular tem ganho um destaque crescente nos últimos anos, afirmando-se como uma alternativa ao modelo linear de produção e consumo baseado no descarte e uso imediato. Este novo paradigma, centrado na preservação do meio ambiente e na eficiência dos recursos, tem na eco-inovação um dos seus principais pilares.

A eco-inovação constitui, assim, um elemento-chave na transição para modelos empresariais mais sustentáveis, promovendo a evolução e competitividade das empresas.

Com o objetivo de analisar o impacto da eco-inovação no setor energético, foi realizado um inquérito a 72 empresas do setor. Os resultados revelam que a maioria das empresas demonstra uma crescente preocupação com questões de sustentabilidade; contudo, apenas 65% afirmaram ter implementado algum tipo de eco-inovação, seja ao nível das tecnologias ambientais, *marketing*, produto, processo ou sistemas alternativos de produção (“*green systems*”).

Os principais determinantes da eco-inovação identificados relacionam-se com fatores financeiros e de mercado, embora a preocupação ambiental tenha surgido como o fator mais impulsionador por parte das empresas. Em contrapartida, as influências políticas e institucionais, nomeadamente os apoios governamentais e as imposições legais, foram apontados como os fatores menos relevantes.

Consequentemente, embora a literatura mostre que o Estado desempenha um papel essencial neste processo, funcionando como motor do desenvolvimento sustentável, os resultados evidenciam que as empresas não percecionam a existência de um enquadramento político e institucional suficientemente favorável à promoção da eco-inovação.

Palavras-chave: eco-inovação, economia circular, setor energético, empresas portuguesas

JEL Classificação: O310, Q4

Abstract

The circular economy has gained increasing prominence in recent years, establishing itself as an alternative to the linear model of production and consumption based on immediate use and disposal. This new paradigm, focused on environmental preservation and resource efficiency, has eco-innovation as one of its main pillars.

Eco-innovation thus represents a key element in the transition towards more sustainable business models, promoting both corporate evolution and competitiveness.

To analyze the impact of eco-innovation in the energy sector, a survey was conducted among 72 companies operating in this field. The results show that most companies demonstrate a growing concern with sustainability issues; however, only 65% reported having implemented some form of eco-innovation, whether in environmental technologies, marketing, product design, processes, or environmental management systems (“*green systems*”).

The main determinants of eco-innovation identified are related to financial and market factors, although environmental concern emerged as the most frequently mentioned driver. Conversely, political and institutional influences — namely government support and legal requirements — were cited as the least relevant factors.

Therefore, despite literature showing that government plays an essential role in this process, acting as a driving force for sustainable development, the findings indicate that companies do not perceive the current political and institutional framework as sufficiently supportive of eco-innovation promotion.

Keywords: eco-innovation, circular economy, energy sector, portuguese companies

JEL Classification: O310, Q4

Índice Geral

Resumo	i
Abstract.....	iii
Índice de Gráficos.....	vii
Índice de Tabelas	viii
Lista de abreviaturas	ix
Capítulo 1. Introdução	1
Parte I – Enquadramento teórico	5
Capítulo 2. Eco-inovação	5
2.1 Contexto e origens	5
2.2 Tipologias	10
2.3 Determinantes.....	11
2.4 Eco-inovação Portugal.....	14
2.5 Eco-inovação: Revisão de resultados	17
Capítulo 3. Setor energético	19
3.1 Contexto.....	19
3.2 Setor energético português	20
Parte II – Estratégia empírica	25
Capítulo 4. Metodologia.....	25
4.1. Questões de investigação.....	25
4.2. Método adotado para a recolha de dados.....	26
4.3 Estrutura do inquérito	28
Capítulo 5. Caracterização da Amostra	31
5.1. Natureza dos serviços prestados	31
5.2. Localização geográfica	31
5.3 Fatores influenciadores	34
5.4 Eco inovação nas empresas do setor energético português	35

5.4.1 Qual tem sido a evolução da adoção de práticas de eco inovação pelas empresas do setor energético em Portugal entre 2019 e 2024?	35
5.4.2 Que tipos de eco-inovação estão a ser utilizados pelas empresas do setor energético em Portugal?	38
5.4.3. Quais os fatores que influenciam a adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português?	41
5.5 Impacto da guerra da Ucrânia-Rússia	45
Capítulo 6. Conclusões	47
Capítulo 7. Limitações e recomendações para investigações futuras.....	49
Referências	51
Anexo A – Inquérito efetuado.....	57
Anexo B – Caracterização da amostra obtida.....	65
Anexo C – Qual a evolução da adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português nos últimos 5 anos (2019-2024)?	67
Anexo D – Quais são os tipos de eco-inovação aplicados pelas empresas do setor energético português?	69
Anexo E – Quais são os fatores determinantes que levam à adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português?.....	69
Anexo F – Conflito da Ucrânia-Rússia no setor energético nacional.....	71

Índice de Gráficos

Gráfico 2.1. - Eco-innovation Index em Portugal, em comparação à média da EU-27 (2014-2024)	15
Gráfico 3.1. - Percentagem de consumo bruto de energia produzido por fontes de energia renováveis	21
Gráfico 5.1 – Atividade exercida pelas empresas.....	31
Gráfico 5.2 – Localização das empresas.....	32
Gráfico 5.3 - Relação entre número de funcionários e a idade da empresa.....	33
Gráfico 5.4 – Fatores influenciadores no consumo	35
Gráfico 5.5 - Empresas que implementaram práticas de eco inovação nos últimos 5 anos.....	36
Gráfico 5.6. - Razões pelos quais as empresas não implementaram nenhuma prática de eco-inovação nos últimos 5 anos.....	37
Gráfico 5.7. - Número de práticas de eco inovação implementadas pelas empresas nos últimos 5 anos (em percentagem).....	38
Gráfico 5.8 - Tipos de eco-inovação implementados pelas empresas nos últimos 5 anos.	40
Gráfico 5.9. - Motivos para adoção de práticas de eco-inovação, por categoria: Harder e Softer Factors.....	42
Gráfico 5.10 – O impacto da guerra no setor, na escala de 1 a 5, segundo as empresas do questionário	45

Índice de Tabelas

Tabela 5.1 – Correlação entre eco inovar e os tipos de práticas de eco-inovação	40
Tabela 5.2 – Correlação entre eco-inovação e os determinantes Softer	43
Tabela 5.3 – Correlação entre eco-inovação e os determinantes Harder	44

Lista de abreviaturas

ADENE – Agência para energia

APA – Agência portuguesa do ambiente

CE - Comissão Europeia

CIS - *Community Innovation Survey*

DGAE – Direção geral das atividades económicas

DGEEC - Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

EC – Economia Circular

ESE - Empresas de Serviços Energéticos

GEE - Gases de Efeito Estufa

I&D - Inovação e Desenvolvimento

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PAEC - Plano de ação para a Economia Circular

PME – Pequena e médias empresas

PNEC - Plano Nacional Energia Clima

SIFIDE - Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial

UE - União Europeia

Capítulo 1. Introdução

O desenvolvimento industrial histórico que se tem verificado nos últimos séculos, aliado ao crescimento exponencial da população mundial e à maior necessidade de produção e consumo de bens por parte das pessoas, provocou uma alteração estrutural permanente no tecido económico e social da sociedade global.

O modelo económico de descarte e uso rápido que marcou esta fase, apesar de ter sido associado a um período de crescimento industrial, começou a ser visto como obsoleto no longo prazo, pelas consequências que causava a nível ambiental (Marino & Pariso, 2016).

Deste panorama existente, iniciou-se o desenvolvimento gradual de um novo movimento apelidado de Economia Circular. A Economia Circular é um modelo relacionado com o desenvolvimento sustentável, que procura reformular os processos produtivos e organizacionais das empresas, adotando inovações de carácter ecológico que permitam que o crescimento económico se torne compatível com a preservação do ambiente. (Afteni et al., 2021)

Neste contexto surge o conceito de **eco-inovação**, encarada como uma inovação que facilita a transição ecológica, através da diminuição dos riscos ambientais e da pegada ambiental do uso de certos recursos. Este conceito engloba várias vertentes e pode ser difundido através de novos processos, produtos, mudanças organizacionais e aparecimento de sistemas de produção alternativos (Kemp & Pearson, 2009).

Este fenómeno proporciona uma relação mais saudável entre o negócio das empresas e o estado do meio-ambiente. No entanto, existem várias barreiras na adoção destas práticas sustentáveis. Um dos principais obstáculos é explicado por Rennings (2000), através da introdução do conceito da dupla externalidade. Uma externalidade dupla refere-se, por um lado, ao novo conhecimento que é não só adquirido pelo esforço da empresa inovadora, como pelos seus concorrentes e, por outro prisma, aos benefícios ambientais que não conseguem ser totalmente usufruídos pelas empresas. Estas duas falhas de mercado provocam um menor investimento em soluções ambientais, por receio de as empresas inovadoras não conseguirem ter um retorno total destes fundos.

De acordo com o artigo de Jesus & Mendonça (2018), os fatores que determinam a adoção de práticas inovadoras por parte das empresas, podem ser agrupados em duas dimensões: *Harder* e *Softer Factors*. Os fatores *harder* agrupam os aspetos técnicos e financeiros que influenciam a utilização destas práticas, enquanto os fatores *softer* estão relacionados com as áreas institucionais e culturais que podem afetar este processo. É neste último grupo que incluímos o importante papel que o governo tem neste fenómeno, através de políticas públicas, associadas a sistemas de apoios fiscais ou de incentivo ao I&D. O Estado pode incentivar as empresas a aumentarem o seu investimento em eco-inovação, colmatando os possíveis efeitos adversos associados à dupla-externalidade.

Nos últimos anos, o Eco-innovation index tem sido importante para perceber a evolução desta temática ao longo do tempo. Portugal tem tido um crescimento sustentado neste indicador, tendo-se verificado uma conversão de valores entre o país e a EU-27, entre 2014 e 2024. Todavia, apesar de o país apresentar bons resultados nas emissões de GEE e no campo da reciclagem, continua a enfrentar dificuldades relativas na implementação de patentes e no número de certificações (Inês Pacheco, 2022).

Portugal tem vindo a assumir metas firmes de redução de emissões de GEE com o intuito de atingir a neutralidade carbónica até 2050, elevando assim a importância do tema de eficiência energética. Este plano somado à crescente preponderância de fontes de energia renováveis vai permitir mudanças estruturais e radicais no setor energético nos próximos anos. Outro fator que também poderá influenciar este período de transformação é o avanço de novas tecnologias, como o caso, da evolução da inteligência artificial que poderá aumentar a eficiência do processo e tornar obsoletas certas práticas.

Com esta dissertação, tencionamos demonstrar a importância que o setor energético português pode assumir na transição para uma economia circular e inovadora. Este setor tem o potencial, com a adoção constante de novas e melhores práticas, de trabalhar como um motor de crescimento e inovação, conciliando desenvolvimento com sustentabilidade.

A aplicação de práticas de eco-inovação continua pouco explorada na literatura, em Portugal, sendo as conclusões ainda generalistas, sem um grande enfoque direcionado a certos setores de atividade. Neste sentido, o presente trabalho procura contribuir para este campo de análise, especialmente face à insuficiência de estudos que abordam setores de atividade específicos. Os principais objetivos centram-se na análise da evolução da

adoção de práticas eco-inovadoras no setor energético nos últimos cinco anos; na identificação das estratégias mais recorrentes entre as empresas; e na compreensão dos fatores que condicionam ou impulsionam estes comportamentos.

Para alcançar tais metas, foi elaborado e aplicado um inquérito dirigido às Empresas de Serviços Energéticos (ESE) registadas na Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a outras empresas do setor. Das 72 respostas recolhidas, procedeu-se à caracterização da amostra e a uma análise descritiva, realizada com recurso ao Microsoft Excel.

O trabalho encontra-se estruturado em três partes principais. Na primeira, apresenta-se o enquadramento teórico, com a análise dos conceitos de eco-inovação e das especificidades do setor energético, assim como a revisão da literatura, onde se apresentam os principais estudos realizados nesta temática. A segunda parte é dedicada à estratégia empírica, onde se encontram as questões de investigação, o método de recolha de dados, a sua análise e discussão dos resultados. Por fim, a terceira parte contém e engloba as conclusões do estudo, bem como as limitações e problemas identificados, que abrem caminho a novas linhas de investigação futura.

Parte I – Enquadramento teórico

Esta secção do trabalho apresenta a revisão de literatura que funciona como o produto de todos os artigos, estatísticas, livros e informações que observámos e julgámos pertinentes a serem evidenciados, no estudo deste tema. Além de procedermos a um processo de análise crítica destas influências, tivemos o objetivo de formular uma dissertação que se pudesse tornar mais uma contribuição para a investigação desta área.

Neste segmento temos dois capítulos, um direcionado à temática da eco-inovação e o outro que incidirá sobre o setor energético. De forma a explicar os detalhes, os subtemas e as características de cada tópico, escolhemos diferentes campos de análise, que fornecem uma visão adequada de cada capítulo. Na eco-inovação, abordámos a origem e contexto, a tipologia, os determinantes, a sua evolução e comportamento em Portugal. Em relação ao setor energético, descrevemos as particularidades, na sua generalidade, e abordámos este mesmo setor numa visão nacional.

Capítulo 2. Eco-inovação

2.1 Contexto e origens

A população mundial mais do que triplicou desde 1950, passando de cerca de 2,5 mil milhões nos meados do século XX para 8,25 mil milhões na atualidade (Worldmeter, 2025). A melhoria das condições de vida da maior parte da população mundial, entre outros fatores, tem sido o motivo deste crescimento exponencial, ao longo das últimas décadas.

A crescente e constante industrialização dos últimos séculos trouxe enormes avanços na produção e no consumo, proporcionando uma transformação completa da sociedade. Apesar disto, este progresso teve um custo elevado, o facto de o modelo económico linear, baseado na ideia de uso e descarte imediato, ter-se tornando a prática, incentivando o crescimento, mas sem ter em conta os impactos ambientais e a limitação de recursos.

Para fazer face a esta situação, surgiu gradualmente o conceito da economia circular (EC). Segundo o parlamento europeu (2023):

“A economia circular é um modelo de produção e de consumo que envolve a partilha, o aluguer, a reutilização, a reparação, a renovação e a reciclagem de materiais e produtos existentes, enquanto possível. Desta forma, o ciclo de vida dos produtos é alargado”.

- Parlamento Europeu (2023)

Podemos considerar que o objetivo do modelo da economia circular é o aproveitamento de oportunidades de negócios, para que as empresas possam criar valor ambiental e para a sociedade, para além de qualquer valor económico (Pichlak & Szromek, 2022).

Esta filosofia tem raízes profundas e não pode ser atribuída a uma só pessoa ou período temporal. A sua influência perante processos industriais e sistemas económicos, ganhou um impulso desde o final da década de 1970, devido à dedicação de um pequeno número de académicos e líderes de pensamento (MacArthur, 2013). Globalmente, desde a Conferência Rio-92, a temática do desenvolvimento sustentável tem ganho um maior relevo, com discussões sobre a limitação do uso de recursos, novas formas de produção e sobre a utilização de produtos que sejam menos prejudiciais para o ambiente (Leitão, 2015).

Para abordar a temática da economia circular é importante distinguir e referir a relação entre os conceitos de invenção e inovação. A invenção pode se assumir como um modelo ou uma ideia para um novo produto ou processo. Em termos económicos, uma invenção pode se tornar numa inovação quando determinado processo ou produto é apresentado pela primeira vez no mercado (Rennings, 2000).

Joseph Schumpeter (1934) foi um dos primeiros economistas a pensar na preponderância da inovação enquanto motor de desenvolvimento. Segundo o mesmo, a inovação proporciona remodelações e renovações no mercado através da destruição e criação de novas entidades e modelos de negócio.

O conceito de eco-inovação teve as suas origens na segunda metade do século XX, especialmente com o avanço da ciência ambiental e relatórios como os “limits to growth” nos anos 70. Estas preocupações intensificaram-se na década de 1980, com o Relatório de Brundland a popularizar a ideia de desenvolvimento sustentável, destacando a necessidade de alinhar os interesses económicos e ambientais. A partir dos anos 2000, o termo eco-inovação popularizou-se no panorama mundial, impulsionado a partir da escrita e reflexões de diversos autores. (Pansera, 2011).

O artigo de Arranz et al. (2020) defende que a eco-inovação é a capacidade com que as empresas criam e modificam procedimentos, processos e produtos de forma a reduzir o impacto ambiental. A inovação e a eco-inovação estão inter-relacionadas simultaneamente e sequencialmente, ou seja, as capacidades de inovação e eco-inovação não estão apenas ligadas como a consequência de diversos processos e rotinas, mas também têm uma relação de complementaridade, o que facilita o desenvolvimento futuro destas inovações através do aparecimento e difusão de um conjunto de sinergias no processo de aprendizagem.

Embora o artigo anterior ofereça uma excelente ideia de como a eco-inovação se encontra associada ao conceito de inovação, a Comissão Europeia (2024) também relata uma excelente descrição do impacto abrangente da mesma:

“Eco-innovation in companies leads to reduced costs, improves capacity to capture new growth opportunities and enhances their reputation among customers. Eco-innovation is therefore a powerful instrument to protect the environment with a positive impact on the economy and society.”

- Comissão Europeia (2024)

A eco-inovação assume-se como um processo fundamental no desenvolvimento da Economia Circular, possibilitando uma transição para um sistema mais regenerativo e sustentável através de mudanças estruturais (De Jesus et al, 2021). As atividades de eco-inovação realizadas pelas empresas em múltiplas vertentes (produto, processo, organização, etc.) são essenciais para a construção de modelos de negócio circulares, provocando o aumento da eficiência socioeconómica, através do efeito de sinergia (Pichlak & Szromek, 2022).

O governo desempenha um papel central na promoção da eco-inovação, sobretudo em setores estratégicos como o energético, onde os investimentos exigem elevados recursos financeiros e apresentam riscos de longo prazo. O Estado é um dos principais responsáveis pela implementação da eco-inovação nas empresas através da condução da política pública. Esta política assume uma grande preponderância, pelo que o Estado deve ter em mente as características das empresas em questão quando toma decisões (Madaleno et al., 2020).

Os governos não são apenas corretores de falhas de mercado, muitas das inovações disruptivas que transformaram setores inteiros tiveram origem em investimento público estratégico. Transpondo esta análise para a eco-inovação, percebe-se que sem uma ação pública clara, dificilmente se atingirá uma transição ecológica ou uma transformação para uma realidade pautada pela economia circular (Mazzucato, 2011)

Um dos instrumentos mais relevantes é a *green public procurement*. O Estado como grande consumidor, pode criar procura antecipada para soluções sustentáveis. Ao definir critérios ambientais nos concursos públicos, incentiva as empresas a desenvolver tecnologias e processos inovadores, acelerando assim o motor deste desenvolvimento. (Krieger & Zipperer, 2022; OECD, 2024).

Este contexto exponencia igualmente as relações governo–empresas. O artigo de Gao et. al (2021), num estudo sobre a indústria automóvel chinesa, demonstrou que a cooperação entre o Estado e o setor privado reduz restrições financeiras e estimula a adoção de eco-inovações, sobretudo em empresas não estatais, este argumento complementa o trabalho de Lin, H. (2019), que evidencia como estas parcerias são determinantes para inovações ecológicas radicais, alinhando objetivos públicos e privados através de confiança institucional e de políticas claras.

Outro vetor central de intervenção é a política regulatória. Esta política bem estruturada não deve ser entendida apenas como uma imposição de custos, mas como uma base da inovação sustentável. Na criação de pressões normativas, as regulações incentivam empresas a repensar processos e produtos, induzindo avanços que, em muitos casos, não ocorreriam espontaneamente (Ashford & Hall, 2011).

Globalmente, a eco-inovação depende de políticas públicas que combinem incentivos financeiros, investimento em I&D, regulação, e programas de sensibilização (Naruetharadhol et al., 2024). Importa sublinhar que estas práticas, além de contribuírem para a transição ecológica, têm impactos económicos diretos devido ao facto de a inovação e produtividade estarem intimamente ligadas (Mohnen, 2019). A intervenção do Estado em eco-inovação não é apenas ambientalmente necessária, mas também economicamente racional, havendo potencial para ganhos de competitividade e eficiência.

Em síntese, a análise da literatura converge numa conclusão clara: o Estado é um agente indispensável para a promoção da eco-inovação e, conseqüentemente, no desenvolvimento da economia circular. Ao articular políticas regulatórias, investimento em I&D, contratação pública e parcerias estratégicas, os governos criam as condições para que as empresas inovem, reduzam impactos ambientais e contribuam para um modelo económico mais sustentável e resiliente. A economia circular não se fará apenas pela lógica de mercado, exige coordenação, visão e liderança no caminho para uma transição duradoura e justa.

A eco-inovação ao desempenhar um papel crucial no sucesso deste modelo, contribui diretamente para o desempenho das empresas e, conseqüentemente, para o estabelecimento da economia circular (Vence & Pereira, 2018). Por isso, o sucesso da economia circular vai sempre ser decidido pela *performance* que é capaz de promover às empresas, já que uma empresa só vai aderir a medidas mais “verdes” e direcionadas a esta problemática, se esta visão estratégica gerar benefícios para a própria.

No campo económico, torna-se difícil avaliar a internalização de políticas associadas ao desenvolvimento da economia circular, dentro de uma entidade, por falta de indicadores (Scarpellini et al., 2020). Segundo Farza et al. (2021) a eco-inovação permite às empresas reduzir custos operacionais através da eficiência no uso de recursos; melhora a reputação de uma empresa perante os seus consumidores e investidores; fortalece a posição da empresa no mercado e aumenta os níveis de rentabilidade.

Na esfera social, a eco-inovação pode promover a criação de novos empregos e mais sustentáveis, enquanto a nível ambiental, permite proteger a biodiversidade e atingir um maior equilíbrio ecológico, com a redução da pegada ambiental, através de uma melhor gestão no uso de recursos naturais (Dogaru, 2020).

Apesar das vantagens associadas à eco-inovação, a literatura, também, alerta para os possíveis riscos na *performance* de uma empresa, referentes à eco-inovação. As empresas quando adotam medidas mais sustentáveis, correm o risco de impactar negativamente o desempenho da sua entidade devido ao possível aumento generalizado dos custos, independentemente do tamanho da empresa, apesar de as mais “pequenas” sofrerem mais nesta situação (Madaleno et al., 2020).

2.2 Tipologias

Para haver eficiência das ferramentas das empresas, os seus gestores devem ter atenção ao tipo de inovação desenvolvido e definir a estratégia coletiva segundo esta realidade (Doran & Ryan, 2016). O conceito de eco-inovação é amplo, portanto, a literatura existente apresenta múltiplas formas de apresentar os tipos de classes que compõem este termo. É interessante analisar como diversos autores encaram este tópico, permitindo observar diferentes visões da mesma questão.

De acordo com o trabalho desenvolvido por Kemp & Pearson (2009), existem quatro setores que constituem este tipo de inovação: A) Tecnologias ambientais, que se focam na minimização do uso recursos e na adoção de processos mais “limpos”; B) Inovação Organizacional, referindo-se à gestão e iniciativas cooperativas com foco no impacto ambiental; C) Inovação produtiva, ligada a uma produção e prestação de serviços mais focadas na pegada ambiental e, por fim, D) Inovação “*Green Systems*”, que se refere a sistemas alternativos de produção e consumo com um prejuízo ambiental menor, em relação aos que estão atualmente implementados.

Por outro lado, o artigo de García-Granero et al. (2018), através de uma análise relevante da literatura apresentada sobre o tema, defende que se verificam quatro classes de eco-inovação, sendo estas, o Produto, a Organização, o Processo e o *Marketing*. Em relação ao artigo anterior, defende e coincide em três dos conceitos, designadamente, na inovação do produto, do processo e organizacional, mas insere na questão mais um

campo, o “Marketing”, que incide sobre as diferentes abordagens de promoção do trabalho e missão de uma empresa, podendo assumir diferentes níveis, desde mudanças nas embalagens dos bens até à garantia e promoção de certificações de qualidade.

Carrillo-Hermosilla et al. (2010) constataram as tipologias da eco-inovação através de um estudo de diversos casos, provocando assim o reconhecimento do *design*, do utilizador, do governo ou do serviço/produto, sendo que a combinação e relação destas dimensões pode evidenciar uma visão completa de mudanças ocorridas.

Por sua vez, Rennings (2000) tem uma visão de tipologia de eco-inovação que contrasta da maioria dos autores, já que estes tipos de inovações podem ser analisados numa perspetiva social, organizacional e institucional, que podem ser consideradas tecnológicas ou não tecnológicas.

2.3 Determinantes

A adoção de eco-inovações nas organizações é condicionada por determinantes designados por Motores e Barreiras (*drivers and barriers*). O êxito da implementação decorre da interação e do equilíbrio entre esses fatores.

Estes fatores podem ser organizados de diversas formas. Agrupá-los em determinados grupos ajuda a entender padrões, assim como a conexão que existe entre eles. Para além disso, permite entender certos indicadores e facilita a seleção e o estudo dos dados (Kemp & Pearson, 2009). O artigo de Jesus & Mendonça (2018) organiza estes determinantes entre “*harder factors*” e “*softer factors*”. Os “*softer factors*” estão relacionados com a área institucional/regulamentar, ligada à legislação e ao papel do Estado, sendo um dos fatores mais influentes, e com a área cultural/social relacionada com as atitudes e conhecimento dos consumidores. Nos “*harder factors*” estão incluídos os fatores económicos e os mercados financeiros e os aspetos técnicos, geralmente ligados às tecnologias disponíveis e aos processos em andamento.

Estes fatores, também, podem ser organizados segundo “*Catalyst factors*”; “*Ambivalent factors*” e “*Obstructive factors*” (Sarja et al, 2021). Os *catalyst factors* são fatores que encorajam a transição para um modelo de EC. Em contraste, os *obstructive factors* são fatores que impactam de forma negativa esta transição. Por sua vez, os *ambivalent factors* são determinantes que podem ser positivos ou negativos, dependendo do seu contexto. Este último grupo está ligado, entre outros fatores, a aspetos regulamentares e legislativos, a componentes técnicas e à relação entre procura e oferta.

Segundo Horbach (2008), os fatores que influenciam a eco-inovação não se limitam apenas ao lado da oferta, mas abrangem também a procura e as influências políticas e institucionais. No que diz respeito à oferta, há uma vertente tecnológica ligada a este campo. O desenvolvimento de capacidades tecnológicas através de I&D ou educação provoca um crescimento de inovações, sendo que as empresas que inovaram no passado têm uma maior probabilidade de inovar futuramente. A capacidade e intenção de uma empresa inovar também vai depender das características de mercado e se as empresas conseguem usufruir dos resultados. Já no âmbito da procura, a eco-inovação pode ser condicionada pela resposta do mercado às mudanças, seja através das atitudes dos consumidores ou das ações de empresas concorrentes. Relativamente às influências políticas e institucionais, o quadro regulatório revela-se um elemento crucial, seja pela sua abordagem ambiental nas políticas, seja pela sua estrutura institucional, que se encarrega de realizar a gestão, a regulação e a organização das vertentes desta área.

Alguns anos mais tarde, este mesmo autor juntamente com outros autores Rennings e Rammer, indicaram que têm sido realizados diversos estudos para identificar os fatores determinantes da eco-inovação. Categorizaram estes fatores em quatro grupos principais: mercado (procura dos consumidores), tecnologia (incluindo mecanismos de transferência de conhecimento e recursos tecnológicos), estratégias empresariais (uso de fontes de informação e situações competitivas) e regulamentação (ligada a uma maior redução de custos) (Horbach et al., 2012).

Conforme apontado por Rennings (2000), as eco-inovações geram uma dupla externalidade que resulta em falhas de mercado, dividindo-se entre externalidade de conhecimento e externalidade ambiental. A primeira falha de mercado relaciona-se com as externalidades positivas de conhecimento provenientes das atividades de investigação e inovação, realizado pelas empresas. Este novo conhecimento, além de beneficiar a

empresa inovadora, também poderá favorecer outras entidades, o que leva a empresa a adotar medidas de proteção intelectual para assegurar o retorno dos seus investimentos. A segunda falha de mercado refere-se às externalidades positivas decorrentes dos benefícios ambientais gerados pela eco-inovação, que impactam a sociedade como um todo. A combinação destas duas externalidades pode desencorajar o investimento, uma vez que as empresas que optem por desenvolver e implementar soluções eco-inovadoras terão de enfrentar custos mais elevados, em comparação com os seus concorrentes que não adotam tais práticas, sem garantia de um retorno que compense os investimentos realizados. Em suma, a sociedade como um todo vai usufruir destas inovações, apesar de só uma determinada empresa ter sido responsável por arcar os custos associados a este processo, originando-se, desta forma, uma situação de um aumento generalizado do bem estar público, à custa do esforço e trabalho de uma única entidade.

Este mesmo autor identifica como determinantes de eco-inovação os seguintes fatores: o *technology push effect*, que se foca na eficiência energética, na qualidade do produto e no uso eficiente de materiais; o *market pull effect*, que está relacionado com a procura dos consumidores, o impacto da concorrência, a quota de mercado e a imagem, entre outros; e o *regulatory push/pull effect*, que diz respeito à regulamentação vigente, com especial destaque para a regulamentação ambiental.

De forma a impulsionar as empresas ao desenvolvimento deste tipo de inovações é necessário intervenções externas. Os resultados empíricos do estudo realizado por Bitencourt et al. (2020) demonstram que o apoio ao financiamento de I&D por parte do Estado e regulamentações ambientais são dois dos fatores mais importantes que explicam a continuação das empresas no desenvolvimento de práticas de eco-inovação.

Para garantir o desenvolvimento e difusão de inovações ligadas à proteção ambiental, é importante que as empresas continuem a ser incentivadas a investir tempo e capital. Do mesmo modo, a capacidade da eco-inovação para gerar novas oportunidades de negócio e contribuir de forma mais significativa para uma sociedade orientada para a sustentabilidade vai depender da interação entre várias dimensões no processo de inovação (Carrillo-Hermossilla et al. 2010).

2.4 Eco-inovação Portugal

As características específicas do país influenciam de forma significativa o modo como o processo de eco-inovação se desenvolve nas instituições. Neste subcapítulo, vamos incidir sobre as particularidades de Portugal e o seu devido impacto neste fenómeno.

A eco-inovação em Portugal tem vindo a desenvolver-se gradualmente, embora o país ainda se encontre atrás de muitas economias europeias em termos de intensidade e difusão de práticas sustentáveis. Os dados do artigo Madaleno et al. (2017) revelam que as empresas portuguesas apresentam níveis relativamente baixos de eco-inovação, o que se explica, em parte, pelo reduzido investimento nacional em investigação e desenvolvimento (I&D) e pela ausência, até recentemente, de uma estratégia nacional clara e coerente nesta área. O setor energético tem assumido um papel central no avanço da eco-inovação em Portugal. O país tem apostado fortemente na eficiência energética e na produção de energia a partir de fontes renováveis, áreas que se tornaram exemplos práticos de eco-inovação aplicada. (Madaleno et al., 2017).

Nos inquéritos realizados sobre o processo da eco-inovação nacional, a maior parte das empresas que respondem são entidades de menor dimensão (Fonseca et al, 2018). Tal deve-se ao facto de 98% das entidades que compõem o tecido empresarial nacional serem micro e pequenas empresas, consoante dados do Banco de Portugal (2024). A dimensão de uma organização influencia o decorrer do processo de inovação, possivelmente pelas empresas de maior dimensão deterem um maior poder financeiro e de mercado que facilita este tipo de transição (Santos, 2021).

Os investimentos em eco-inovação a partir de uma certa dimensão, não costumam beneficiar empresas de menor dimensão. Estes tipos de empresas deixam de aderir a tais práticas pela falta de acesso a investimento, a baixa prioridade atribuída a questões ambientais, a competências tecnológicas limitadas e a dificuldade de compreensão dos benefícios deste tipo de política. Paralelamente, os mecanismos dentro da Europa não favorecem o crescimento e a difusão de inovações ligadas à preservação do meio-ambiente. (Demirel & Danisman, 2019).

Curiosamente, ao contrário do que acontece na UE, há uma área da EC que Portugal valoriza, designadamente, o campo da reciclagem apesar da área económica nacional ser composta quase na sua totalidade por empresas de menor dimensão. A maioria da Europa não tem um grande nível de difusão neste tipo de área porque há um investimento baixo em I&D e existe uma falta de estratégia e visão na promoção deste tipo de inovação (Madaleno et al, 2017), apesar de nos últimos anos terem surgido diversos programas e instituições referentes a este tema.

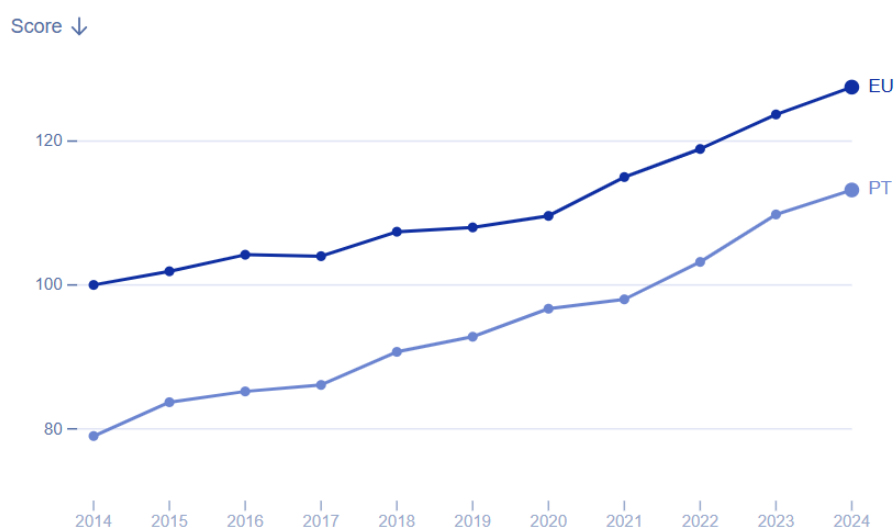


Gráfico 2.1. - Eco-innovation Index em Portugal, em comparação à média da EU-27 (2014-2024)

Fonte: Comissão Europeia (2024)

Os indicadores do Eco-innovation Index permitem perceber a evolução deste tipo de inovação, num determinado país, através de dados fornecidos e calculados pela Comissão Europeia. De acordo com o Gráfico 2.1, Portugal, entre 2014 e 2024, teve um crescimento de cerca de 43%, sendo que ao longo deste período, o país convergiu perante os valores da média da UE-27. Este indicador tem como base múltiplos aspetos da eco-inovação, nomeadamente, *inputs*, *outputs*, resultados ambientais e socioeconómicos.

Observando a *performance* e a informação complementar fornecida pelo *Portugal Country Report* (Inês Pacheco, 2022) sobre a eco-inovação, conseguimos proceder a um contraste entre os pontos fortes e os desafios do país, nesta área específica. Portugal evidencia vantagens nos resultados socioeconómicos, mas mostra défices nas atividades de eco-inovação. Dentro desta área, os melhores sinais vêm das publicações científicas ligadas à eco-inovação e da produtividade das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE). No outro prisma, os pontos mais fracos são as patentes relacionadas com a eco-inovação e a quantidade de certificados ISO 14001 (Estes certificados são usados para garantir a conformidade legal e melhorar a gestão de riscos ambientais). Em termos de indicadores de EC, Portugal revela um melhor desempenho nas práticas empresariais e um menor nos comportamentos da sociedade. Destacam-se positivamente as Pequenas e Médias Empresas (PME) que reciclam resíduos, água ou materiais para uso próprio ou vendas provenientes de inovação, bem como o número de produtos e serviços com rótulo ecológico. Em contrapartida, verifica-se um baixo desempenho da cobertura mediática do tema “economia circular” e a uma baixa percentagem de empresas dedicadas à reparação de computadores, bens pessoais e domésticos (Inês Pacheco, 2022).

Portugal definiu o Plano de ação para a Economia Circular (PAEC) 2017-2020. Segundo este plano é essencial implementar um modelo que representa uma evolução face ao sistema económico linear, que provoca prejuízos ambientais e económicos derivado do uso e cuidado irresponsável de recursos. Este plano introduz algumas iniciativas, nomeadamente:

- A redução do uso de plástico descartável proveniente de fontes fósseis
- Regeneração e extração de diferentes materiais
- Tornar os sistemas de classificação de subprodutos mais explícitos

Contudo, de acordo com o relatório “Balanço das Atividades do PAEC e dos Resultados Alcançados entre 2018 e 2020”, produto de um trabalho conjunto da APA e DGAE (2022), o impacto prático do PAEC 2017-2020 revelou-se mais mobilizador do que transformador, evidenciando que, embora tenha sido criada uma dinâmica setorial interessante, verificam-se falhas na execução e na eficiência dos resultados. Portugal continua abaixo da média da União Europeia em termos de taxa de circularidade, refletindo um desenvolvimento ainda lento e uma dependência face ao modelo económico linear.

Dando continuidade ao trabalho desenvolvido no plano anterior, Portugal reforçou o seu compromisso com a transição para um modelo económico mais sustentável através da implementação do Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) 2023-2027. Através deste novo plano percebemos que o mesmo se assenta em três pilares fundamentais — eficiência, regeneração, e produtividade — com o objetivo de promover um crescimento económico que respeite os limites ambientais e garanta a inclusão social. Entre os seus principais objetivos destacam-se a redução da produção de resíduos, a regeneração dos ecossistemas e a prevenção da poluição, bem como a sensibilização e comunicação junto da sociedade e a preservação dos recursos não renováveis.

Devido às alterações climáticas que ocorreram nas últimas décadas, é imperativo perceber a relação que estas têm com o crescimento económico sustentável das empresas. Nesse sentido, existe uma necessidade de criar condições para que as empresas, simultaneamente, inovem e proporcionem benefícios para o ambiente (Curto 2018).

2.5 Eco-inovação: Revisão de resultados

Com o objetivo de reforçar a revisão da literatura, torna-se pertinente integrar um conjunto mais vasto de estudos empíricos e resultados econométricos que abordam a temática da eco-inovação e da eficiência energética em diferentes contextos económicos. Estes contributos permitem situar o estudo português num quadro comparativo mais abrangente e evidenciam os determinantes comuns e divergentes da eco-inovação em vários países.

O estudo de Kesidou & Demirel (2012) sobre empresas do Reino Unido evidencia que a eco-inovação é fortemente influenciada tanto por pressões externas, como as exigências regulamentares e a procura por produtos sustentáveis, como por capacidades internas das empresas, nomeadamente organizacionais e tecnológicas. De modo semelhante, Costa-Campi et al. (2015), através de uma análise de empresas espanholas inovadoras, concluiu que as inovações organizacionais e tecnológicas são determinantes fundamentais para a melhoria da eficiência energética. Estes resultados reforçam a relevância de políticas públicas e estratégias empresariais que articulem inovação tecnológica com melhorias organizacionais.

No caso português, o artigo Madaleno et al. (2017) mostra que, apesar do atraso relativo de Portugal face à média europeia, começam a surgir sinais de evolução através de programas como o ECOPOL¹ e o SIFIDE². O estudo destaca, contudo, a necessidade de políticas mais coordenadas e de um maior investimento em I&D e inovação organizacional. Por sua vez, Munodawafa & Johl (2019), ao analisarem o setor energético malasiano, demonstram que a *big data analytics capabilities* e a capacidade humana potenciam a eco-inovação ao melhorar a eficiência de processos, evidenciando o impacto digital na transição energética.

A eco-inovação nas empresas não deve ser entendida como um fenómeno isolado, mas sim como o resultado de interações complexas entre múltiplos fatores internos e externos. Rhaiem & Doloreux (2022) demonstram a existência de uma ligação entre diferentes *drivers* — desde as capacidades internas de inovação até às pressões externas — que não atuam de forma independente, mas antes se reforçam mutuamente, criando sinergias que potenciam a adoção de soluções ambientalmente inovadoras. Reforçando esta perspetiva, Arranz (2024) salienta que as dinâmicas entre os diversos fatores revelam interações não lineares, evidenciando que o sucesso da eco-inovação depende não apenas da presença isolada desses *drivers*, mas também da forma como estes se combinam e se fortalecem reciprocamente ao longo do tempo. Assim, ambos os estudos sublinham a importância de compreender a eco-inovação como um processo sistémico e interativo, em que as sinergias e interligações entre diferentes fatores são determinantes para explicar e promover o desenvolvimento sustentável nas empresas.

Em conjunto, estes estudos contribuem para uma compreensão mais abrangente dos determinantes da eco-inovação, evidenciando que esta resulta de uma combinação de fatores internos (como capacidades organizacionais, tecnológicas e de gestão) e externos (políticas públicas). Mostram também que, embora os contextos nacionais variem, há um padrão consistente: a eco-inovação é tanto um resultado de incentivos externos como de uma estratégia interna deliberada de transformação empresarial.

¹ Parcerias públicas que apoiam e incentivam um grupo de PME's nesta temática

² Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial - um programa que fornece incentivos fiscais, que procuram incentivar a eco-inovação

Capítulo 3. Setor energético

3.1 Contexto

O bem-estar humano está dependente de dimensões ambientais, sociais, económicas e culturais, sendo o objetivo da sustentabilidade garantir este mesmo bem-estar (Holdren 2007). A maior parte dos recursos utilizados pelo setor energético são de origem fóssil (carvão, petróleo, gás), pelo que se torna imperativo proceder a uma gestão mais cuidada e à procura de um novo tipo de recursos (Rogner, 2012). Portanto, é urgente aliar um nível de preocupação ambiental ao setor energético, devido à sua enorme pegada ecológica e à responsabilidade que acarreta para a qualidade de vida e sobrevivência do planeta

A transição energética para um campo de atividade mais sustentável é inevitável face aos desafios que enfrentamos enquanto espécie, designadamente, o aquecimento global e o crescimento exponencial e contínuo da população. É necessário diminuir a dependência que sentimos face aos recursos mais usados, como o caso do petróleo (Holdren 2007), de forma a conseguirmos manter um nível de vida elevado para as gerações futuras.

As fontes de energia renováveis podem ser a chave para a transição, podem facilitar o acesso e a segurança no consumo de energia no planeta, promover o desenvolvimento económico e social, permitir a redução dos impactos ambientais e, conseqüentemente, mitigar os efeitos do aquecimento global. Por sua vez, existe alguns desafios para a sustentabilidade e para a implementação deste tipo de energias, nomeadamente, falhas de mercado, falta de informação, acesso a determinados tipos de materiais e a forma ineficiente como as pessoas podem vir a utilizar este tipo de energia (Owusu & Asumadu-Sarkodie, 2016).

Neste contexto, é importante realçar o potencial que a tecnologia tem de garantir a eficiência e a resolução de desafios face ao setor energético. É difícil implementar tecnologias como a inteligência artificial, mas estas medidas podem permitir a mudança e o desenvolvimento das infraestruturas que compõem este setor (Singh et al, 2022).

Segundo dados do Eurostat relativos a 2023, as energias renováveis foram responsáveis por 44% do consumo bruto de eletricidade na União Europeia, superando significativamente as restantes fontes de geração elétrica. Os combustíveis fósseis representaram 31% do consumo, enquanto a energia nuclear foi responsável por cerca de 23%. Entre as fontes renováveis, a energia eólica e a hidroelétrica concentraram mais de dois terços da eletricidade produzida, sendo complementadas pela energia solar e por outras fontes renováveis e biocombustíveis. Destaca-se, em particular, a energia solar, que registou o crescimento mais expressivo: o seu uso multiplicou-se por 34 entre 2008 e 2023.

Nos últimos 5 anos, verificou-se eventos significativos que colocaram à prova o setor energético global, nomeadamente a pandemia e a guerra da Ucrânia-Rússia. O Covid-19 provocou uma queda abrupta da procura energética durante o confinamento e a interrupção de diversas cadeias de abastecimento. Por sua vez, a Guerra causou uma crise energética global, marcada por uma rutura do fornecimento energético russo à Europa, gerando uma subida expressiva dos preços de energia, e uma reconfiguração geopolítica, mudando o mapa energético internacional. A dependência energética russa suscitou, ainda, a importância de uma possível transição energética, tendo por base, a eficiência energética e o maior investimento em fontes de energia renováveis (Zakeri et al., 2022).

3.2 Setor energético português

Portugal tem passado por uma transformação significativa nos últimos anos. Com o foco na transição energética e na promoção de fontes renováveis, o país tem conseguido implementar melhores práticas, como o maior uso da eletricidade eólica (Mendes, 2023). O setor energético é um pilar da economia portuguesa, no qual operam diversas instituições, que partilham o objetivo de garantir a sustentabilidade do setor.

No Longo Prazo, têm sido estabelecidos objetivos ambiciosos ao nível da eficiência e produção energética. Há um enorme investimento na transição do setor, focado na redução da dependência energética e no aumento da sustentabilidade da produção. Um sinal disto é o PNEC 2030 (Plano Nacional de Energia e Clima) que estabeleceu várias quotas energéticas referentes a este tipo de fontes como objetivo até 2030, como por exemplo, a meta de 80% de toda a energia destinada para consumo final, ser proveniente de fontes renováveis. Contudo, o principal desafio, a longo prazo, é

alcançar a neutralidade carbónica até 2050. Para isso, será necessário reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e equilibrá-las com as remoções de carbono da atmosfera, atingindo um balanço nulo. Este objetivo está delineado no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050, que define as estratégias para cortar as emissões atuais.

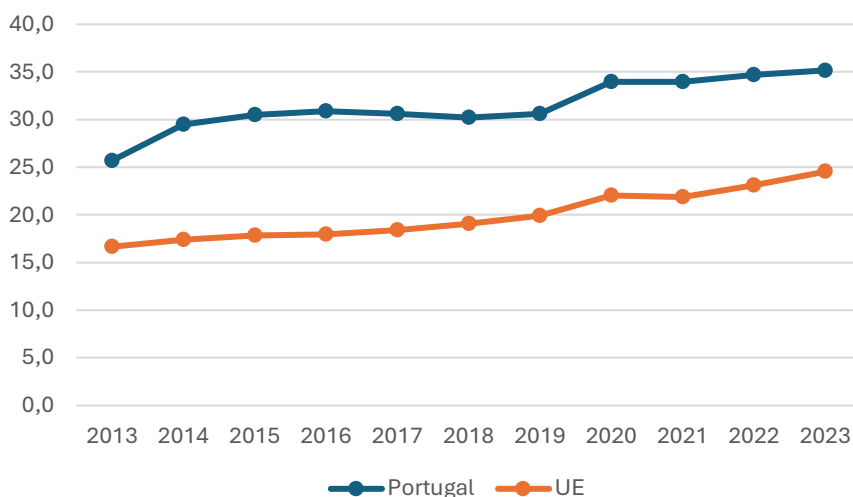


Gráfico 3.1. - Percentagem de consumo bruto de energia produzido por fontes de energia renováveis

Fonte: Eurostat (2023)

De acordo com o gráfico 3.2, entre 2013 e 2023 verificou-se um aumento claro e sustentado da percentagem do consumo bruto de energia proveniente de fontes renováveis em Portugal e na União Europeia. Em Portugal, a representação das renováveis no consumo energético diário passou de 25,7% em 2013 para 35,2% em 2023, um crescimento de cerca de 9,5 pontos percentuais ao longo da década. Na UE, o progresso foi também contínuo, mas menos acentuado, subindo dos 16,7% em 2013 para 24,5% em 2023, um acréscimo de aproximadamente 7,8 pontos percentuais. Ao longo do período, Portugal manteve-se sistematicamente acima da média europeia, destacando-se em 2023 por uma diferença de 10,7 pontos percentuais relativamente à UE.

A evolução não foi perfeitamente linear: houve um salto mais visível entre 2019 e 2020 em Portugal, quando a percentagem subiu de 30,6% para 34,0%, e a partir dessa altura os valores estabilizaram em níveis mais elevados, com ligeiras subidas em 2021–2023. Na UE também se observou uma aceleração na última parte da série, mas de forma mais gradual e sem grandes picos abruptos.

Em termos práticos, estes números indicam que Portugal tem vindo a aproximar-se de uma matriz energética mais limpa, pelo menos no campo do consumo bruto de energia derivado de fontes renováveis, a um ritmo superior ao da média europeia, o que contribui para a redução de GEE e para o cumprimento dos objetivos climáticos.

A publicação anual *Energia em Números*, produzida pela DGEG³ com o apoio da ADENE⁴, reúne os dados mais relevantes do setor energético em Portugal, promovendo a literacia nesta área. A edição de 2024, focada em informações de 2022 e 2023, aborda temas como indicadores e balanço energético, gás natural e mercados de eletricidade, consumo, preços e eficiência energética. Estruturada em oito capítulos, esta publicação é uma ferramenta essencial para compreender o panorama energético nacional. Dessa publicação importa referir as seguintes informações:

- A dependência energética nacional, face ao exterior, encontra-se acima da meta de 65% definida pelo plano nacional de energia e clima (PNEC) para o ano de 2030, situando-se nos 71,2%, em 2022. Portugal foi o 12º país com maior dependência energética, sendo que, se localiza acima da média da UE-27 em 8,8%.
- Em 2022, as energias renováveis representaram, aproximadamente, 35 pontos percentuais do consumo final bruto de energia (CFB), e Portugal assumiu-se como o 6º país da UE-27 que teve o maior peso da energia proveniente de fontes de energia renováveis, no consumo final bruto de energia.
- O saldo importador de bens energéticos sofreu uma quebra significativa de 41,9%, em 2023, face ao ano anterior, passando a ter um resultado de 6 808 milhões de euros.

³ Um organismo da administração central direta do Estado, responsável por apoiar a definição e monitorização das políticas no domínio da energia.

⁴ Agência para Energia – tem como finalidade a promoção e realização de atividades de interesse público no campo da energia.

- Em 2022, o setor de transportes manteve-se como o principal consumidor energético, obtendo valores de 35,7% de consumo total de energia final, um decréscimo de 0,4% face a 2012, mas um aumento de 1,2 pontos percentuais face ao ano anterior.
- Num espaço de 10 anos, entre 2012 e 2023, a potência instalada para a produção de energia elétrica cresceu cerca de 25,9 pontos percentuais. Neste mesmo período, a potência instalada das centrais de produção de eletricidade a partir de fontes não renováveis diminuiu 28,1%, enquanto a produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis deteve um crescimento de 65,6%.

Parte II – Estratégia empírica

Esta secção expõe a abordagem empírica que vai ser adotada na investigação. Este capítulo detalha as questões de pesquisa que o estudo pretende abordar, assim como os métodos utilizados para a recolha e análise dos dados. Posteriormente, será introduzido outro capítulo dedicado à análise empírica, onde os dados recolhidos são examinados com o intuito de responder a cada uma das questões formuladas.

Capítulo 4. Metodologia

4.1. Questões de investigação

A sustentabilidade é essencial para assegurar o bem-estar humano, produto da interação de fatores ambientais, sociais, económicas e culturais. Dada a grande pegada ecológica do setor energético e a sua influência na vida e no equilíbrio do planeta, torna-se imperativo adotar uma abordagem mais responsável neste tipo de área.

Posto isto, compreender o impacto que a eco-inovação detém no desenvolvimento ambiental, não só deste setor, como na generalidade de negócios e campos da nossa sociedade torna-se imperial. Este fenómeno tem sido abordado por muitos economistas e analistas, que realizaram trabalhos sobre as suas características. Na revisão da literatura foram expostos os principais estudos que abordaram a eco-inovação no sector energético e que permitirão sustentar as respostas às perguntas de investigação que nos propusemos.

Apesar de mais à frente, ser realizada uma análise mais detalhada do inquérito que fizemos e como este nos vai permitir responder a estas questões, podemos afirmar que os tipos de eco-inovação usados foram influenciados pelo estudo de Kemp & Pearson (2009) e de García-Ganero et al. (2018). Os “determinantes” escolhidos tiveram na sua origem o estudo de De Jesus & Mendonça (2018).

Neste trabalho, quisemos abordar a eco-inovação no sector energético, considerando o impacto e as convicções que as empresas partilham sobre a crise energética de 2022, originada pela guerra na Ucrânia.

Com base na revisão de literatura sobre esta temática, a essência desta dissertação passa pelo estudo aprofundado das práticas de eco-inovação no setor energético português, assim como da sua evolução ao longo do tempo.

Com o mote dado, as principais questões de investigação que este estudo tenta responder são:

- (i) Qual a evolução da adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português nos últimos 5 anos (2019-2024)?
- (ii) Quais são os tipos de eco-inovação aplicados pelas empresas do setor energético português?
- (iii) Quais são os fatores determinantes que levam à adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português?

4.2. Método adotado para a recolha de dados

Inicialmente foi realizada uma revisão abrangente da literatura existente sobre eco-inovação, de forma a definir os métodos mais apropriados a serem utilizados na investigação. A partir desta revisão bibliográfica, verificou-se que há muito poucos estudos focados na economia nacional no que diz respeito à eco-inovação. De um modo geral, as pesquisas realizadas, como as de Madaleno et al. (2017), analisaram as empresas portuguesas de forma global, apresentando conclusões agregadas e gerais. Esta abordagem resulta, em grande parte, da escassez de informação disponível que possibilite uma análise mais detalhada por setor de atividade.

Numa fase embrionária, foi considerada a utilização dos dados do *Community Innovation Survey* (CIS). Este inquérito tem como principal objetivo recolher informações sobre os fatores determinantes da inovação empresarial nos Estados-Membros da União Europeia.

O facto de Portugal participar nestas inquirições desde a primeira edição permitia tirar conclusões sobre o contexto nacional. O maior problema provém, de os dados mais recentes disponíveis terem mais de 10 anos, o que representa uma limitação significativa e uma incapacidade explicativa da conjuntura mais recente. Devido a este inconveniente,

optou-se por desenvolver um inquérito⁵ próprio, com o propósito de recolher dados mais recentes e específicos sobre as empresas do setor energético português.

Na conceção deste inquérito, o modelo utilizado no CIS serviu como referência metodológica, assim como inquéritos de trabalhos que partilham uma relação com este tema. A ferramenta escolhida para a sua implementação foi o *Google Forms*, e os questionários foram enviados às Empresas de Serviços Energéticos (ESE) registadas na Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a outras empresas num trabalho de pesquisa do autor. Este trabalho de pesquisa foi realizado através do contacto com sucursais das empresas obtidas pela DGEG e com outras empresas mais focadas em fontes de energia renováveis.

De acordo com a empresa Gold Energy (2025), uma Empresa de Serviços de Energia (ESE) é uma entidade especializada no financiamento, desenvolvimento e gestão de projetos voltados para a eficiência energética. A sua atuação baseia-se na celebração de contratos que visam a otimização do consumo, a redução de desperdícios e a produção descentralizada de energia. O seu principal objetivo é maximizar a eficiência dos investimentos energéticos.

Os pedidos de participação foram efetuados por chamada telefónica e e-mail. Este questionário leva em média cerca de cinco a sete minutos a ser respondido e foi prometida total confidencialidade de toda a informação fornecida pelas empresas participantes. Esteve disponível desde 5 Março de 2025 até ao dia 20 de Agosto do mesmo ano. Das 168 empresas⁶ que estabelecemos contacto, conseguimos uma taxa de sucesso de 43%, obtendo assim uma amostra de 72 empresas.

⁵ O inquérito encontra-se disponível no anexo A.

⁶ Para aceder à listagem de empresas consultar a seguinte página *web*:
<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/eficiencia-energetica/empresas-de-servicos-energeticos-ese/listagem-de-empresas-de-servicos-energeticos-ese/>.

4.3 Estrutura do inquérito

O questionário enviado às empresas é composto por dezasseis perguntas, distribuídas em cinco secções diferentes, inspirado por artigos como Grilo (2021) e Santos (2022). A primeira secção tem como objetivo caracterizar a amostra, as quatro seguintes foram estruturadas para recolher informação relevante, para responder às questões de investigação e para compreender o contexto vivido por estas empresas, nos últimos anos.

- **Perfil da empresa:** Recolha de dados sobre a natureza dos serviços prestados, a localização geográfica das suas operações, a dimensão⁷ da organização e a sua trajetória no mercado, assim como a opinião que estas revelaram sobre a maior popularidade junto dos consumidores, de questões ambientais.
- **Desenvolvimento da eco-inovação:** Após uma breve explicação do conceito, avaliou-se a história da empresa referente à implementação de práticas de eco-inovação nos últimos cinco anos (2019-2024). Caso contrário, procurou-se identificar os principais obstáculos e averiguar se há intenções de adoção no futuro.
- **Tipos de eco-inovação:** Identificação das estratégias de eco-inovação aplicadas pelas empresas, com base na combinação dos modelos de Kemp & Pearson (2009) e García-Granero et al. (2018), originando uma classificação da eco-inovação em cinco grupos: tecnologias ambientais, inovação organizacional, inovações em produto, inovações “Green systems” e mudanças na forma como publicitam e cativam os consumidores no mercado atual, através de investimentos em “Marketing”.
- **Fatores determinantes da eco-inovação:** Análise dos principais elementos que influenciam a adoção de práticas sustentáveis, de acordo com o artigo De Jesus & Mendonça (2018), concebendo-se desta maneira, dois modelos que vão avaliar o impacto que os “*Harder*” e “*Softer*” determinantes têm na eco-inovação.

⁷ Tendo em conta as normas definidas pelo Instituto Nacional de Estatísticas (INE), para classificar a dimensão da empresa pelo seguinte decreto-Lei nº372/2007.

- **Guerra da Ucrânia:** Uma das principais consequências deste conflito geopolítico foi a crise energética mundial que colocou em evidência as fragilidades do setor energético. Neste sentido, pretendemos perceber o impacto individual que teve em cada empresa e a opinião que estas formaram sobre o assunto.

A recolha de dados revelou-se um processo muito duro e desafiante, exigindo o envio de múltiplos e-mails e a realização de várias chamadas telefónicas para sensibilizar as empresas sobre a importância da sua participação no estudo.

De forma a facilitar a resposta às questões de investigação, iremos enunciar como o inquérito está estruturado e organizado, com o objetivo de responder a essas questões e, também, definir alguns tópicos de interesse neste projeto.

- Pergunta 1-6: Traçam o perfil da empresa que responde
- Pergunta 7-11: Resposta à primeira questão de investigação. Percebemos por este grupo, o desenvolvimento deste fenómeno na realidade portuguesa.
- Pergunta 12: Resposta à segunda questão de investigação. Através da resposta das empresas, percebemos os tipos de inovação mais implementadas.
- Pergunta 13: Resposta à terceira questão de investigação. Conseguimos perceber nesta questão os fatores que mais influenciam as empresas a inovarem
- Pergunta 14-16: Permite perceber o impacto do conflito da Ucrânia-Rússia na indústria.

A divisão da estrutura do inquérito permite agrupar as variáveis em diferentes grupos, que facilitarão a avaliação e a comparação entre si.

De seguida serão apresentados 3 modelos. O modelo 1 permite dar resposta à questão de investigação sobre os tipos de eco-inovação utilizados nas empresas do setor energético português. Posteriormente, os modelos 2 e 3 demonstram quais são os fatores determinantes da eco-inovação nas empresas do setor energético português, as conclusões apresentadas vão ser procedidas através da divisão destes fatores, entre *Harder e Softer factors*.

Modelo 1 - Tipos de eco-inovação

$$eco_{inov} \rightarrow tec_{amb} / inov_{org} / inov_{prod} / inov_{green} / inov_{Mkt} \quad (1)$$

- Este modelo engloba: Tecnologias ambientais, Inovações Organizacionais, Inovações do produto, Inovações de Green Systems, Inovações de Marketing

Modelo 2 – Harder factors

$$eco_{inov} \rightarrow Novos_{clientes} / Custo / Prss_{Concorrência} / Acesso_{tecno} / Mao_{obra} \quad (2)$$

- Este modelo engloba: A acesso a novos clientes, a redução de custos, a pressão concorrencial, o acesso tecnológico e o acesso a mão de obra especializada

Modelo 3 – Softer Factors

$$eco_{inov} \rightarrow imp_{legal} / proc_{prod} / proc_{Amb} / Prss_{Consumo} / apoio_{ce} / apoio_{gov} \quad (3)$$

- Este modelo tem como variáveis: As imposições legais, a preocupação no melhoramento do processo produtivo, a preocupação ambiental, a pressão dos consumidores, os apoios de fundos europeus e os apoios governamentais.

Capítulo 5. Caracterização da Amostra

Neste capítulo, analisámos a amostra⁸ de empresas e procedemos a uma breve caracterização da mesma. Para esta caracterização, efetuou-se uma análise da atividade das empresas, considerando o setor em que desenvolvem a sua atividade (setor elétrico, setor do gás natural ou ambos), a área geográfica onde atuam, bem como a sua dimensão, tempo de existência, opinião relativa a tendências dos consumidores e o contexto do mercado.

5.1. Natureza dos serviços prestados

Referente ao ramo de atividade das empresas inquiridas, e de acordo com os dados apresentados no Gráfico 5.1., verifica-se que, das 72 Empresas de Serviços Energéticos que participaram no inquérito, 57 entidades (79,2%) exercem funções estritamente no setor da eletricidade e apenas 4 empresas (5,6%) atuam exclusivamente no setor do gás natural. As restantes 11 empresas (15,3%) posicionam-se em ambos mercados.

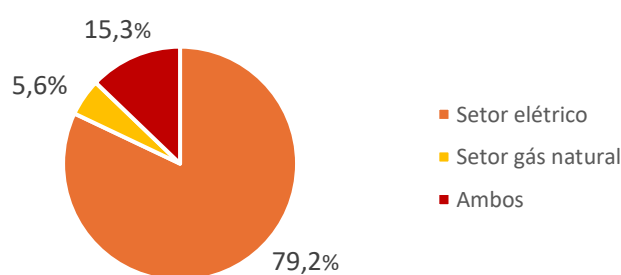


Gráfico 5.1 – Atividade exercida pelas empresas

Fonte: Elaboração própria

5.2. Localização geográfica

Um dos fatores que utilizámos para caracterizar a amostra das entidades, foi a localização onde estas efetuam a sua atividade. Todas as respostas são de empresas que operam no mercado nacional, de diversas regiões do país, podendo a mesma empresa atuar em várias regiões em simultâneo.

⁸ Consultar Anexo B.

A análise das respostas permite constatar que 50 empresas (69,4%) desenvolvem a sua atividade numa só região, enquanto as 22 restantes (30,6%) operam em múltiplas regiões do país.

De acordo com o Gráfico 5.2, o norte do país é a região com maior número de empresas representadas, com 40 entidades a prestar os seus serviços, nesta localidade. Seguem-se o Centro e a área metropolitana de Lisboa, com 35 e 18 empresas ativas, respetivamente, e o Alentejo, onde estão presentes 7 empresas. Por último, a Região Autónoma dos Açores regista a menor presença, sendo representada por uma única empresa.

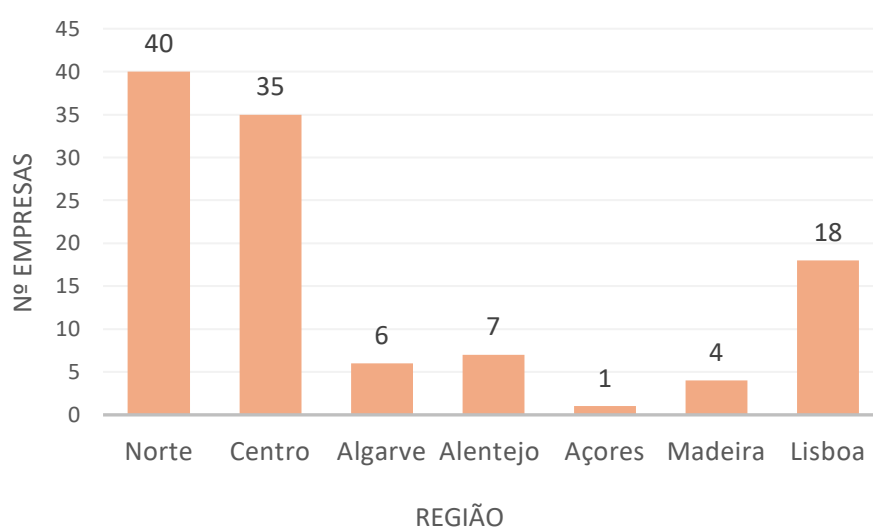


Gráfico 5.2 – Localização das empresas

Fonte: Elaboração própria

Segundo o gráfico 5.3, quase metade das empresas que responderam ao questionário são microempresas porque 35 das 72 empresas da nossa amostra referem-se a empresas com menos de 10 trabalhadores. Sendo que 60% destas empresas têm menos de 5 colaboradores.

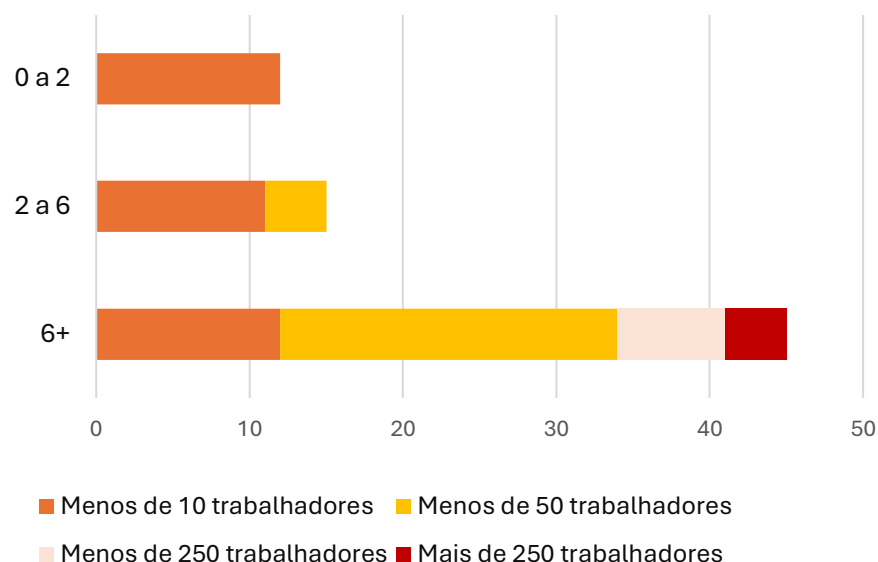


Gráfico 5.3 - Relação entre número de funcionários e a idade da empresa

Fonte: Elaboração própria

Os dados disponíveis mostram que um pouco mais de um terço da amostra (36,1%) têm entre 11 e 50 trabalhadores, sendo por isso, identificadas como pequenas empresas. Por outro lado, existe uma minoria correspondente a médias empresas (9,7%), com menos de 250 colaboradores, e a grandes empresas (5,6%), com mais de 250 trabalhadores.

Relativamente à antiguidade das empresas, constata-se que a larga maioria (62,5%) foi fundada há mais de 6 anos, evidenciando um perfil de maior maturidade e experiência no setor. A análise cruzada da dimensão com a longevidade permite observar algumas tendências relevantes. Em primeiro lugar, todas as médias e grandes empresas da amostra já operam há mais de 6 anos, por sua vez, os dados revelam que das 26 pequenas empresas, 22 operam num período superior a 6 anos, por outro lado, quatro têm entre 2 a 6 anos de atividade. Em relação às microempresas que compõem o maior bolo deste questionário, 34,3% destas estão em atividade há mais de 6 anos, as restantes que operam há menos de 6 anos no setor, 52,2% são relativamente recentes no mercado, estando em atividade há menos de 2 anos.

Para fazer um breve resumo deste tópico, é pertinente realçar que, 45 empresas das 72 que responderam, operam há mais de 6 anos. Em relação a empresas que estão em atividade há menos de 2 anos, todas elas são microempresas, o que faz todo o sentido, porque independentemente de haver vontade na expansão das operações das empresas, ainda não houve um horizonte temporal adequado para fazê-lo.

5.3 Fatores influenciadores

Uma questão pertinente que é interessante abordar, refere-se ao maior interesse que os consumidores têm sentido relativamente a questões ambientais. Como o setor energético é uma das atividades mais visadas relativa a questões de sustentabilidade, decidimos que seria fundamental saber a perceção que as empresas nacionais têm sobre a atitude dos consumidores, face à evolução deste fenómeno.

As empresas confirmaram aquilo que suspeitávamos. Da amostra, 91,7% das inquiridas revelaram sentir que nos últimos 5 anos, os consumidores têm demonstrado um maior interesse por questões de sustentabilidade. O gráfico 5.4 mostra que as empresas selecionaram os fatores pessoais e sociais como os principais motivos deste interesse (47 seleções), apesar dos fatores psicológicos também deterem algum peso (35 seleções). Considerou-se que os fatores sociais estão ligados às influências de redes sociais, amigos e família; os fatores psicológicos estão conectados a um maior conhecimento da área, atração e ligação ao tema; e os fatores pessoais estão associados a condições financeiras e/ou mudanças no estilo de vida.

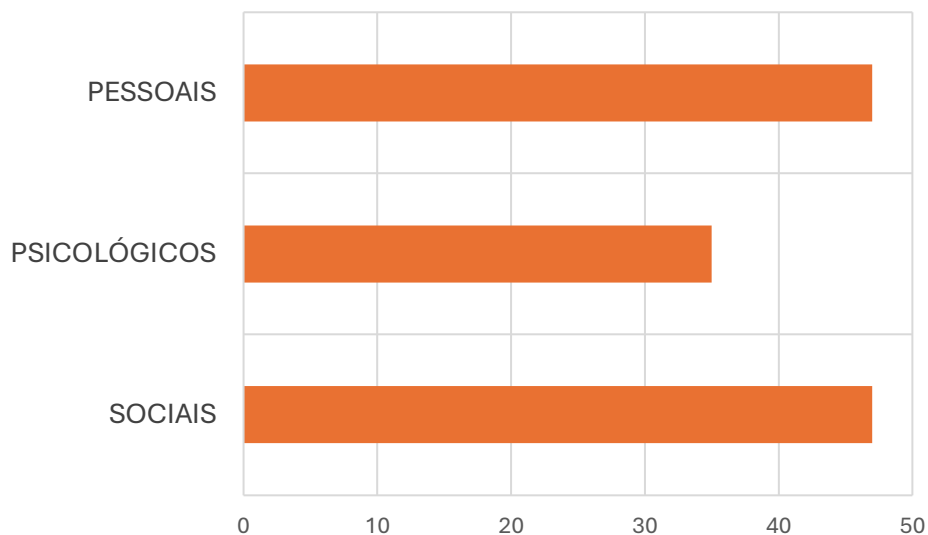


Gráfico 5.4 – Fatores influenciadores no consumo

Fonte: Elaboração própria

5.4 Eco inovação nas empresas do setor energético português

5.4.1 Qual tem sido a evolução da adoção de práticas de eco inovação pelas empresas do setor energético em Portugal entre 2019 e 2024?

Na primeira questão de investigação procurou-se averiguar se as empresas adotaram práticas de sustentabilidade ao longo dos últimos cinco anos (2019-2024). No caso de não o terem efetuado, procurou-se identificar as razões subjacentes e compreender se existe a intenção de o fazer num futuro próximo. Para esse efeito, o questionário começou por apresentar uma definição simples do conceito de eco-inovação, havendo a possibilidade de algumas das empresas não estarem familiarizadas com este conceito.

Com base nas respostas⁹ obtidas, concluiu-se que 71 empresas, indicaram ter uma maior atenção aos impactos ambientais da sua atividade. No entanto, tal como se observa no Gráfico 5.5 apenas 65,3% das empresas (47 das 72) afirmaram ter implementado algum tipo de eco inovação no período em análise.

⁹ Consultar anexo C.

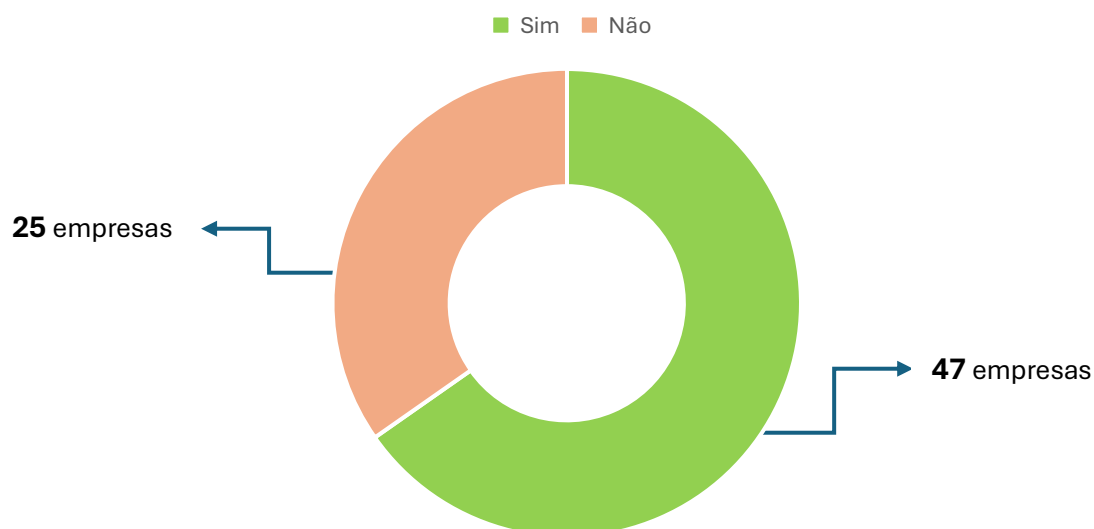


Gráfico 5.5 - Empresas que implementaram práticas de eco inovação nos últimos 5 anos.

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito às 25 empresas que não implementaram qualquer iniciativa de eco inovação, os cinco principais obstáculos identificados foram: o aumento de custos não compensatórios, falta de tempo, falta de fundos financeiros, relação custo/benefícios e ausência de apoios públicos, conforme ilustrado no Gráfico 5.6.

Estas dificuldades já tinham sido destacadas na revisão de literatura, nomeadamente que o fraco investimento em investigação e desenvolvimento (I&D) e a falta de incentivos públicos, são fatores que dificultam a adoção de práticas eco inovadoras (Bitencourt et al. 2020).

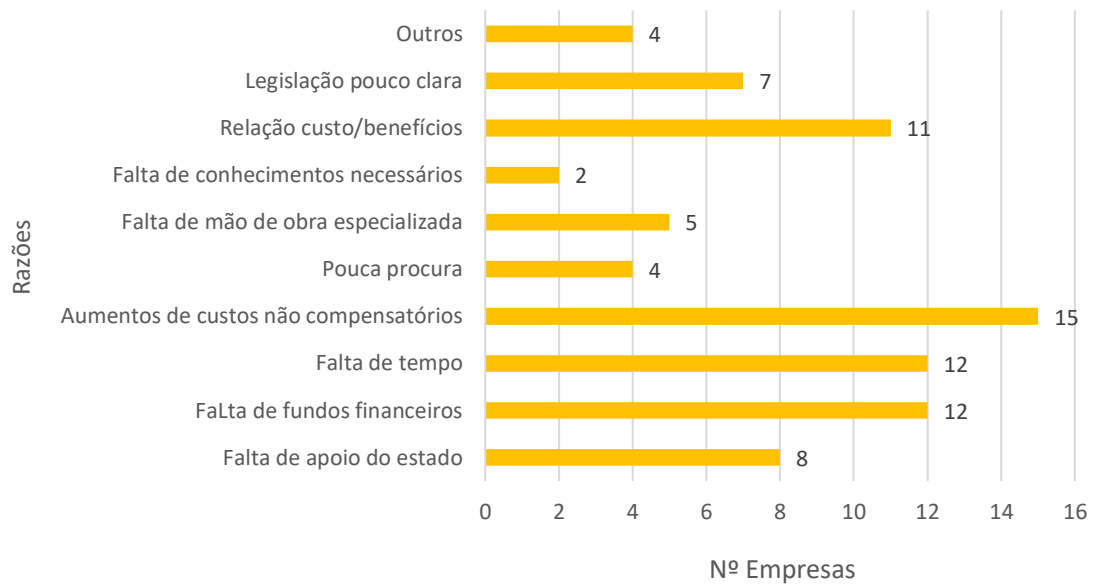


Gráfico 5.6. - Razões pelos quais as empresas não implementaram nenhuma prática de eco-inovação nos últimos 5 anos.

Fonte: Elaboração própria

Nos capítulos anteriores, salientou-se a importância de existir uma relação compacta entre a inovação e a sustentabilidade, uma estratégia essencial para garantir a competitividade e a continuidade das empresas, e ao mesmo tempo promover uma sociedade mais ecológica e fomentar novas oportunidades de negócio. Neste contexto, apesar dos obstáculos identificados pelas empresas que não adotaram práticas eco inovadoras, é encorajador verificar que, entre essas 25 empresas, 20 manifestaram a intenção de implementar eco inovações no futuro.

Adicionalmente, conforme ilustrado no Gráfico 5.7, a análise das respostas revelou que no período indicado:

- 14 empresas (31,1%) realizaram uma única eco-inovação;
- 12 empresas (26,7%) introduziram duas práticas eco inovadoras;
- 7 empresas (15,6%) aplicaram três iniciativas deste tipo;
- 12 empresas (26,7%) afirmaram ter implementado quatro ou mais eco-inovações.

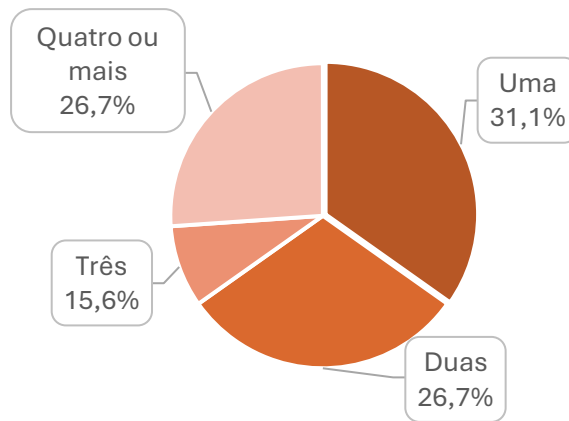


Gráfico 5.7. - Número de práticas de eco inovação implementadas pelas empresas nos últimos 5 anos (em percentagem).

Fonte: Elaboração própria

Pode concluir-se que, embora mais de metade das empresas inquiridas tenham adotado práticas de eco-inovação nos últimos cinco anos e se observem progressos significativos nesta área, persistem desafios que importa ultrapassar. Ainda há um percurso considerável a percorrer para alcançar níveis mais abrangentes de integração da sustentabilidade nas estratégias empresariais. Importa salientar que do total de empresas que eco-inovaram (47 empresas), apenas 45 referiram o número de práticas de eco-inovação implementadas nos últimos 5 anos.

5.4.2 Que tipos de eco-inovação estão a ser utilizados pelas empresas do setor energético em Portugal?

No que diz respeito à segunda questão de investigação, que procurou identificar a tipologia de eco inovações adotadas pelas empresas portuguesas do setor energético, as opções de resposta foram construídas com base nas classificações propostas por Kemp & Pearson (2009) e García-Granero et al. (2018), que distinguem cinco categorias principais de eco-inovação:

1. Tecnologias ambientais
2. Inovação organizacional
3. Inovações de produto
4. Inovações em *green systems*
5. Inovações de *Marketing*

Com base na informação apresentada no Gráfico 5.8, observa-se que, entre as 47 entidades¹⁰ que implementaram iniciativas sustentáveis nos últimos cinco anos:

- 23 empresas adotaram tecnologias de controlo da poluição ou sistemas de gestão de resíduos, ou seja, novos processos mais eficientes na utilização de recursos e menos poluentes.
- 20 empresas implementaram eco-inovações organizacionais com o objetivo de reduzir o seu impacto ambiental.
- 37 empresas recorreram a inovações de produto, ajudando a pegada ambiental da empresa, através da introdução de novos produtos/serviços ou da melhoria ambiental de produtos já existentes.
- 38 empresas investiram em inovações ao nível de “*green systems*”, ao implementar sistemas alternativos de produção e consumo com um prejuízo ambiental menor, em relação, aos que estão atualmente estabelecidos. Por exemplo, sistemas que têm como base energias renováveis.
- 23 empresas realizaram uma promoção dos seus produtos e marca associada a uma imagem mais sustentável e/ou adotaram um novo uso das redes sociais ao seu acesso.

¹⁰ Consultar anexo D.

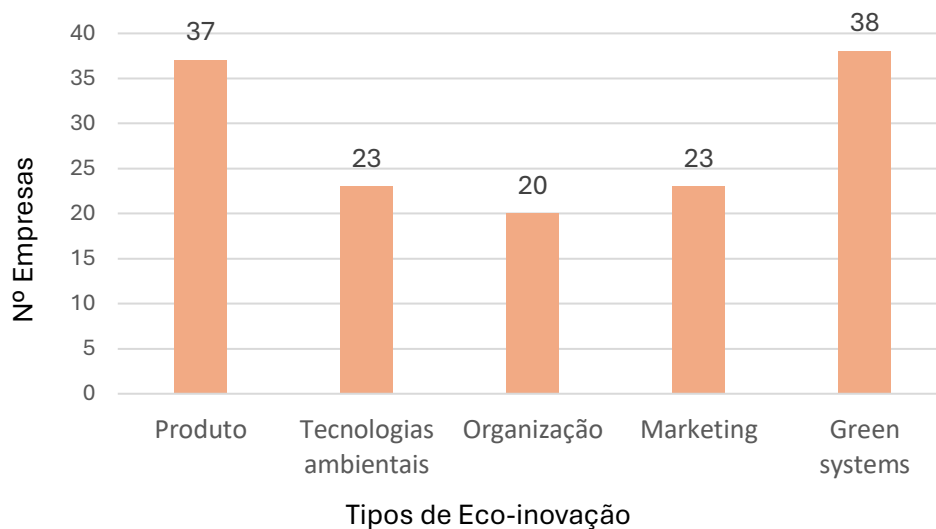


Gráfico 5.8 - Tipos de eco-inovação implementados pelas empresas nos últimos 5 anos.

Fonte: Elaboração própria.

Com o intuito de obtermos uma análise mais robusta dos resultados do questionário, procedeu-se à análise de correlação entre as variáveis. Esta análise permite avaliar a relação entre variáveis, transmitindo se existe uma associação positiva, negativa ou nula entre elas. Através do coeficiente de correlação, é possível medir a intensidade e a direção dessa relação. A tabela 5.1 apresenta os resultados da correlação entre eco-inovar e os vários tipos de práticas de eco-inovação.

Tabela 5.1 – Correlação entre eco inovar e os tipos de práticas de eco-inovação

Variáveis	Inov_Prod	Tec_Amb	Inov_Org	Inov_Mkt	Inov_Green
Eco_Inov	0.73	0.48	0.43	0.48	0.75

Fonte: Elaboração própria

Da sua análise, verificam-se correlações fortes da variável `eco_inov` com as variáveis `Inov_Prod` (0,73) e `Inov_Green` (0,75), sugerindo que as empresas quando adotam eco-inovações, tendem a adotar práticas mais alternativas e mudanças nos produtos que comercializam, assim como inovações em sistemas alternativos de produção, intitulados por “Green Systems”.

Por outro lado, as correlações com Tec_Amb (0,48), Inov_Org (0,40) e Inov_Mkt (0,50), embora moderadas, indicam que as adoções destas práticas acontecem de forma consistente, mas menos intensa, em comparação com as variáveis Inov_Prod e Inov_Green.

5.4.3. Quais os fatores que influenciam a adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português?

Compreender os elementos que influenciam a adoção e o desenvolvimento de práticas de eco-inovação pode orientar os decisores políticos na criação de medidas e instrumentos eficazes, que fomentem a inovação sustentável. Simultaneamente, os gestores podem também definir estratégias mais eficazes e eficientes para promover práticas sustentáveis, tendo em conta as limitações de recursos existentes nas suas organizações.

Neste sentido, a terceira questão de investigação¹¹ visou determinar quais os fatores que impulsionam a adoção de eco-inovação nas empresas do setor energético português. De acordo com De Jesus & Mendonça (2018) estes determinantes dividem-se entre “*harder factors*” e “*softer factors*”. Os *softer factors* estão relacionados com a área institucional/regulamentar e a área cultural/social. Nos *harder factors*, estão incluídos os fatores económicos e os mercados financeiros, assim como os aspetos técnicos, geralmente ligados às tecnologias disponíveis e aos processos em andamento.

No presente estudo, incluíram-se, como *harder factors*, os fatores como a atração de novos clientes, a redução de custos, a pressão concorrencial, o acesso tecnológico e o acesso a mão de obra especializada. Nos *softer factors*, incluímos as imposições legais, a preocupação no melhoramento do processo produtivo, a preocupação ambiental, a pressão dos consumidores, os apoios de fundos europeus e governamentais.

¹¹ Consultar anexo E.

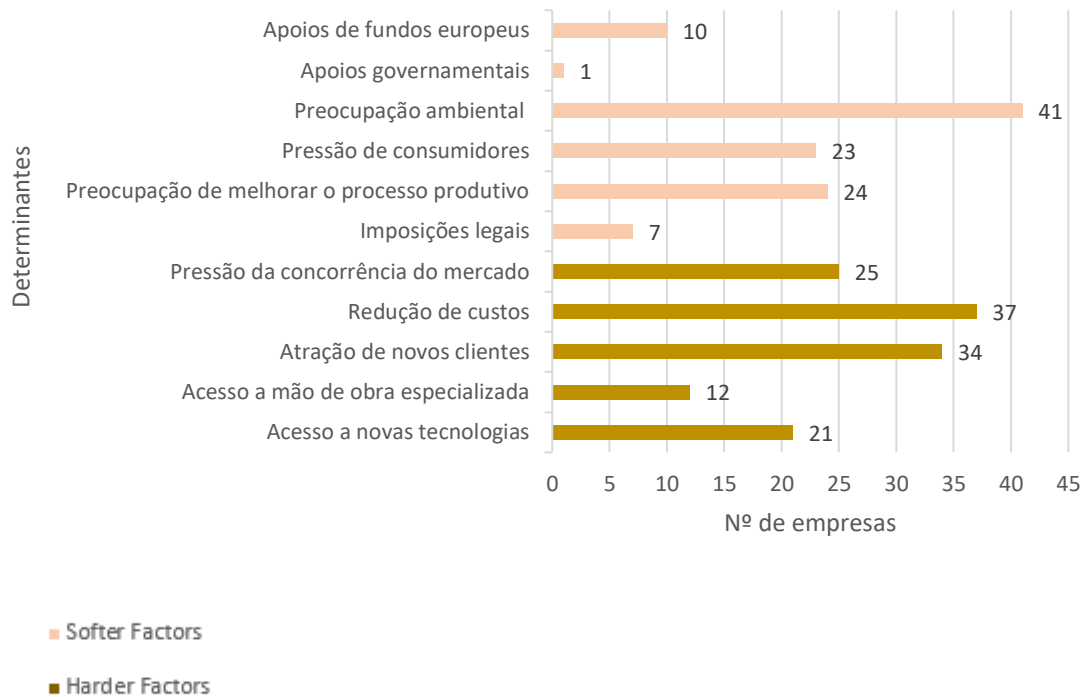


Gráfico 5.9. - Motivos para adoção de práticas de eco-inovação, por categoria: Harder e Softer Factors

Fonte: Elaboração própria

A análise do Gráfico 5.9 permite identificar diferenças claras entre os fatores que impulsionam a inovação no setor energético português. Entre os *harder factors*, o mais relevante é a minimização de custos, assinalado por 37 empresas, o que demonstra a forte preocupação das organizações em assegurar a eficiência económica num setor altamente competitivo e exposto à volatilidade dos preços da energia. A par disso, o acesso a novos clientes surge como o segundo fator mais mencionado (34 respostas), refletindo a necessidade das empresas não apenas em manter, mas sobretudo em expandir a sua base de consumidores, explorando novas oportunidades, muitas vezes em segmentos emergentes ligados à transição energética e a novos serviços digitais.

A concorrência de mercado, referida por 26 empresas, confirma que a pressão competitiva funciona como um incentivo à inovação, forçando as organizações a procurar soluções que lhes permitam manter ou reforçar a sua posição no mercado (Vives, 2008). Por fim, o acesso a mão de obra qualificada foi identificado apenas por 12 empresas, sugerindo que a inovação no setor energético nacional depende mais de recursos financeiros e tecnológicos do que da disponibilidade imediata de capital humano.

Relativamente aos *softer factors*, destaca-se em primeiro lugar a preocupação ambiental, mencionada por 41 empresas e, portanto, o fator mais citado de toda a amostra. Este resultado é particularmente relevante porque indica que as empresas do setor energético estão fortemente sensibilizadas para os desafios ambientais e para a necessidade de alinhamento entre as suas práticas e os princípios de sustentabilidade. A pressão dos consumidores foi referida por 23 empresas, mostrando que a procura dos consumidores por soluções mais sustentáveis exerce influência, ainda que menor do que a preocupação ambiental inerente a cada empresa.

Por outro lado, fatores institucionais revelaram um menor peso, designadamente, apoios governamentais, apoios da comunidade europeia e imposições legais. Esta constatação diverge de vários estudos, que apontam precisamente os incentivos estatais e a regulação ambiental como mecanismos essenciais para fomentar a eco-inovação (Horbach, 2008; Madaleno et al., 2020). Estes resultados coincidem com o gráfico da primeira questão de investigação (gráfico 5.6), onde muitas empresas (32%) enunciaram a ausência de apoios públicos como uma das principais razões para a não implementação de eco-inovações nos últimos cinco anos. Apesar dos resultados obtidos no presente estudo evidenciarem que apenas uma minoria das empresas associa a inovação diretamente aos apoios governamentais, é inegável que a ação pública constitui um elemento estruturante para a criação de condições que favoreçam a transição para modelos mais sustentáveis.

Para tornar a interpretação do questionário mais robusta, procedeu-se à análise das correlações das variáveis, nomeadamente entre a eco-inovação e os vários determinantes *softer* e *harder*.

Tabela 5.2 – Correlação entre eco-inovação e os determinantes *Softer*

Softer	Imp_Legal	Proc_prod	Proc_Amb	Prss_Consumo	Apoio_CE	Apoio_Gov
Eco_Inov	0.14	0.45	0.76	0.43	0.29	0.09

Fonte: Elaboração própria

Através da tabela 5.2, podemos observar que a eco-inovação implementada está fortemente correlacionada com a preocupação ambiental (0,76), indicando que práticas ambientais são o principal fator associado à inovação ecológica. Há também correlações moderadas com a preocupação das empresas em melhorar o processo produtivo (0,45) e a pressão dos consumidores (0,43), sugerindo que estas exigências estimulam de certa forma a eco-inovação. As restantes variáveis (Imp_Legal, Apoio_CE e Apoio_Gov) apresentam correlações fracas, revelando uma menor influência neste processo.

Tabela 5.3 – Correlação entre eco-inovação e os determinantes *Harder*

Harder	Novos_Clientes	Custos	Prss_Concorrência	Acesso_tecno	Mão_Obra
Eco_Inov	0.63	0.69	0.46	0.40	0.32

Fonte: Elaboração própria

Por sua vez, através da tabela 5.3, constata-se que a implementação de eco-inovações está fortemente relacionada com a redução de custos (0,69) e a aquisição de novos clientes (0,63). Há também uma correlação moderada com a pressão da concorrência (0,46) e o acesso à tecnologia (0,40), sugerindo que a competitividade e os recursos tecnológicos impulsionam a eco-inovação. Já a mão de obra (0,32) revela uma relação mais fraca, indicando menor impacto direto.

Resumindo, os resultados sugerem que a inovação no setor energético português é fortemente orientada por fatores económicos e de mercado. Curiosamente, a preocupação ambiental surge como a principal motivação para as empresas inovarem, contrastando com os incentivos institucionais, que desempenham um papel secundário, não sendo vistos pelas empresas como determinantes diretos para a adoção de práticas inovadoras.

5.5 Impacto da guerra da Ucrânia-Rússia

A invasão da Ucrânia pela Rússia, provocou uma profunda mudança nos mercados energéticos internacionais, cujos efeitos e consequências se fizeram sentir de forma significativa na Europa e, conseqüentemente, em Portugal. Sendo a Rússia um dos maiores exportadores mundiais de gás natural e petróleo, as sanções impostas pela Europa que causaram um corte deliberado do fornecimento energético dentro do território, provocaram uma crise energética que evidenciou a vulnerabilidade deste sistema. As flutuações acentuadas nos preços internacionais refletiram-se nos custos da energia, piorando o problema da inflação existente neste período. Esta situação acelerou desta forma o debate em torno de uma janela de oportunidade para uma possível transição energética europeia (Steffen & Patt, 2022).

Neste contexto, importa analisar de que forma o setor energético nacional se ressentiu face aos desafios colocados pela guerra. Abaixo, apresentámos as opiniões dos inquiridos sobre o impacto desta guerra no setor, e de certa forma, o contexto que rodeia este fenómeno.

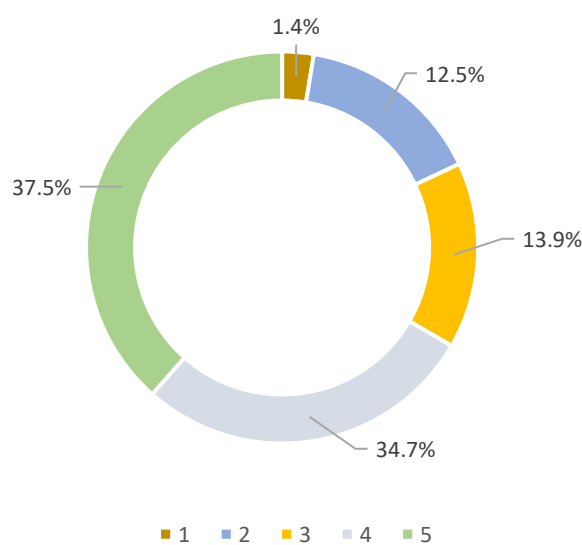


Gráfico 5.10 – O impacto da guerra no setor, na escala de 1 a 5, segundo as empresas do questionário

Fonte: Elaboração própria

Com o intuito de perceber a magnitude do impacto que a guerra da Ucrânia causou na atividade destas empresas nos últimos anos, fizemos uma série de questões¹² sobre este tema. Na primeira pergunta, que pretendia saber o impacto da guerra no setor, através de uma escala de 1 a 5, sendo 1- Nada impactante e 5- Extremamente impactante - obtivemos que 86,1% das empresas selecionaram um número superior ou igual a 3. A opção 5, foi a mais escolhida, com 37,5% das empresas, seguida pela opção 4 e 3, com resultados de 34,7% e 13,9%, respetivamente. Segundo estes resultados que se encontram no gráfico 5.10, conseguimos perceber o quão sensível foi esta guerra para o dia a dia destas empresas.

Na segunda pergunta, percebemos que das 62 empresas que selecionaram um número igual ou superior a três, 52 assumiram que uma transição energética seria uma solução essencial para evitar este tipo de crises energéticas. Apesar disso, importa anunciar que, através dos dados da terceira pergunta, aproximadamente 81,9% das empresas referiu que a guerra da Ucrânia não afetou negativamente o investimento em eco-inovação.

Podemos julgar esta situação como extremamente positiva, porque face a uma guerra intensa que impactou o setor energético, as empresas não diminuíram o seu investimento face a este contexto, considerando as práticas ambientais e de sustentabilidade como imprescindíveis para o futuro da empresa e, conseqüentemente, para o futuro do setor nacional.

Em jeito de conclusão, a caracterização da amostra de empresas permitiu obter uma visão abrangente sobre o perfil das entidades que integram os setores do gás natural e da eletricidade, bem como aquelas que operam em ambos os mercados. A análise dos setores de atividade, das áreas geográficas de atuação, da dimensão e da antiguidade das empresas forneceu um enquadramento adequado para compreender o panorama atual do setor energético. Adicionalmente, a consideração das perceções empresariais relativamente às tendências dos consumidores e ao contexto do mercado, revelou aspetos importantes sobre os desafios e oportunidades enfrentadas pelas empresas, neste setor em constante transformação.

¹² Consultar o resultado das respostas no anexo F.

Capítulo 6. Conclusões

O desenvolvimento industrial rápido com o crescimento contínuo da população, intensificaram a procura de bens e serviços, originando uma maior pressão sobre os sistemas de produção. Este crescimento do consumo e produção evidenciou a insustentabilidade do modelo linear, assente no uso e descarte imediato. A economia circular ganhou cada vez mais relevância, sustentada na eco-inovação, posicionando-se como uma alternativa para as empresas que procuram reduzir impactos ambientais e otimizar recursos. Neste contexto, a implementação de práticas de eco-inovação constitui um elemento imprescindível para promover, simultaneamente, o progresso social, ambiental e económico, garantindo que o crescimento das empresas se desenvolva em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Esta dissertação teve como principais questões e objetivos de investigação analisar a evolução de práticas eco-inovadoras nas empresas do setor energético nacional, num período temporal específico (2019-2024); perceber os tipos de inovações mais adotados por estas empresas; e, por último, observar os fatores que mais influenciam a implementação destas práticas dentro do setor.

Para responder a estas questões, recorreu-se a um questionário como método de recolha de dados, tendo como universo de análise as Empresas de Serviços Energéticos (ESSE) registadas na Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e pesquisas por parte do autor. Durante o período de recolha obtiveram-se 72 respostas, num total aproximado de 168 empresas contactadas.

Na caracterização da amostra, verificou-se que a maior parte das empresas atua exclusivamente no setor de eletricidade (79,2%). Foram ainda identificadas 4 empresas (5,6%) exclusivamente dedicadas ao setor do gás natural e 11 empresas (15,3%) que atuam simultaneamente nos dois setores de atividade. Apesar de todas as regiões do país estarem representadas, as regiões do Norte e Centro foram as mais representadas, com 40 e 35 empresas, respetivamente. Logo a seguir, a área metropolitana de Lisboa foi a terceira região onde mais empresas desenvolvem as suas atividades, com um total de 18 empresas representadas. É pertinente realçar, que em termos de horizonte temporal de atividade, a grande maioria das empresas tem mais de 6 anos de idade. Relativamente ao número de efetivos de cada ESE, a grande parte é considerada como sendo micro ou pequena empresa, totalizando 84,7% das empresas da amostra.

No que respeita à perceção ambiental, 71 das 72 empresas referiram ter aumentado a sua preocupação com os impactos ambientais da atividade económica nos últimos cinco anos. Contudo, somente 47 entidades (65,3%) revelou implementar efetivamente algum tipo de inovação sustentável nesse intervalo temporal.

Nos últimos anos, tem sido evidente o aumento de interesse dos consumidores por questões de sustentabilidade. Nesse sentido, pretendeu-se compreender se esta perceção era partilhada pelas empresas do setor energético e concluiu-se que esta visão é sentida quase pela totalidade das empresas (91,7%). Adicionalmente, questionámos as possíveis razões que possam explicar esta conjuntura, sendo que as mais enunciadas foram, em igualdade numérica, questões sociais e pessoais.

Das 25 empresas que não introduziram medidas de eco-inovação, os principais motivos apontados foram a perspetiva de que este investimento não ia compensar o esforço dedicado, falta de fundos financeiros para a sua implementação, ausência de tempo e a falta de apoios estatais. É importante referir que os apoios financeiros diferem dos apoios estatais, na medida em que o último se refere a apoios provenientes do Estado apenas, enquanto os apoios financeiros podem ser provenientes tanto de apoios públicos como do setor privado. Apesar disto, 20 das 25 empresas que ainda não eco-inovaram manifestaram intenção de fazê-lo futuramente.

Entre as 47 empresas que adotaram práticas eco-inovadoras, a estratégia mais comum foi a introdução de *green systems*. Paralelamente, registou-se também a implementação de tecnologias ambientais, inovação organizacional de carácter ecológico, inovação em técnicas de *marketing*, inovação de produto, sendo esta última, a segunda opção mais escolhida, com apenas uma resposta de diferença relativamente ao tipo de inovação mais selecionado.

Os principais fatores que impulsionaram o uso destas práticas nas empresas estão mais ligados a questões financeiras e ao posicionamento da empresa no mercado. *Harder factors* como a redução de custos, atração de novos clientes e pressão concorrencial foram os mais selecionados, com exceção de um *Softer Factor*, relacionado com a preocupação ambiental inerente a cada empresa. Os apoios governamentais foram a motivação menos escolhida, indo contra a importância atribuída por vários artigos da literatura (Madaleno et al., 2020; Mazzucato, 2011), que destacaram a presença preponderante que o governo tem no sucesso deste tipo de processo.

Outro dos objetivos deste estudo assentou na abordagem do impacto da guerra da Ucrânia-Rússia no setor energético português, pelo facto deste conflito ter provocado alterações radicais no setor a nível mundial. A guerra causou perturbações no fornecimento de energia, tendo levado a uma instabilidade nos preços praticados e evidenciado as fragilidades das cadeias de abastecimento globais. A exposição das vulnerabilidades da dependência europeia relativamente à energia russa, acelerou as conversas sobre a necessária transição para um modelo mais sustentável, que tem como base fontes de energia renováveis. Portanto, a guerra não só redefiniu o cenário geopolítico internacional como também lembrou e reforçou o facto de a segurança energética ser um elemento crucial nas sociedades existentes.

Perante a oportunidade de estabelecer contacto com empresas nacionais deste mesmo setor e compreender melhor o impacto desta guerra na sua atividade, concluímos que, após este contacto, a visão das empresas energéticas portuguesas foram ao encontro do que encontramos na literatura. A grande maioria das empresas considerou este conflito muito impactante no estabelecimento das suas atividades que, por sua vez, expôs a fragilidade do setor energético e a necessidade urgente da transição energética. Estas considerações foram exemplificadas pelas mais de 80% das empresas da amostra que afirmaram que este conflito não afetou negativamente o investimento em eco-inovação. Em suma, apesar das empresas sentirem o impacto da guerra na sua atividade diária, estas consideraram a transição ecológica como uma necessidade e uma resposta a este conflito e, por isso, não deixaram de apostar no desenvolvimento de eco-inovações.

Capítulo 7. Limitações e recomendações para investigações futuras

Na realização deste estudo, um dos problemas que nos deparámos foi o processo de recolha de dados. Originalmente, pretendia-se utilizar os dados do *Community Innovation Survey* (CIS), que é um inquérito que tem como motivações recolher informações sobre os fatores determinantes da eco-inovação empresarial nos Estados-Membros da União Europeia. No entanto, o último relatório produzido é referente ao período 2012-2014. Devido a esta impossibilidade de abordar os últimos 10 anos de informação, optámos por desenvolver um inquérito próprio.

Este inquérito acabou por ser extremamente desafiante. Na elaboração do mesmo quisemos ser os mais rigorosos possíveis e tentámos utilizar uma linguagem acessível, sem a introdução de conceitos muito específicos sobre esta temática. Na etapa de difusão

deste questionário para as empresas, tivemos dificuldade em estabelecer contacto por e-mail ou telemóvel com as empresas da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG). Os dados que constavam no portal desta instituição, encontravam-se muitas vezes desatualizados e quando estabelecemos contacto com as mesmas, foi amplamente desafiante sensibilizar as empresas para responderem. Esta etapa acabou por ser muito desgastante pelo tempo que foi posto na filtragem das empresas e pelo próprio contacto.

O outro grande desafio deste estudo foi a incapacidade de desenvolver modelos econométricos. Com a dimensão reduzida da amostra disponível, só tivemos uma taxa de sucesso de 43%, conseguindo apenas resposta de 72 empresas, o que dificultou a realização destes modelos. Por consequência, verificou-se uma grande correlação entre algumas variáveis analisadas, o que comprometeu a significância dos resultados estatísticos e conduziu a problemas de multicolinearidade. Assim, a análise baseou-se sobretudo numa abordagem interpretativa e descritiva, procurando compreender as tendências dentro do setor energético português, no âmbito da eco-inovação.

Apesar de não ter sido possível obter conclusões através da aplicação de modelos econométricos, a abordagem seguida permitiu, mesmo assim, compreender a conjuntura relativa à eco-inovação no setor energético português, bem como identificar os seus principais determinantes, nomeadamente, a consciencialização ambiental das entidades, o insuficiente papel das políticas públicas, o impacto do mercado e a perceptível importância de fatores financeiros na adoção destas práticas.

Após a exposição das limitações identificadas, seria importante que futuros trabalhos sobre a eco-inovação no setor energético pudessem aprofundar a análise através da recolha e construção de bases de dados mais amplas, quer em termos de setor de atividade quer em termos do horizonte temporal designado. Uma maior disponibilidade de informação permitiria a obtenção de resultados estatisticamente relevantes, facilitaria a formulação de conclusões adicionais sobre o processo de implementação da eco-inovação e identificaria, mais concretamente, as principais barreiras enfrentadas pelas empresas.

A integração, por exemplo, de uma análise qualitativa também seria de interesse, nomeadamente entrevistas com empresas do setor, na medida em que poderiam complementar a análise quantitativa, proporcionando uma perspetiva mais abrangente sobre os determinantes e os impactos da eco-inovação.

Referências

- Afteni, C., Păunoiu, V., & Afteni, M. (2021). Study on the Transition from the Linear Economy to the Circular Economy. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati, Fascicle V, Technologies in machine building*, 39, 49-55.
- APA e DGAE (2022). Balanço das Atividades do PAEC e dos Resultados Alcançados entre 2018 e 2020. Acedido em: [Economia circular | Agência Portuguesa do Ambiente](#) . Data de acesso: 27 outubro 2025
- Arranz, C. F. (2024). A system dynamics approach to modelling eco-innovation drivers in companies: understanding complex interactions using machine learning. *Business Strategy and the Environment*, 33(5), 4456-4479.
- Arranz, N., Arroyabe, M., Li, J., & Fernandez de Arroyabe, J. C. (2020). Innovation as a driver of eco-innovation in the firm: An approach from the dynamic capabilities theory. *Business strategy and the environment*, 29(3), 1494-1503.
- Arundel, A. V., & Kemp, R. (2009). Measuring eco-innovation. Universiteit Maastricht. UNU-MERIT Working Papers No. 017
- Ashford, N. A., & Hall, R. P. (2011). The importance of regulation-induced innovation for sustainable development. *Sustainability*, 3(1), 270-292.
- Banco de Portugal (2024). Número de empresas por dimensão. Acedido em: [Quadros do Setor](#). Data de acesso: 19 de Outubro de 2025
- Bitencourt, C. C., de Oliveira Santini, F., Zanandrea, G., Froehlich, C., & Ladeira, W. J. (2020). Empirical generalizations in eco-innovation: A meta-analytic approach. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118721.
- 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.
- Comissão europeia. Eco-Innovation at the heart of European policies. Acedido em: [Eco-Innovation - European Commission](#). Data de acesso: 30 de outubro de 2024
- Comissão Europeia. EIS interactive tool 2024. Acedido em: [EIS interactive tool 2024 | Research and Innovation](#). Data de acesso: 21 dezembro de 2024
- Costa-Campi, M. T., García-Quevedo, J., & Segarra, A. (2015). Energy efficiency determinants: An empirical analysis of Spanish innovative firms. *Energy Policy*, 83, 229-239.
- Curto, R. F. *Eco-Inovação e Capacidade Inovadora Empresarial* (Doctoral dissertation).
- De Jesus, A., & Mendonça, S. (2018). Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy. *Ecological economics*, 145, 75-89.
- De Jesus, A., Lammi, M., Domenech, T., Vanhuyse, F., & Mendonça, S. (2021). Eco-innovation diversity in a circular economy: Towards circular innovation studies. *Sustainability*, 13(19), 10974.

Demirel, P., & Danisman, G. O. (2019). Eco-innovation and firm growth in the circular economy: Evidence from European small-and medium-sized enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 28(8), 1608-1618.

Direção geral e geologia de energia. Acedido em: [DGEG](#) Data de acesso: 15 março 2025

Direção geral e geologia de energia (2024). Energia em números. Acedido em [Energia em Números, edição 2024](#). Data de acesso: 25 dezembro de 2024

Dogaru, L. (2020). Eco-innovation and the contribution of companies to the sustainable development. *Procedia Manufacturing*, 46, 294-298

Doran, J., & Ryan, G. (2016). The importance of the diverse drivers and types of environmental innovation for firm performance. *Business strategy and the environment*, 25(2), 102-119.

Eco-innovation index. (2024). EIS Scoreboard. Acedido em: [Eco-Innovation - Green Forum - European Commission](#) Data de acesso: 3 novembro de 2024

Eurostat. Renewable energy statistics. Acedido em: [Renewable energy statistics - Statistics Explained - Eurostat](#) . Data de acesso: 27 Outubro 2025

Eurostat. Shedding light on energy in Europe – 2025 edition. Acedido em: [Shedding light on energy in Europe – 2025 edition - Interactive publications - Eurostat](#) . Data de acesso: 27 Outubro 2025

Eurostat. Overall share of energy from renewable sources, 2004-2023 (% of gross final energy consumption). Data de acesso: 20 de Outubro 2025: [File:T1 Overall share of energy from renewable sources, 2004-2023 \(% of gross final energy consumption\).png - Statistics Explained - Eurostat](#)

Farza, K., Ftiti, Z., Hlioui, Z., Louhichi, W., & Omri, A. (2021). Does it pay to go green? The environmental innovation effect on corporate financial performance. *Journal of Environmental Management*, 300, 113695.

Fonseca, L. M., Domingues, J. P., Pereira, M. T., Martins, F. F., & Zimon, D. (2018). Assessment of circular economy within Portuguese organizations. *Sustainability*, 10(7), 2521.

Fundação mestre Casais. João Crispim e José Gomes Mendes (Editores). Comunidades de energia renovável (2023). José Gomes Mendes (Conclusão). Páginas 153-160.

Gao, Y., Teng, Z., Cai, Y., & Dong, X. (2021). The government-business relationship and eco-innovation: evidence from chinese automobile industry. *Ecological Chemistry and Engineering*, 28(4), 541-561.

García-Granero, E. M., Piedra-Muñoz, L., & Galdeano-Gómez, E. (2018). Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. *Journal of cleaner production*, 191, 304-317.

Gold Energy. Definição e Objetivos de ESE. Link: [O que é a Empresa de Serviços de Energia | Glossário](#). Data de acesso: Dia 10 março 2025

Grilo, E. (2021). Determinantes da Eco-inovação nas empresas portuguesas de agricultura biológica (Projeto de tese para o Seminário em Economia da Empresa e da Concorrência)

Holdren, J. P. (2007). Energy and sustainability. *Science*, 315(5813), 737-737.

- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. *Research policy*, 37(1), 163-173.
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological economics*, 78, 112-122.
- Kesidou, E., & Demirel, P. (2012). On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research policy*, 41(5), 862-870.
- Krieger, B., & Zipperer, V. (2022). Does green public procurement trigger environmental innovations?. *Research Policy*, 51(6), 104516.
- Leitão, A. (2015). Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, 1(2), 149-171.
- Lin, H. (2019). Government–business partnerships for radical eco-innovation. *Business & Society*, 58(3), 533-573.
- MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 23-44.
- Madaleno, M., Robaina, M., Dias, M. F., & Nunes, T. (2017). Eco-innovation empirical determinants: How Portuguese firms behave?. *CORPORATE SUSTAINABILITY*, 87.
- Madaleno, M., Robaina, M., Dias, M.F. & Meireles, M. (2020). Dimension effects in the relationship between eco-innovation and firm performance: A European comparison. *Energy Reports*, 6, 631-637
- Marino, A., & Pariso, P. (2016). From linear economy to circular economy: research agenda. *International Journal of Research in Economics and Social Sciences*, 6225(6), 2249-7382.
- Mazzucato, M. (2011). The entrepreneurial state. *Soundings*, 49(49), 131-142.
- Mohnen, P. (2019). R&D, innovation and productivity. *The Palgrave handbook of economic performance analysis*, 97-122.
- Munodawafa, R. T., & Johl, S. K. (2019). Big data analytics capabilities and eco-innovation: a study of energy companies. *Sustainability*, 11(15), 4254.
- Naruetharadhol, P., ConwayLenihan, A., & McGuirk, H. (2024). Assessing the role of public policy in fostering global eco-innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(2), 100294.
- OECD (2024). Harnessing Public Procurement for the Green Transition. Good Practices in OECD Countries.
- Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). *A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation*. *Cogent Eng* 3 (1): 1167990.
- Pacheco, Inês. (2022). Country profile Eco-innovation. Acedido em: [EcoAP - Biblioteca](#). Data de acesso: 26 dezembro
- Pansera, M. (2011). The origins and purpose of eco-innovation. *Global Environment*, 4(7-8), 128-155.

Parlamento Europeu (2023). Economia circular: definição, importância e benefícios. Acedido em: [Economia circular: definição, importância e benefícios | Temas | Parlamento Europeu](#). Acesso: 30 outubro de 2024

Pichlak, M., & Szromek, A. R. (2022). Linking eco-innovation and circular economy—A conceptual approach. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 121.

Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal: 2017-2020. Acedido em:

[Plano de Ação para a Economia Circular](#). Data de acesso: 25 dezembro de 2024

Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) 2023-2027. Acedido em: [Plano de Ação para a Economia Circular \(PAEC\)](#) . Data de acesso: 27 de outubro de 2025

PLANO NACIONAL ENERGIA E CLIMA 2021-2030 (PNEC 2030). Página 63. Acedido em: [20241030_pnec2030_maen.pdf](#). Acesso: 5 novembro de 2024

Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.

Rogner, H. H. (2012). Energy resources. In *Energy for development: Resources, technologies, environment* (pp. 149-160). Dordrecht: Springer Netherlands.

Rhaim, K., & Doloreux, D. (2022). A strategic perspective of eco-innovation drivers: Evidence from Canadian SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133211.

RNC 2050. ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA 2050. Acedido em: [RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica](#). Data de acesso: 22 dezembro de 2024

Santos, M. (2022). Eco-inovação no setor energético Português (Dissertação referente ao Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência)

Santos, R. (2021). Eco-innovation determinants in Portuguese companies.

Sarja, M., Onkila, T., & Mäkelä, M. (2021). A systematic literature review of the transition to the circular economy in business organizations: Obstacles, catalysts and ambivalences. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125492.

Scarpellini, S., Valero-Gil, J., Moneva, J. M., & Andreaus, M. (2020). Environmental management capabilities for a “circular eco-innovation”. *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1850-1864.

Schumpeter, J.A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Oxford University Press: London.

Singh, R., Akram, S. V., Gehlot, A., Buddhi, D., Priyadarshi, N., & Twala, B. (2022). Energy System 4.0: Digitalization of the energy sector with inclination towards sustainability. *Sensors*, 22(17), 6619.

Steffen, B., & Patt, A. (2022). A historical turning point? Early evidence on how the Russia-Ukraine war changes public support for clean energy policies. *Energy Research & Social Science*, 91, 102758.

Vence, X., & Pereira, Á. (2018). Eco-Innovation and business models as drivers for circular economy. In Conference: Congresso Altec 2017 (pp. 1-25).

Vives, X. (2008). Innovation and competitive pressure. *The Journal of Industrial Economics*, 56(3), 419-469.

Worldmeter. Evolução da população mundial. Acedido em: [World Population Clock: 8.2 Billion People \(LIVE, 2025\) - Worldometer](#). Data de acesso: 19-10-2025

Zakeri, B., Paulavets, K., Barreto-Gomez, L., Echeverri, L. G., Pachauri, S., Boza-Kiss, B., ... & Pouya, S. (2022). Pandemic, war, and global energy transitions. *Energies*, 15(17), 6114.

Anexo A – Inquérito¹³ efetuado



Eco-inovação no setor energético português

B *I* U ↻ ✕

Caro(a) participante,

O meu nome é Filipe Miguel De Carvalho Moreno e sou um aluno do Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência, no ISCTE-IUL.

O setor energético é um pilar essencial da economia nacional, tanto para o bem estar dos seus consumidores como para o funcionamento empresarial. A minha dissertação vai analisar o estado Eco-inovação no setor energético nacional. Para isso, este questionário é extremamente importante para obter resposta às principais perguntas que vão ser apresentadas

O tempo estimado de preenchimento do questionário é de 5 minutos e toda a informação fornecida é estritamente confidencial.

Agradeço desde já o seu tempo e colaboração.

Em caso de dúvida: fmcmo@iscte-iul.pt

Que serviços a empresa presta? *

- Setor elétrico
- Setor gás natural
- Ambos

¹³ O inquérito encontra-se disponível na seguinte página *web*:
<https://forms.gle/PYmYxdatkm9HMS2d9>

Em que região a empresa reside? *

- Norte
- Centro
- Algarve
- Alentejo
- Região autónoma dos Açores
- Região autónoma da Madeira
- Área metropolitana de Lisboa

Quantos trabalhadores tem a empresa? *

- <5 Funcionários
- 5 a 10 Funcionários
- 11 a 50 Funcionários
- 51 a 250 Funcionários
- >250 Funcionários

Qual a idade da empresa? *

- 0 a 2 anos
- 2 a 4 anos
- 4 a 6 anos
- Mais de 6 anos

Nos últimos 5 anos (2019-2024) sentiu que os consumidores têm tido um maior interesse em * questões de sustentabilidade?

- Sim
- Não

Se sim, que fatores é que, na sua opinião, provocaram os consumidores a demonstrar esse interesse?

- Sociais (Influência de redes sociais, amigos, família, ...)
- Psicológicos (Maiores conhecimentos da área, atração e motivações ligadas ao tema, ...)
- Pessoais (Condições financeiras, mudanças no estilo de vida,...)
- Outros

Título da imagem



Eco-inovação

A Eco-inovação é a capacidade com que as empresas modificam e criam produtos, processos e procedimentos de forma a reduzir o seu impacto ambiental e promover um maior nível de sustentabilidade.

Alguns exemplos deste conceito são:

- A reciclagem e reutilização de resíduos
- O aumento de eficiência do processo produtivo
- Utilização de produtos e métodos mais sustentáveis

Nos últimos 5 anos (2019-2024) a empresa apresentou uma maior preocupação com os impactos ambientais da sua atividade económica? *

- Sim
- Não

Entre este período de tempo (2019-2024) a empresa implementou alguma Eco-inovação? *

- Sim
- Não

Caso a empresa não tenha implementado nenhuma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), qual considera ter sido a(s) principal(s) razão(s)?

- Falta de apoio do estado
- Falta de fundos financeiros para esta implementação
- Falta de tempo
- Aumento de custos que não vão ser compensados
- Pouca procura
- Falta de mão de obra especializada
- Falta de conhecimentos necessários e técnicos para este efeito
- Relação custos/Benefícios
- Legislação pouco clara
- Outra:

Caso a empresa não tenha implementado nenhuma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), têm intenções de o fazer no futuro?

- Sim
- Não

Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), indique o número total de inovações implementadas.

- Uma
- Duas
- Três
- Quatro ou mais

Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), como a identificaria?

	SIM	NÃO
Novo produto ou melhorias face ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação do processo de fabrico ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação organizacional (Ex: Sist...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mudanças de marketing (Se exist...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novos sistemas de consumo e pr...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), qual foi o(s) seu(s) principal(s) motivo(s)?

	Sim	Não
Pressão da concorrência no mer...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atração de novos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imposições legais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduções de custos de produção...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preocupação em melhorar o proc...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pressão e exigências dos consu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preocupação ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoios governamentais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoios de fundos europeus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso a novas tecnologias e eq...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso a mão de obra especializ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Como classificaria o impacto que a guerra na Ucrânia teve na empresa e no setor, nestes últimos anos (2022-2024). Sendo 1- Nada impactante; 2- Pouco impactante; 3- Impacto médio; 4- impactante; 5- Extremamente impactante *

- 1 2 3 4 5
-

Caso tenha respondido à pergunta anterior num nível igual ou superior a 3. Acha que a transição energética é a solução para evitar este tipo de crises energéticas?

- Sim
- Não

Considera que a Guerra na Ucrânia afetou negativamente o investimento da empresa em eco-inovação? *

- Sim
- Não

Anexo B – Caracterização da amostra obtida

Tabela B.1. – Respostas relativas a “Que serviços a empresa presta?”.

Tipo de serviços	Absoluto	Percentagem
Setor elétrico	57	79%
Setor gás natural	11	15%
Ambos	4	6%
Total	72	1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.2. - Respostas relativas a " Em que região a empresa reside?".

Região	Absoluto
Norte	40
Centro	35
Algarve	6
Alentejo	7
Açores	1
Madeira	4
Lisboa	18

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.3. - Respostas relativas a " Quantos trabalhadores tem a empresa?".

Nº Trabalhadores	Absoluto	Percentagem
Menos de 5	21	29%
Entre 5 a 10	14	19%
Entre 11 a 50	26	36%
Entre a 51 a 250	7	10%
Mais de 250	4	6%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.4. - Respostas relativas a " Qual a idade da empresa?".

Nº Anos	Absoluto	Percentagem
0 a 2 Anos	12	17%
2 a 4 Anos	5	7%
4 a 6 Anos	10	14%
Mais de 6 anos	45	63%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.5. - Respostas relativas a "Nos últimos 5 anos (2019-2024) sentiu que os consumidores têm tido um maior interesse em questões de sustentabilidade?".

	Absoluto	%
Sim	66	92%
Não	6	8%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.6. - Respostas relativas a " Se sim, que fatores é que, na sua opinião, provocaram os consumidores a demonstrar esse interesse?"

Fatores	Absoluto
Psicológico	35
Pessoal	47
Social	47

Fonte: Elaboração própria.

Anexo C – Qual a evolução da adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português nos últimos 5 anos (2019-2024)?

Tabela C.1. - Respostas relativas a " Nos últimos 5 anos (2019-2024) a empresa apresentou uma maior preocupação com os impactos ambientais da sua atividade económica?".

	Absoluto	%
Sim	71	99%
Não	1	1%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela C.2. - Respostas relativas a " Entre este período de tempo (2019-2024) a empresa implementou alguma Eco-inovação?".

	Absoluto	%
Sim	47	65%
Não	25	35%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela C.3. - Respostas relativas a " Caso a empresa não tenha implementado nenhuma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), qual considera ter sido a(s) principal(s) razão(s)?".

Razões	Absoluto
Falta de apoio Governamentais	8
Falta de fundos financeiros para a implementação	12
Falta de tempo	12
Aumento de custos não compensatórios	15
Pouca procura	4
Falta de mão de obra especializada	5
Falta de conhecimentos específicos para este efeito	2
Relação custo/Benefícios	11
Legislação pouca clara	7

Fonte: Elaboração própria.

Tabela C.4. - Respostas relativas a “Caso a empresa não tenha implementado nenhuma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), têm intenções de o fazer no futuro?”

	Absoluto	%
Sim	20	91%
Não	2	9%
Total	22	100%

Fonte: Elaboração própria.

Nota: 3 empresas não responderam

Tabela C.5. - Respostas relativas a “Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), indique o número total de inovações implementadas

Nº Inovações	Absoluto	Percentagem
1	14	31%
2	12	27%
3	7	16%
4 ou mais	12	27%
Total	45	100%

Fonte: Elaboração própria

Nota: 2 empresas não responderam

Anexo D – Quais são os tipos de eco-inovação aplicados pelas empresas do setor energético português?

Tabela D.1. - Respostas relativas a " Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), como a identificaria?"

Tipos de Inovação	Sim	Não
Tecnologias ambientais	23	24
Inovação organizacional	20	27
Inovações de produto	37	10
Inovações em <i>green systems</i>	38	9
Inovações de <i>Marketing</i>	23	24

Fonte: Elaboração própria

Anexo E – Quais são os fatores determinantes que levam à adoção de práticas de eco-inovação nas empresas do setor energético português?

Tabela E.1. - Respostas relativas a " Caso a empresa tenha implementado alguma eco-inovação nos últimos 5 anos (2019-2024), qual foi o(s) seu(s) principal(s) motivo(s)?"

Razões	Sim	Não
Pressão concorrencial	25	22
Atração de novos clientes	34	13
Imposições legais	7	40
Redução de custos	37	10
Preocupação em melhorar o processo produtivo	24	23
Pressão dos consumidores	23	24
Preocupação ambiental	41	6
Apoios do estado	1	46
Apoios da CE	10	37
Acesso a novas tecnologias	21	26
Acesso a mão de obra especializada	12	35

Fonte: Elaboração própria

Anexo F – Impacto do conflito da Ucrânia-Rússia no setor energético nacional.

Tabela F.1. - Respostas relativas a " Como classificaria o impacto que a guerra na Ucrânia teve na empresa e no setor, nestes últimos anos (2022-2024). Sendo 1- Nada impactante; 2- Pouco impactante; 3- Impacto médio; 4- impactante; 5- Extremamente impactante”

Impacto	Absoluto	%
1	1	1%
2	9	13%
3	10	14%
4	25	35%
5	27	38%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria

Tabela F.2. - Respostas relativas a “Caso tenha respondido à pergunta anterior num nível igual ou superior a 3. Acha que a transição energética é a solução para evitar este tipo de crises energéticas?”

	Absoluto	%
Sim	52	84%
Não	10	16%
Total	62	100%

Fonte: Elaboração própria

Tabela F.3. - Respostas relativas a “Considera que a Guerra na Ucrânia afetou negativamente o investimento da empresa em eco-inovação?”

	Absoluto	%
Sim	13	18%
Não	59	82%
Total	72	100%

Fonte: Elaboração própria