



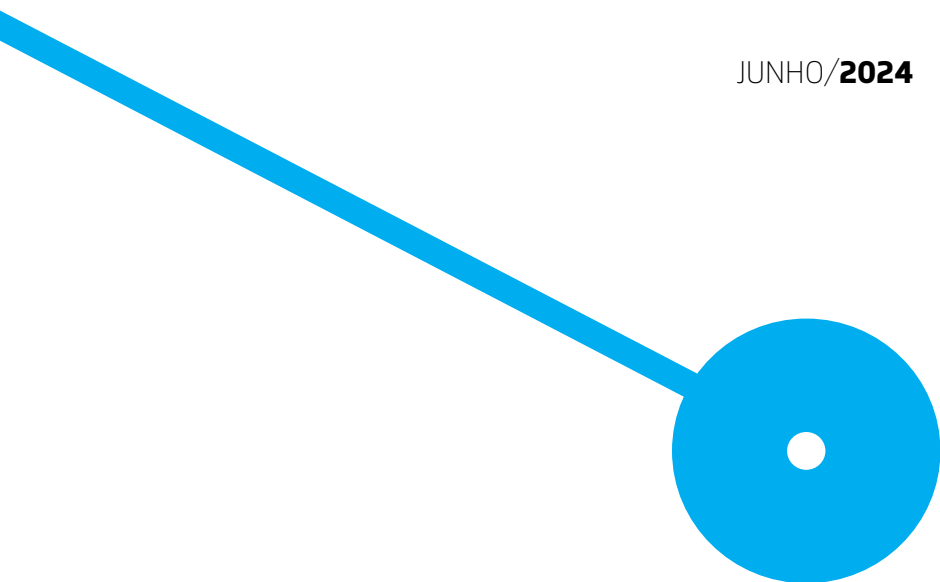
MESTRADO

Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança

# O Financiamento Público para a Economia Circular – É importante para o desempenho das empresas portuguesas?

Rui António Linhares Ramires da Cruz

JUNHO/2024





# O Financiamento Público para a Economia Circular – É importante para o desempenho das empresas portuguesas?

Rui António Linhares Ramires da Cruz  
8180583

## Orientadores

Doutora Carina Cristiana Ribeiro da Silva  
Doutora Marisa José Roriz Leiras Ferreira

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto

JUNHO/2024

## Declaração de Integridade

Eu, Rui António Linhares Ramires da Cruz, estudante nº 8180583, do Mestrado de Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto, declaro que não fiz plágio nem auto-plágio, pelo que o trabalho intitulado “O Financiamento Público para a Economia Circular – É importante para o desempenho das empresas portuguesas?” é original e da minha autoria, não tendo sido usado previamente para qualquer outro fim. Mais declaro que todas as fontes usadas estão citadas, no texto e na bibliografia final, segundo as regras de referência adotadas na instituição.

## **Agradecimentos**

Às minhas orientadoras, pela mentoria e sabedoria, à minha família, pelo amor e paciência, e à Cátia pelo apoio constante, expresso a minha mais profunda gratidão. Por fim, uma palavra para o desafio que me mostrou que o preço da disciplina é menor do que o do arrependimento de não tentar.

## Resumo

Iniciativas sustentáveis criaram desafios e oportunidades para as empresas. A compreensão da relação entre o financiamento público e o impacto dessas iniciativas no desempenho financeiro das empresas é essencial para o avanço teórico e prático nesse campo. Embora a literatura sobre financiamento público para a Economia Circular (EC) tenha aumentado significativamente nos últimos anos, os estudos que abordam o impacto desse financiamento no desempenho financeiro das empresas em Portugal, ainda são limitados. Este estudo centra-se nas empresas privadas portuguesas que receberam apoio através do programa Portugal 2020, comparando o desempenho financeiro de empresas financiadas para práticas circulares com aquelas financiadas em outras áreas, utilizando análises descritivas, comparativas e de clusters. Embora não se tenham sido identificadas relações lineares robustas entre os indicadores financeiros e a presença de financiamento em EC, os resultados sugerem que, a curto prazo, as empresas apoiadas em EC demonstram maior estabilidade financeira e predisposição para estratégias como exportação e inovação, sendo empresas geralmente mais maduras. Conclui-se que, no curto prazo, as empresas que adotam práticas circulares mantêm uma trajetória de estabilidade e crescimento. A análise bibliométrica sublinha a necessidade de investigações contínuas, dada a relevância crescente do tema e a escassez de estudos empíricos sobre o impacto financeiro da EC. Os resultados oferecem implicações relevantes para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais que promovam a sustentabilidade no contexto empresarial português.

*Palavras-chave:* Economia Circular; Financiamento Público; Portugal2020; Sustentabilidade; Rácios Financeiros.

## **Abstract**

Sustainable initiatives have posed both challenges and opportunities for companies. Understanding the relationship between public funding for these initiatives and its impact on companies' financial performance is essential for advancing both theory and practice in this area. Although the literature on public funding for the Circular Economy (CE) has grown significantly in recent years, studies examining the impact of such funding on the financial performance of companies in Portugal remain limited. This study focuses on private companies in Portugal that received support through the Portugal 2020 program, comparing the financial performance of companies funded for circular practices with those funded in other areas, using descriptive, comparative, and cluster analyses. While no strong linear relationships were identified between financial indicators and the presence of CE funding, the results suggest that, in the short term, companies supported by CE initiatives exhibit greater financial stability and a greater openness to strategies such as export and innovation, typically being more mature firms. The study concludes that, in the short term, companies adopting circular practices maintain a trajectory of financial stability. The bibliometric analysis highlights the need for ongoing research on this topic, given its growing relevance and the scarcity of empirical studies exploring the financial impact of CE. These findings offer significant implications for public policy formulation and business strategies that promote sustainability within the Portuguese business sector

*Keywords:* Circular Economy; Portugal2020; Public Funding; Sustainability; Financial Ratios.

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>i</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>ii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de Tabelas</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>v</b>
<b>Abreviaturas</b> .....	<b>vi</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 1 - Revisão de Literatura</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Sustentabilidade</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2. Economia Circular (EC)</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3. Relação entre EC e Desempenho Financeiro</b> .....	<b>12</b>
<b>1.4. Relação entre EC e Financiamento Público</b> .....	<b>17</b>
<b>1.5. EC, Performance Financeira, Financiamento Público: análise bibliométrica</b> .....	<b>20</b>
1.5.1. Objetivo e estratégia de pesquisa .....	20
1.5.2. Análise e discussão dos resultados.....	22
1.5.3. Conclusão .....	31
<b>Capítulo 2 – Metodologia</b> .....	<b>33</b>
<b>2.1. Questão de investigação</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2. Recolha e tratamento de dados</b> .....	<b>34</b>
<b>2.3. Medidas e variáveis</b> .....	<b>38</b>
<b>Capítulo 3 - Análise dos resultados</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1. Análise descritiva</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2. Análise estatística de Clusters</b> .....	<b>53</b>
3.2.1. Pré-processamento dos Dados: Tratamento de Outliers .....	53
3.2.2. Análise de Correlação entre Variáveis .....	54
3.2.3. Pré-processamento dos Dados: Normalização .....	55
3.2.4. Escolha do Número Ótimo de Clusters.....	56
3.2.5. Análise de Clusters.....	56
3.2.6. Discussão da Análise de Clusters .....	60
<b>Capítulo 4 – Conclusões e Contributos</b> .....	<b>62</b>
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>65</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>72</b>

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Grupos de Indicadores Financeiros.....	14
Tabela 2 – Estudos empíricos que abordam o impacto da sustentabilidade na performance financeira das empresas .....	15
Tabela 3: Fundos Europeus Estruturais e de Investimento .....	18
Tabela 4 - Estratégia de seleção da literatura na plataforma Web of Science (WOS) .....	21
Tabela 5 – Critérios de Seleção de Empresas Financiadas em EC .....	35
Tabela 6 - Critérios de Seleção de Empresas Financiadas em outras áreas .....	37
Tabela 7 - Variáveis Utilizadas .....	41
Tabela 8 - Medidas de Estatística Descritiva .....	43

## Índice de Figuras

Figura 1 - Resumo da análise .....	22
Figura 2 - Produção científica anual .....	23
Figura 3 - Mapa Global de Produção Científica.....	24
Figura 4 - Colaboração por país.....	24
Figura 5 - Fator de impacto h por Fonte .....	25
Figura 6 - Nuvem de palavras (Keywords Plus).....	26
Figura 7 - Dendograma de Análise Fatorial .....	27
Figura 8 - Análise Descritiva.....	44
Figura 9 - Matriz de Correlação.....	54
Figura 10 - Resultado de NbClust para Número ótimo de Clusters .....	56
Figura 11- Gráfico do Clusters.....	57
Figura 12 - Gráfico de Centroides de Clusters.....	58

## **Abreviaturas**

EC - Economia Circular

ROA – Retorno sobre Ativos (*Return on Assets*)

ROE – Retorno sobre Capital Próprio (*Return on Equity*)

LIQ – Liquidez

SOL – Solvabilidade

RISK - Risco de Investimento (*Risk of Investment*)

DEBT – Endividamento (*DEBT to Equity*)

VN – Volume de Negócio

RVSP – Retorno sobre Vendas e Serviços Prestados

DP – Duração do Projeto

Dist – Distrito

Exp – Exportador

Dim – Dimensão

PME – Pequena e Média Empresa

## Introdução

Nas últimas décadas, com a crescente escassez de recursos e a urgência das mudanças climáticas, tornou-se evidente a necessidade de uma transição para uma Economia Circular (EC). Este conceito, fundamentado na redução, reutilização e reciclagem de materiais, apresenta-se como uma alternativa promissora ao modelo linear de produção e consumo. A EC visa fechar os ciclos de materiais, minimizando o uso de recursos naturais e maximizando a eficiência no uso de matérias-primas, o que pode contribuir para a redução dos impactos ambientais (Potting et al., 2017). O conceito de *triple bottom line*, introduzido por Elkington, (1998) destaca as três dimensões essenciais do desenvolvimento sustentável: social, económica e ambiental, enfatizando a necessidade de equilíbrio entre essas esferas para alcançar a sustentabilidade.

A pressão dos governos e da sociedade para que as empresas adotem práticas mais sustentáveis tem crescido substancialmente, refletindo a importância de se integrar a responsabilidade ambiental nas estratégias empresariais (Elkington, 1998). Neste contexto, o financiamento público apresenta-se um recurso fundamental, fornecendo suporte e incentivos necessários para estimular esta transição, ou seja, o apoio financeiro é fundamental para incentivar a implementação de políticas e iniciativas ambientais (Wang et al., 2014) uma vez que facilita o desafio das empresas num ambiente de alta competitividade e escassez de recursos (Brzakova & Pridalova, 2016) justificando a pertinência de desenvolver estudos que analisem a relação entre ferramentas de financiamento e EC.

A literatura existente destaca a dificuldade que as empresas enfrentam para analisar o impacto financeiro da transição para um modelo de negócio circular. A motivação empresarial para adotar práticas circulares necessita de ir além dos benefícios ambientais, há uma clara necessidade de estudos que explorem o impacto financeiro dessas iniciativas (Kanzari et al., 2022). Indicadores financeiros podem fornecer informação valiosa para acompanhar o desempenho, estabelecer referências para o sucesso, definir expectativas orçamentais e comparar com empresas concorrentes (Dahlquist & Knight, 2022).

Este estudo considera empresas portuguesas que receberam financiamento através do programa Portugal 2020 (PT 2020) que vigorou entre 2014 e 2020, uma parceria entre Portugal e a União Europeia para aplicar fundos estruturais, promovendo o desenvolvimento sustentável e inclusivo. Dentro desse quadro, o COMPETE 2020 destaca-se como um programa voltado para reforçar a competitividade da economia portuguesa, incentivando a inovação, o

empreendedorismo e a internacionalização, contribuindo para o crescimento e a criação de emprego.

Desta forma foi desenvolvida uma análise comparativa do desempenho financeiro das empresas que receberam financiamento para iniciativas que contemplam práticas de EC e outras financiadas em áreas distintas. Portanto, com este trabalho propomos:

- i. Perceber o estado da literatura e acrescentar conhecimento empírico sobre a relação entre o financiamento público em EC e o desempenho financeiro empresarial;
- ii. Explorar a relação do financiamento público em EC com o desempenho financeiro das empresas privadas portuguesas.

Recorremos a uma análise quantitativa exploratória, baseada na recolha de indicadores de fontes secundárias, Sistema de Análise de Balanços Ibéricos (SABI) e Compete 2020, das empresas portuguesas que obtiveram financiamento para atividades que contemplam práticas de EC, no âmbito do programa de financiamento Portugal 2020.

Este estudo contribui para a literatura da área dado que, providencia evidência empírica adicional sobre uma realidade pouco explorada, num país de desenvolvimento intermédio (Portugal) e, ao analisar o investimento em temas tão fundamentais e o seu possível impacto no desempenho das organizações pode contribuir para aumentar a motivação no investimento e desenvolvimento sustentáveis.

Este estudo não só contribuirá para a compreensão da relação entre financiamento público e EC, mas também oferece informação para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais que promovam a adoção de práticas sustentáveis no tecido empresarial português. Assim, este estudo visa ampliar o conhecimento empírico sobre o papel do financiamento público na transição para uma economia sustentável, destacando a sua importância para o crescimento e competitividade das empresas em Portugal.

A presente dissertação estrutura-se como se segue. No próximo capítulo é exposta a revisão de literatura que apresenta o enquadramento teórico da investigação. No Capítulo 2 é apresentada a metodologia de análise, bem como o processo de recolha dos dados. A análise dos dados e os resultados da análise de Clusters são detalhados no Capítulo 3. Por fim, o Capítulo 4 apresenta as principais conclusões e contributos do presente estudo, bem como as respetivas limitações.

# Capítulo 1 - Revisão de Literatura

## 1.1.Sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável, amplamente difundido, refere-se à “capacidade de responder às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de resposta das gerações futuras” (Brundtland, 1987, p.11). A pressão dos governos e da sociedade para as empresas medirem e gerirem o impacto dos seus comportamentos tem aumentado. Em 2015, segundo o Centro Regional de Informação das Nações Unidas (UNRIC) foi definida a Agenda 2030, constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

As três dimensões estão interligadas sistemicamente e afetam-se umas às outras de forma contínua e cumulativa por meio de causalidade mútua e feedbacks positivos (Mckelvey, 2022) atuando como pilares interdependentes que se reforçam mutuamente (United Nations, 2005) e que podem ser adaptados a uma ampla gama de diferentes contextos e horizontes temporais (Wise, 2016).

Embora não seja um conceito recente, a literatura que versa sobre o conceito da sustentabilidade revela que a importância que lhe foi atribuída ao longo do tempo não foi constante. Somente no início do ano 2000, os estudos de inovação e tecnologia orientados para a sustentabilidade receberam uma crescente atenção (Markard et al., 2012). As preocupações com a sustentabilidade estão cada vez mais incorporadas tanto nas agendas dos formuladores políticos, quanto nas estratégias das empresas (Geissdoerfer et al., 2017). A sustentabilidade é um conceito emergente, multidimensional e sujeito a definição e debate contínuos.

Consequentemente, a transição para a sustentabilidade é um processo de transformação fundamental, multidimensional e de longo prazo, por meio do qual os sistemas sociotécnicos estabelecidos mudam para modos de produção e consumo mais sustentáveis (Markard et al., 2012). Enquanto o modelo linear de produção e consumo, representado por um único ciclo, onde os materiais são extraídos, produzidos e consumidos baseados na exploração contínua de recursos e na produção de resíduos, caracterizou o século passado, a EC procura fechar o ciclo, recuperando os materiais para reutilização. Neste contexto, a EC preocupa-se com a manutenção do valor dos produtos, materiais e recursos pelo maior tempo possível, visando a minimização do desperdício e a utilização de

recursos (Alhawari et al., 2021). A EC, face à economia linear, tem o potencial acrescido de criar sinergias positivas nas áreas económica, social e ambiental.

## **1.2.Economia Circular (EC)**

A EC é alvo de grande interesse tanto no meio académico quanto no meio empresarial porque é vista como a operacionalização, para as empresas, do tão discutido conceito de desenvolvimento sustentável (Ghisellini et al., 2016).

Os recursos naturais têm influência significativa na economia, sendo fonte de matéria-prima, mas também, podendo agir como um canal para a produção de resíduos e subprodutos (Pearce & Turner, 1989). Esta abordagem é considerada como uma das primeiras relacionadas com o conceito de EC (Ghisellini et al., 2016). A evolução do conceito de EC tem sido impulsionada por uma série de fatores, incluindo a necessidade de lidar com questões globais como a proteção ambiental, a melhoria da saúde e a luta contra a pobreza (Fonseca et al., 2018).

Ao longo do tempo, o conceito de EC evoluiu significativamente, desde uma abordagem centrada na importância da utilização eficiente de recursos e da reciclagem como forma de lidar com recursos limitados, até à preocupação com o aumento do consumo humano (Yuan et al., 2008; Chen, 2009). De acordo com esta abordagem, a gestão de resíduos integra atividades para controlar os resíduos desde a sua origem até ao seu destino final, incluindo a sua recolha, transporte e tratamento; seja por valorização ou eliminação, e tem como princípio a hierarquia dos resíduos na seguinte ordem: prevenção, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação (Fiksel et al., 2021). Posteriormente, o conceito avançou para uma abordagem mais abrangente e holística, passando a considerar a reformulação de todos os processos ao longo do ciclo de vida dos produtos (Ghisellini et al., 2016 ; Zink & Geyer, 2017) apresentando-se como um modelo de desenvolvimento sustentável que promove ciclos de materiais de alto valor e colaboração sistémica entre produtores, consumidores e outros atores da sociedade (Murray et al., 2017; Korhonen et al., 2018).

Uma abordagem recorrentemente utilizada defende que a EC é um sistema industrial que é restaurador ou regenerativo por intenção e desenho. Portanto, substitui o conceito de 'fim de vida' por restauração, orienta-se para o uso de energia renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos que dificultem a reutilização, e visa a eliminação de resíduos

por meio do desenvolvimento de materiais, produtos, sistemas e modelos de negócios (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Classificar países numa área tão dinâmica e complexa como a EC pode ser problemático, ainda assim destacaremos dois exemplos: os Países Baixos e a China. O objetivo do governo holandês de alcançar total circularidade até 2050, e 50% de circularidade até 2030, faz dos Países Baixos um claro líder na Europa. O país definiu cinco áreas prioritárias na agenda de transição, a saber: construção; plásticos; bens de consumo; biomassa e alimentos; e manufatura. As intervenções incluem um foco na eficiência de recursos, uma mudança para recursos renováveis e reciclados, e a criação de novos mercados e modelos de negócios (European Commission, 2019). O conceito de EC deu, na China, alguns dos seus primeiros passos a nível global na década de 1990, o país destaca-se por ser pioneiro na integração deste conceito na sua estrutura legal, com a aprovação da “*Lei Chinesa de Promoção da Economia Circular*” em 2008 (Matus et al., 2012) e ainda por estabelecer o maior sistema de Parques Eco industriais (PEI) a nível mundial para a sua promoção na última década (Farooque et al., 2022).

Podem distinguir-se duas abordagens fundamentais à EC. Numa perspetiva de sistemas, a EC é entendida como um sistema económico que opera em diferentes níveis: micro (envolvendo produtos, empresas e consumidores) meso (englobando parques eco industriais) e macro (abrangendo cidades, regiões e países). O seu objetivo é alcançar o desenvolvimento sustentável promovendo, simultaneamente, a qualidade ambiental, a prosperidade económica e a equidade social, visando o bem-estar das gerações atuais e futuras (Kirchherr et al., 2017).

Adicionalmente, a EC assenta nos princípios dos 3Rs (reduzir, reutilizar, reciclar) dos 6Rs (reutilizar, reciclar, redesenhar, remanufatura, reduzir, recuperar) e dos 9Rs (recusar, reduzir, reutilizar, reparar, recondicionar, RE manufaturar, reaproveitar, reciclar, recuperar) (Fonseca et al., 2018). Estas diretrizes visam promover a gestão mais eficiente e sustentável dos recursos, uma vez que uma maior circularidade está associada a uma menor utilização de recursos (Potting et al., 2017). A eficácia do recurso descreve quanto do valor residual do produto pode ser explorado, sendo o valor do produto visto de duas perspetivas: valor material, associado às matérias-primas incorporadas a um produto; e valor funcional, o valor da utilização que realiza a funcionalidade dos produtos (Bockholt et al., 2020). Os maiores benefícios ambientais são obtidos se as inovações de redução de recursos forem consideradas no início da cadeia de abastecimento (Rood & Kishna, 2019).

### **1.3.Relação entre EC e Desempenho Financeiro**

As práticas de EC emergem como uma abordagem promissora, promovendo a eficiência no uso de recursos e a minimização na produção de resíduos. No entanto, é fundamental compreender como a implementação eficaz dessas práticas se relaciona com o desempenho financeiro das empresas (Nogueira et al., 2023). A harmonização entre a credibilidade e percepção externa das empresas, juntamente com um forte alinhamento interno, revela-se diferenciador para alcançar resultados empresariais positivos. A compreensão da EC pode oferecer orientações valiosas para empresas na procura de sustentabilidade e competitividade no mercado (Kwarteng et al., 2021) a transição para uma EC fortalece ainda a credibilidade das políticas de uma organização (Kwarteng et al., 2022). Assim, os benefícios resultantes da implementação da EC no desempenho organizacional podem surgir sob a forma de melhoria da sua reputação, que por sua vez pode potenciar a performance organizacional (Mazzucchelli et al., 2022).

Ferioli et al. (2022) afirma que a existência de práticas circulares, como por exemplo certificações sustentáveis, em conjunto com a sua divulgação podem influenciar positivamente a percepção da organização junto das partes interessadas e conseqüentemente o seu desempenho no mercado. Adicionalmente, práticas como a inovação verde e a gestão verde de pessoas podem contribuir para a imagem corporativa, potencialmente tendo impacto na competitividade da empresa (Waqas et al., 2021).

No entanto, além da vertente ambiental e social, a adoção de iniciativas relacionadas com a EC podem acarretar prosperidade para as empresas sob a forma de melhoria no seu desempenho financeiro. A adoção da EC leva, por definição, a uma utilização mais eficiente de recursos (Kazancoglu et al., 2018) que, quando levado a cabo de forma sustentada, pode traduzir-se na melhoria do desempenho das organizações, nomeadamente, nos seus resultados financeiros, pois considera a reutilização, recuperação e reciclagem de recursos (Kwarteng et al., 2021).

Assim, os benefícios financeiros representam o principal impulso para a transição de modelos de negócios circulares (Sarja et al., 2020). Dainelli et al., (2024) destacam que a reutilização eficiente de recursos, como água, produtos químicos e matéria-prima, não apenas reduz os custos operacionais, mas também contribui significativamente para a rentabilidade operacional a longo prazo. Esta abordagem promove a responsabilidade

ambiental, mas também oferece uma estratégia financeiramente vantajosa. Nogueira et al., (2023) evidenciam que as práticas de sustentabilidade ambiental influenciam positivamente diversas medidas de desempenho empresarial, incluindo aspetos contabilísticos, de mercado, económicos e operacionais. As iniciativas circulares como a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de recursos, têm demonstrado contribuir para uma maior eficiência financeira ao reduzir a dependência de matérias-primas naturais. A implementação de iniciativas circulares tem a si associadas a redução de custos com materiais (Aboulamer, 2018) podendo mesmo os materiais chegar a ter custo de aquisição zero (Matrapazi & Zabaniotou, 2020). No entanto os materiais não representam a totalidade dos custos para as organizações podendo, por vezes, os processos necessários para que os materiais tenham um custo reduzido tornarem o custo global destas práticas elevado, colocando em causa a sustentabilidade económica destas iniciativas. Pode assim, em determinados casos, observar-se um conflito entre o interesse ambiental e o económico na adoção de iniciativas circulares (Bockholt et al., 2020).

Embora a EC possa melhorar aspetos ambientais e inovadores, o impacto financeiro direto é limitado. Estratégias circulares, como aumento da produtividade dos recursos e gestão de resíduos, podem gerar benefícios a curto prazo, mas os benefícios financeiros significativos são observados principalmente a longo prazo, exigindo compromisso e estratégia, como com a cooperação entre empresas e governos (Sarfranz et al., 2023).

A literatura refere ainda que, no curto prazo, é difícil obter ganhos económicos com inovações de EC, especialmente para pequenas e médias empresas (PME) que podem até ter retornos negativos. Estas empresas tendem a beneficiar em termos de receita, mas tendem a sofrer um efeito negativo com o aumento dos custos de produção. A literatura identifica o financiamento público (Gåvertsson et al., 2020) e a cooperação entre empresas (Aboulamer, 2018) como duas das principais alavancas para superar a barreira do alto investimento inicial exigido por algumas destas iniciativas. Entende-se que a literatura se divide em relação à atratividade económica para as empresas integrarem iniciativas e inovarem no campo da EC, principalmente as PME, isto deve-se sobretudo à falta de estudos empíricos concentrados nos proveitos quantitativos para as empresas (Gonçalves et al., 2022).

Sabendo que as empresas têm como objetivo fundamental gerar retornos financeiros positivos para garantir a sua sustentabilidade (Santos & Lisboa, 2022) é crucial conhecer ferramentas de avaliação do seu desempenho financeiro. Na literatura são aplicadas métricas para avaliar o desempenho financeiro, geralmente baseadas em indicadores

contabilísticos ou de mercado. Indicadores contabilísticos são considerados evidências financeiras 'objetivas' das operações das empresas. Por outro lado, os indicadores de mercado estão relacionadas tanto com o desempenho financeiro presente como com o potencial futuro de sucesso, sendo notadamente influenciadas pela percepção “subjéitiva” de investidores e analistas financeiros (Ionascu & Ionatcu, 2018).

**Tabela 1 - Grupos de Indicadores Financeiros**

<b>Grupo de Indicadores</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Rentabilidade	Retorno sobre Ativos (ROA)	Capacidade da empresas gerar lucro com o investimento realizado, deve ser positivo
	Retorno sobre patrimônio (ROE)	O ROE representa o retorno dos acionistas, mede a capacidade da empresa de gerar lucros usando o financiamento dos acionistas.
Liquidez	Liquidez	Os índices de liquidez permitem entender a capacidade da empresa de pagar as obrigações atuais usando ativos correntes.
Estrutura de Capital	Endividamento	O endividamento deve ser inferior a 100%, caso contrário significa que a empresa tem patrimônio líquido negativo (prejuízos acumulados de anos anteriores) e, em tese, deveria ter menos de 70% para assegurar a capacidade de pagamento de dívidas no futuro.
	Solvência	A solvência mede a capacidade da empresa de cumprir os passivos usando o patrimônio.
Risco de Investimento	Risco de Investimento	Capacidade das empresas de fazer novos investimentos. As empresas precisam fazer investimentos para crescer, porém isso aumenta a depreciação, causando uma queda no lucro líquido.

Fonte: Adaptado de Santos & Lisboa (2022)

De acordo com Santos & Lisboa, (2022) agrupam-se quatro tipos de indicadores contabilísticos na análise financeira (cf. Tabela 1): (1) rentabilidade, que traduz a eficiência na alocação de recursos para gerar lucros; (2) liquidez, capacidade de cumprir obrigações imediatas utilizando ativos correntes; (3) alavancagem ou estrutura de capital, habilidade de cumprir obrigações de dívida; e o (4) risco de investimento, impacto da depreciação no lucro operacional da empresa.

Diversos estudos (Bartolacci et al., 2018; Bogdan et al., 2022) analisam o impacto da sustentabilidade/EC na performance financeira das empresas. Para identificar os indicadores financeiros mais recorrentes na literatura para a medição do desempenho empresarial, a Tabela 2 apresenta um resumo de alguns estudos empíricos. . A análise destaca a diversidade de contexto e abordagens utilizadas na avaliação do desempenho financeiro das empresas em função das suas práticas sustentáveis, evidenciando que, em geral, essas práticas tendem a ter um impacto positivo nos resultados financeiros.

Tabela 2 – Estudos empíricos que abordam o impacto da sustentabilidade na performance financeira das empresas

Estudo	Amostra	Indicador financeiro	Medida	Principais resultados	
Alkaraan et al., 2022	Empresas não financeiras incluídas no índice <i>UK FTSE All-Share</i> , 2013 a 2018	Rentabilidade	Return on Asset (ROA)	$\frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}}$	As práticas de sustentabilidade moderadas pela Governança Ambiental, Social e Corporativa impactam positivamente a performance financeira das empresas.
			Return on Equity (ROE)	$\frac{\text{Net Income}}{\text{Total Equity}}$	
Bartolacci et al., 2018	45 empresas italianas de gestão de resíduos italianas (2012 a 2015)	Rentabilidade	Return on Asset (ROA)	$\frac{\text{Operational income}}{\text{Total Assets}}$	Foi verificada uma correlação positiva entre as boas práticas ambientais e a performance financeira das empresas.
Bogdan et al., 2022	28 empresas romenas de manufatura listadas em bolsa (2017-2021)	Rentabilidade	Earnings per Share (EPS)	$\frac{\text{Net Profit}}{\text{Avg, n of ordinary shares outstanding for the the reported year}}$	Um maior grau de divulgação de informações de gestão de resíduos aumenta a rentabilidade da empresa, enquanto no caso da liquidez, os resultados não são conclusivos.
			Return on Equity (ROE)	$\frac{\text{Net Profit}}{\text{Total Equity}}$	
		Liquidez	Return on Asset (ROA)	$\frac{\text{Net Profit}}{\text{Total Assets}}$	
			Solvability (SOL)	$\frac{\text{Net Assets}}{\text{Total Liabilities}}$	
	Current Ratio (CR)	$\frac{\text{Current Assets}}{\text{Curent Liabilities}}$			
Santos & Lisboa, 2022	680 empresas dedicadas à recolha e tratamento de resíduos municipais sólidos nas regiões portuguesas NUTS II (2016 -2020)	Rentabilidade	Return on Asset (ROA)	$\frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}}$	Subsídios para empresas de resíduos aumentaram a sustentabilidade económica em algumas regiões (Centro, Lisboa e Açores) enquanto nas restantes estes subsídios mostraram-se ineficazes.
			Return on Equity (ROE)	$\frac{\text{Net Income}}{\text{Total Equity}}$	
		Liquidez	Current Ratio (CR)	$\frac{\text{Current Assets}}{\text{Curent Liabilities}}$	
		Estrutura de Capital	DEBT	$\frac{\text{Total Liabilities}}{\text{Total Assets}}$	
			Solvability (SOL)	$\frac{\text{Total Equity}}{\text{Total Liabilities}}$	
Risco de Investimento	Investment Risk	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{EBIT}}$			

Estudo	Amostra	Indicador financeiro	Medida	Principais resultados	
<b>Ionascu &amp; Ionatcu, 2018</b>	266 empresas listadas na <i>Bucharest Stock Exchange</i> (2013-2016)	Contabilísticos	Return on Assets (ROA)	$\frac{Net\ Income}{Total\ Assets}$	O leasing e o aluguer apresentam um melhor desempenho financeiro, sendo esse desempenho diretamente influenciado pela intensidade do leasing.
			Return on Sales	$\frac{Net\ Income}{Total\ Sales}$	
		Percepção dos investidores	Tobin's Q	$\frac{Market\ capitalization + Liabilities}{Owners' equity + Liabilities}$	
			Market to Book Value of Equity	$\frac{Market\ capitalization}{Total\ Common\ Equity}$	
<b>Johl &amp; Toha, 2021</b>	31 empresas listadas do setor energético na Malásia (2015 to 2019)	Marketing	Tobin's Q	$\frac{MVE + PS + DEBT}{Book\ Value\ of\ total\ Assets}$	A eco inovação proativa (eco inovação de produto, eco inovação de processo e eco inovação de tecnologia) está associada a um melhor desempenho financeiro.
				MVE = Firm's Share Price x Common Shares outstanding PS = Liquidating Value of Preferred Stock DEBT = Value of Short-Term Liabilities	
<b>Ferioli et al., 2022</b>	20 empresas italianas de moda listadas em bolsa ou com certificado B-Corps durante a pandemia Covid-19.	Rentabilidade	Return on Asset (ROA)	$\frac{Net\ Income}{Total\ Assets}$	Os resultados confirmam que existe uma relação positiva entre a sustentabilidade e maior desempenho financeiro, dado que as empresas mais sustentáveis também foram as mais lucrativas.

Fonte: Elaboração própria.

## **1.4. Relação entre EC e Financiamento Público**

A literatura descreve o financiamento público como um processo político que envolve a competição das partes interessadas no orçamento e o compromisso com a distribuição de recursos limitados por parte do governo (Wang et al., 2014).

Os incentivos financeiros públicos são fundamentais para reduzir riscos e viabilizar projetos de investimento em EC. Esta interação entre recursos financeiros e atividades circulares destaca a importância de políticas financeiras adequadas para impulsionar a transição para um modelo económico circular (Aranda-Usón et al., 2019). Facilitam o desafio das empresas no ambiente competitivo, motivam as empresas a crescer e fortalecem a região em que a empresa atua ou para a qual os incentivos ao investimento pretendem atrair as empresas (Brzakova & Pridalova, 2016).

A literatura relativa à análise do impacto do financiamento público em prática de EC é vasta, podemos, por exemplo, referir que Yang et al., (2021) defendem que a política de financiamento público para o tratamento de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) na China, levou a um progresso significativo na indústria; o governo alemão tem programas de financiamento público que incentivam estratégias para regiões de bio economia na área da transformação de madeira, na generalidade a rede de bio economia financiada superou o sistema de produção tradicional de base fóssil, mitigando os impactos ambientais em 25% a 130% (Hildebrandt et al., 2019). Por outro lado, Triguero et al., (2022) defendem que o apoio financeiro público é um estimulador essencial para todos os tipos de ações de EC nas empresas europeias, mas é sustentável apenas quando as empresas integram práticas de reciclagem (fechar os ciclos de recursos) e práticas de redesenho (reduzindo os ciclos de recursos). O financiamento público é recorrentemente identificado como um dos principais facilitadores da transição para uma EC (Torrieri et al., 2019; Gåvertsson et al., 2020; Fiksel et al., 2021). Acrescenta-se ainda que as empresas que decidem investir em atividades de EC promovem uma adoção mais profunda se possuírem mais informações sobre ferramentas de financiamento (Chatzistamoulou & Tyllianakis, 2022). No entanto, o financiamento público, especialmente quando relacionado com inovação e desenvolvimento tecnológico (I&D) pode ter efeitos de longo prazo na rentabilidade das empresas, destacando a importância de avaliar não apenas o impacto imediato, mas também os benefícios futuros desses programas (Picas et al., 2021).

Em particular, na Europa, existem diferentes tipos de financiamento: subvenções, instrumentos financeiros (empréstimos, garantias e capital próprio) subsídios, prémios de fundos fiduciários e contratação de direito público. As regras de execução para todos os tipos de financiamento dentro da União Europeia são regidas pelo Regulamento Financeiro da UE (Comissão Europeia, 2023).

Os fundos europeus são instrumentos de financiamento aprovados por legislação da União Europeia que suportam ações europeias, nacionais, regionais e locais para atingir objetivos de desenvolvimento. Estes fundos assumem a designação de Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI) e contribuem para o objetivo da coesão económica, social e territorial. A maioria das verbas da UE são canalizadas através destes cinco FEEI, geridos em conjunto pela Comissão Europeia e pelos os Estados-Membros (*Fundos Europeus 2021-2027 | Eurocid - Informação europeia ao cidadão*, 2020). Os cinco Fundos Europeus Estruturais e de Investimento estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3: Fundos Europeus Estruturais e de Investimento**

<b>Designação</b>	<b>Descrição</b>
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional ( <b>FEDER</b> )	Promove um desenvolvimento equilibrado entre as diferentes regiões da UE.
Fundo Social Europeu ( <b>FSE</b> )	Apoia projetos relacionados com o emprego em toda a Europa e investe no capital humano europeu (trabalhadores, jovens e pessoas à procura de emprego).
Fundo de Coesão ( <b>FC</b> )	Financia projetos no setor dos transportes e do ambiente nos países em que o rendimento nacional bruto (RNB) por habitante é inferior a 90 % da média da UE. No período de financiamento de 2014-2020 estes países são: Bulgária, Croácia, Chipre, Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Grécia, Hungria, Letónia, Lituânia, Malta, Polónia, Portugal, República Checa e Roménia.
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural ( <b>FEADER</b> )	Centra-se na resolução de problemas específicos com que se deparam as zonas rurais da UE.
Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas ( <b>FEAMP</b> )	Ajuda os pescadores a adotar práticas de pesca sustentável e as comunidades costeiras a diversificar as suas economias, melhorando a qualidade de vida das populações costeiras.

Fonte: Adaptado de Fundos Europeus Estruturais de investimento, 2022 (disponível em: <https://portugal2020.pt/glossario/feei-fundos-europeus-estruturais-e-de-investimento>)

Parte desses fundos são usados para subsidiar diretamente empresas que são os motores do crescimento em uma economia de mercado (Dorozynski et al., 2013). Um ambiente empresarial de qualidade cria condições para o arranque e desenvolvimento bem-sucedidos

de entidades empresariais competitivas que, posteriormente, criam postos de trabalho e, em geral, reforçam a coesão económica e social (Kusnierz et al., 2011).

Iniciativas como os programas QREN (Quadro de Referência Estratégico Nacional) em vigor entre 2007 e 2013, e posteriormente substituído pelo programa PT 2020 para o período de 2014 a 2020, que visam a distribuição dos fundos acima referidos, evidenciam o papel dos governos em apoiar a rentabilidade das empresas, por meio de práticas económicas circulares, apesar dos desafios observados durante períodos de recessão económica (Picas et al., 2021). Assim, a disponibilidade e qualidade dos recursos financeiros, como o financiamento público, influenciaram fortemente os investimentos em EC. É essencial a importância do financiamento adequado e estratégico para impulsionar a transição para uma EC (Aranda-Usón et al., 2019).

## **1.5.EC, Performance Financeira, Financiamento Público: análise bibliométrica**

### 1.5.1. Objetivo e estratégia de pesquisa

A análise bibliométrica visa compreender o estado da literatura, especificamente a relação de EC com Financiamento Público e Performance Financeira. Utilizando o *software Bibliometrix R* e a base de dados *Web of Science (WOS)* foram aplicados critérios de pesquisa, resultando em 103 documentos relevantes.

A análise bibliométrica é um método sistemático que envolve quantificar e identificar os padrões de publicações científicas dentro de uma determinada área de pesquisa. Recorreu-se à ferramenta de software bibliométrico *Bibliometrix R* (Aria & Cuccurullo, 2017) para caracterizar a produção científica na área de estudo. O objetivo principal desta análise é adquirir conhecimento acerca do estado da literatura neste domínio. Para obter dados das publicações, recorreremos o *Web of Science (WOS)* uma ferramenta de pesquisa que permite realizar pesquisas de palavras-chave e exportar os registros de documentos retornados. O *WOS* é subdividido em várias bases de dados, das quais foram utilizadas: *Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)*, *Social Sciences Citation Index (SSCI)* e *Emerging Sources Citation Index (ESCI)*.

A pesquisa é limitada às condições expressas na tabela 4, portanto foram considerados documentos escritos em inglês na forma de artigos, artigos de revisão e documentos de procedimento. Não foram incluídos documentos publicados no ano incompleto de 2023. A plataforma *WOS* permite ainda selecionar documentos por categorias, reduzindo a probabilidade de integração de documentos fora de contexto.

Tabela 4 - Estratégia de seleção da literatura na plataforma Web of Science (WOS)

<b>Crítérios de pesquisa</b>	<b>Entrada</b>	<b>Resultados</b>
Campo de pesquisa	Keywords, Título do Artigo, Resumo	n.a
Keywords	(“Circular Economy” AND “Funding”) OR (“Circular Economy” AND “Financial Performance”)	166
Filtro 1	Ano de publicação: até 2022	158
Filtro 2	Tipo de documento: <i>Articles; Review articles; Proceeding Paper;</i>	155
Filtro 3	Idioma: Inglês	151
Filtro 4	Categoria: <i>Environment Sciences; Green Sustainable Science Technology; Environmental Studies; Engineering Environmental; Management; Business; Economics and Business Finance;</i>	119
Filtro 5	Análise do resumo: apenas os artigos que abordavam o objetivo do estudo foram selecionados	103
Total de documentos		<b>103</b>

Na definição dos termos de pesquisa, decidiu-se inicialmente segmentar a pesquisa entre a relação entre EC e financiamento público e a relação entre EC e desempenho financeiro. Esta estratégia foi adotada para lidar com a limitação do número de artigos disponíveis, que teria sido reduzido se as três dimensões fossem investigadas simultaneamente, a ponto de impedir a análise. Após essa segmentação, todos os resultados foram integrados e analisados em conjunto, proporcionando uma visão mais abrangente e detalhada das interações entre EC, financiamento público e desempenho financeiro.

A última etapa de seleção envolveu a leitura dos resumos das 119 publicações científicas, sendo selecionados apenas os artigos que abordavam o escopo do estudo, resultando num total de 103 documentos que foram considerados relevantes para a análise. Os resultados foram exportados em formato de texto simples a partir do *WOS*. O formato de texto simples (*.txt*) oferece a conveniência de armazenar e processar dados bibliográficos fora da plataforma *WOS* de forma humanamente legível que pode ser facilmente importado pelo *Bibliometrix*.

## 1.5.2. Análise e discussão dos resultados

Foi feita a análise da produção científica detalhando a distribuição anual os países e fonte dos documentos. Estudar a produção anual, permite-nos perceber a evolução do tema ao longo do tempo, já a produção por país identifica o alcance global do tema. Por fim, a investigação sobre a produção das fontes forneceu informações valiosas sobre os editores mais impactantes na área de estudo. São ainda analisadas as palavras mais utilizadas, o que permite identificar os principais tópicos que são frequentemente discutidos na literatura sobre EC juntamente com Financiamento e Desempenho Financeiro.

De seguida, a análise da estrutura concetual representa as relações de proximidade entre conceitos no conjunto de publicações. As palavras-chave que surgem juntas em documentos são relacionadas numa rede de palavras, que é trasposta graficamente numa matriz bidimensional, onde os eixos são função da centralidade e densidade de Callon. A centralidade permite-nos identificar a relevância do tema no campo de pesquisa, já a densidade pode ser vista como um indicador do grau de desenvolvimento do tema.

A análise bibliométrica apresenta os 103 documentos provenientes de 52 fontes, publicados entre 2012 e 2022. A análise identifica a taxa anual de crescimento de publicações, a idade e o impacto desses documentos, bem como as palavras-chave, autores e padrões de colaboração presentes na literatura. A Figura 1 apresenta as principais métricas do conjunto de documentos:

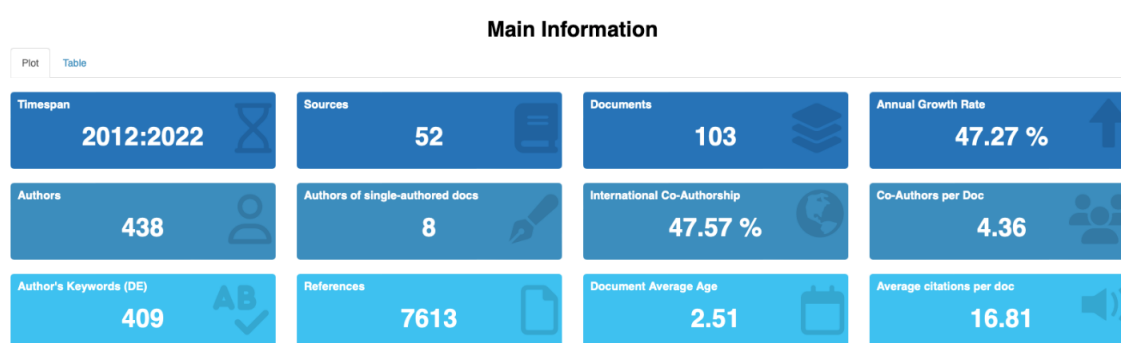
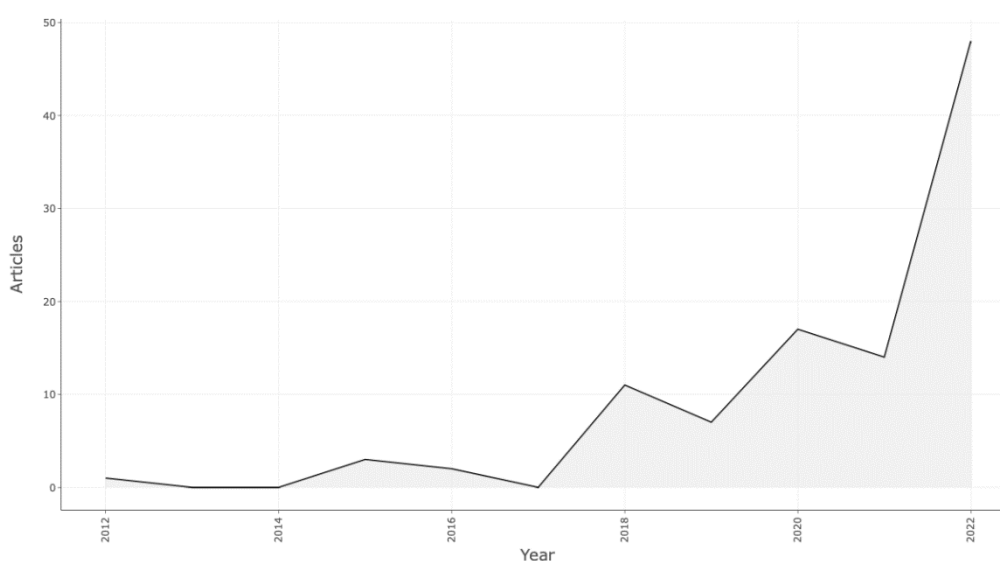


Figura 1 - Resumo da análise

### Produção científica anual

A Figura 2 mostra a forte tendência crescente na quantidade de documentos publicados entre 2012 e 2022. Uma tendência de crescimento lento de 2012 até 2020, com algumas variações,

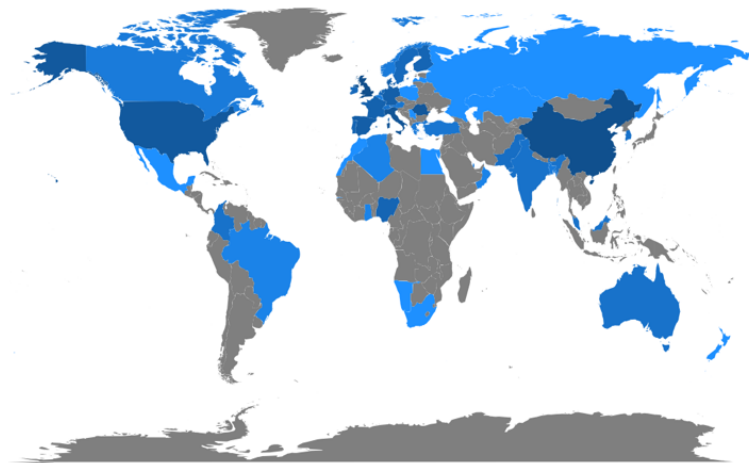
mas que em 2022 aumentou substancialmente. Sendo um tema recente, com crescente interesse e estudo, o gráfico sugere que a relação da EC com o Financiamento Publico e Performance Financeiro está a emergir a um ritmo notoriamente elevado. Do total de 103 documentos analisados, 48 deles foram publicados apenas em 2022, representando cerca de 47%.



**Figura 2 - Produção científica anual**

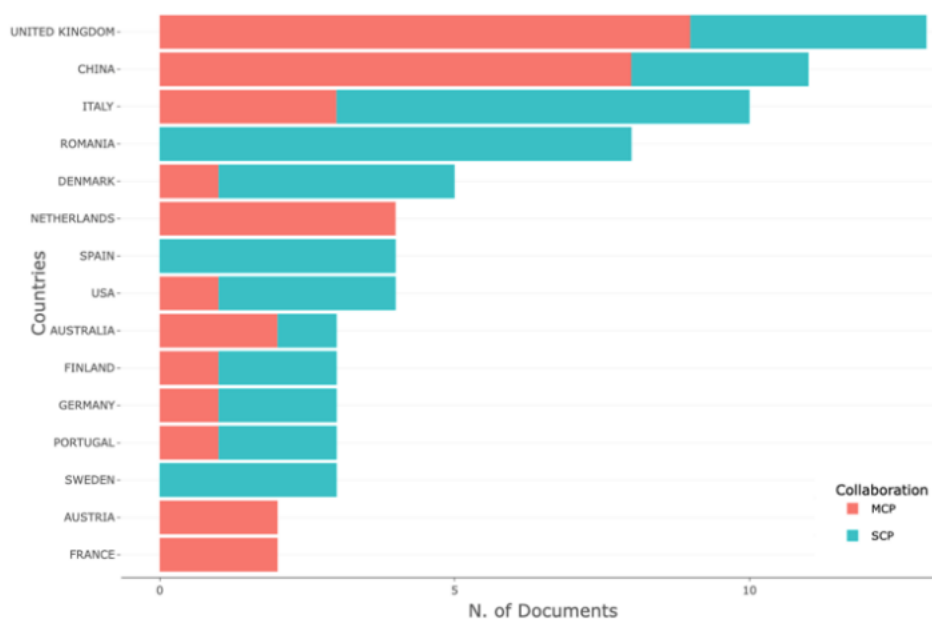
### Produção científica por país

Esta métrica indica o número de documentos publicados por cada país. É necessário pelo menos um autor de determinado país para que o documento seja associado a esse país. A Figura 3 representa a distribuição dos países mais produtivos, onde as áreas azul-escuras são as mais produtivas. Os três países com maior produção: Reino Unido lidera com 37 documentos e 36% da produção científica mundial, seguido pela China, com 33 documentos (32%) e Itália com 25 documentos (24%). Portugal apresenta-se com 10 documentos, 10% da produção científica mundial.



**Figura 3 - Mapa Global de Produção Científica**

A Figura 4 representa a colaboração de cada país na produção científica. A barra rosa representa *Multiple Country Publications (MCP)* e a barra ciano representa as *Single Country Publications (SCP)*. As MCP permitem que os pesquisadores combinem conhecimentos e recursos de diferentes países para desenvolver questões de pesquisa complexas e produzir resultados de pesquisa de alta qualidade. Entre o grupo de países com maior produção científica podemos destacar a Roménia, a Espanha e a Suécia com SCP para a totalidade das publicações. Também podemos encontrar Países que possuem a totalidade de MCP, sendo eles a Holanda, a Áustria e a França.



**Figura 4 - Colaboração por país**

## Produção científica por fonte

O índice h da fonte, Figura 5, é calculado com base no número de artigos publicados pela fonte e no número de vezes que estes foram citados. Para obter o índice h, as publicações de uma fonte são classificadas em ordem decrescente do número de citações que receberam. O índice h é então definido como o maior número de h tal que a fonte tem h publicações que receberam pelo menos h citações. Este índice é utilizado para avaliar o impacto científico de diferentes fontes na publicação na área da EC em conjunto com Financiamento Público ou Performance Financeiro. Neste campo, lidera o *Journal of Cleaner Production* seguido por *Sustainability* e *Business Strategy and the Environment*, respetivamente.

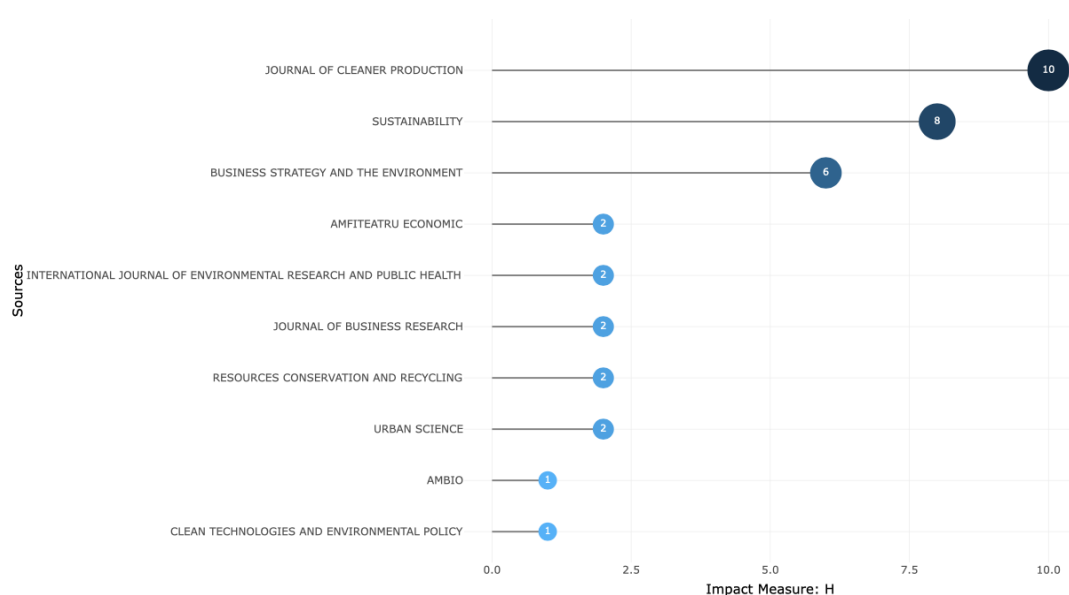


Figura 5 - Fator de impacto h por Fonte

## Palavras mais frequentes

A análise de palavras mais frequentes, representada na Figura 6 pela nuvem de palavras, é baseada nas *Keywords Plus* da *Web of Science* para os artigos em análise. As *KeyWords Plus* são palavras ou frases que aparecem frequentemente nos títulos das referências de um artigo, mas não aparecem no próprio título do artigo. São formuladas por um algoritmo computacional e aumentam o poder da pesquisa, baseando-se em todos os artigos que têm referências citadas em comum.

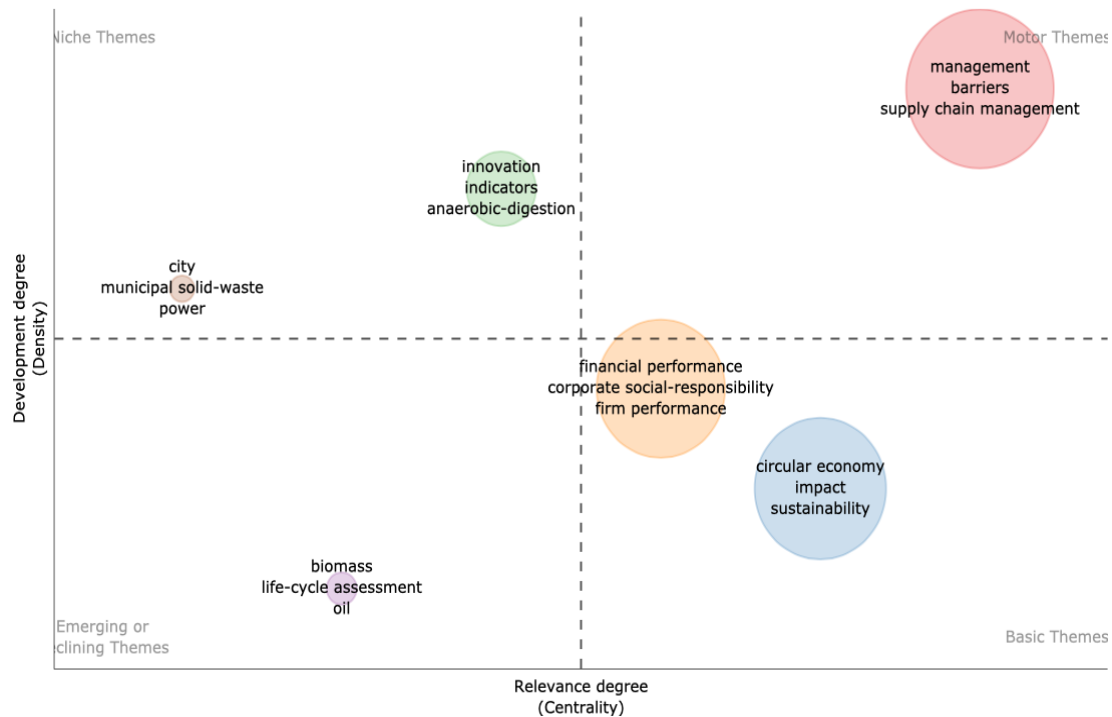


Figura 6 - Nuvem de palavras (Keywords Plus)

Os conceitos que surgem com maior frequência são “Economia Circular” e “Performance Financeiro”, com 21 ocorrências, o que é esperado uma vez que fazem parte da pesquisa, pelo que surgem naturalmente como temas frequentemente abordados. Além desses dois conceitos, outros podem indicar uma forte ligação com o campo de estudo, e uma potencial chave para estudos posteriores, “gestão” e “impacto” são as palavras mais recorrentes, com 18 ocorrências, seguidas de “barreiras” com 15 ocorrências, “sustentabilidade” com uma ocorrência de 14 vezes, e “responsabilidade social corporativa” e “gestão da cadeia de abastecimento” ambas com 11 ocorrências.

### Mapa Temático

O Mapa Temático, figura 7, é definido por uma matriz bidimensional, esta composta por quatro quadrantes relativos a diferentes temas: temas motores (quadrante superior direito) altamente relacionados e muito bem desenvolvidos; temas básicos (quadrante inferior direito) altamente relevantes, mas pouco desenvolvidos; temas emergentes ou em declínio (quadrante inferior esquerdo) pouco relacionados e desenvolvidos; temas de nicho (quadrante superior esquerdo) pouco relacionados, mas muito bem desenvolvidos (Aria et al., 2022).



**Figura 7 - Dendrograma de Análise Fatorial**

Cada bolha representada na matriz dimensional é um cluster de conceitos. A bolha é caracterizada pelas 3 palavras pertencente ao cluster com maior valor de ocorrência. O tamanho da bolha é proporcional às ocorrências de palavras do cluster (Belfiore et al., 2022). Na construção do Mapa Teórico no *Bibliometrix* foram analisadas 100 Palavras-Chave, sendo que palavras com relação singular-plural (i.e: *strategy* e *strategies*) foram unificadas para melhorar a qualidade do *output*, para os restantes parâmetros mantiveram-se os valores predefinidos pelo *software*.

### Temas Motores

Identificar temas motores é essencial para compreender a evolução do conhecimento, identificar áreas de grande foco e orientar futuras investigações científicas. A análise da literatura valida o elevado impacto e desenvolvimento dos temas: gestão, cadeia de abastecimento e barreiras. A gestão configura-se frequentemente na literatura sob a forma de melhoria da eficiência operacional e financeira (Portillo-Tarragona et al., 2018) ou da imagem corporativa (Pitkänen et al., 2016) provenientes da integração de iniciativas circulares. Moktadir et al. (2020) Identifica o comprometimento da liderança e gestão de topo como um fator crítico de sucesso para a implementação de modelos de negócios

circulares. Temas como gestão de talento e a cultura organizacional são identificados como barreiras fortes à inovação verde (Waqas et al., 2021). Para além das barreiras relacionadas com a gestão, a literatura identifica barreiras relacionadas com falta de recursos financeiros ou financiamento e a falta de coordenação e colaboração na cadeia de abastecimento. (Khan & Ali, 2022). A colaboração entre diferentes elementos dentro da cadeia de abastecimento é alvo de atenção pelo seu potencial positivo na transição circular (Iacondini et al., 2015). No que diz respeito às barreiras na transição para uma EC, a dimensão da empresa mostra-se um fator decisivo, pequenas e médias empresas apresentam maiores dificuldades nesta tarefa. Gonçalves et al (2022) ao analisar a literatura constata que quanto menor a empresa maior a dificuldade em aceder a incentivos e financiamento, culminando ainda com uma tendência para menor tolerância ao risco por parte destas organizações. Esta teoria é fortalecida com evidências empíricas em diferentes contextos geográficos (Oncioiu et al., 2018).

### Temas Nicho

Os Temas Nicho fornecem informações valiosas sobre a literatura existente em contextos específicos, tendências e lacunas de conhecimento. Estes temas são compostos por conceitos com elevado grau de desenvolvimento científico, contudo com impacto relativamente inferior na área de investigação. Estes temas verificam-se no quadrante superior esquerdo da matriz. A análise sistémica da literatura identifica a presença dos temas de nicho: inovação, indicadores, digestão anaeróbica, energia, cidade e resíduos sólidos municipais.

O conceito de “inovação” esta presente na literatura com elevado grau de desenvolvimento, são recorrentes os estudos que se focam no interesse na adoção de iniciativas inovadoras, Ali et al., (2022) defende que as empresas que investem em inovação aumentam suas vendas, exportações e produtividade. Portillo-Tarragona et al., (2018) defende, com evidências empíricas, que a inovação ecológica otimiza o uso de recursos naturais resultando em maior competitividade e lucratividade. As práticas de inovação verde contribuem positivamente para a vantagem competitiva por meio da imagem verde corporativa (Waqas et al., 2021). A inovação, de conceção sobretudo, facilita a circularidade (Dobrotă et al., 2020). Demirel & Danisman, (2019) Identifica ainda a dificuldade apresentada para as PMEs em inovar, devido ao seu elevado investimento inicial exigido.

Os “indicadores” são um tema de nicho igualmente desenvolvido, os indicadores financeiros continuam a ser a base de decisão mais comum nas empresas, embora indicadores referentes

a recursos e capacidades ambientais representem uma importância igualmente elevada (Portillo-Tarragona et al., 2018). Hategan et al., (2021) e Bogdan et al., (2022) defendem que os indicadores de sustentabilidade são um elemento crucial e que acrescenta valor para as empresas. No entanto existe ainda a necessidade de investigação científica sobre indicadores para avaliação de modelos de negócio circulares (Kanzari et al., 2022).

De acordo com a literatura a “digestão anaeróbica” é utilizada na produção de fertilizantes a partir de resíduos alimentares, é um processo biológico que decompõe a matéria orgânica na ausência de oxigênio para produzir biogás. A energia proveniente da digestão anaeróbica tem um potencial de aquecimento global 43% menor do que a rede elétrica do Reino Unido, ainda assim superior à da energia solar e eólica (Tamasiga et al., 2022).

No que diz respeito ao tema da “energia” Winquist et al., (2019) relaciona a utilização do produto resultante da digestão anaeróbica no contexto finlandês, mostrando que há uma falta de rentabilidade que afeta o entusiasmo no seu desenvolvimento. O maior potencial do biogás não está na produção de energia ou no aquecimento, embora seja atualmente o foco, mas sim no fornecimento de produtos de EC e combustíveis para o tráfego, acrescenta ainda que novos atores, como agricultores, podem surgir não apenas como auto consumidores, mas também como vendedores de energia.

São vários os estudos empíricos (Chen et al., 2015; Matrapazi & Zabaniotou, 2020; Zaharudin et al., 2022) que se centram na dimensão “cidade”, um tema nicho nesta análise. Ao estudar a forma como as cidades interagem com a EC é fundamental o estudo de outro tema nicho, os “resíduos sólidos municipais”, ainda vistos como um problema e não um recurso. A maioria dos problemas de gestão de resíduos é associada a fatores políticos e à natureza descentralizada da gestão de resíduos (Hemidat et al., 2022). A prestação de serviços adequados de gestão de resíduos é crítica devido ao potencial impacto na saúde pública e no meio ambiente (Ferronato, 2021).

### Temas Emergentes ou em Declínio

Temas emergentes ou em declínio são de menor impacto e pouco desenvolvidos na pesquisa, o que se verifica em dois momentos do ciclo de vida de um tema, quando ele surge ou quando declina. Temas emergentes ou em declínio estão representados no canto inferior esquerdo da matriz, sendo eles: biomassa, bio óleo e avaliação do ciclo de vida.

Consideramos o tema “biomassa” como tema em crescimento, por ser recente na literatura e um tema ainda pouco explorada empiricamente. O “bio óleo” é identificado como um tema em crescimento, é resultado da reação anaeróbica designada por pirólise, reação em que os materiais compostos por carbono são convertidos em bio óleo, biogás e bio carvão (Matrapazi & Zabaniotou, 2020). A “avaliação do ciclo de vida”, um tema emergente, é o método que avalia impactos ambientais de um produto ou processo ao longo de todo o seu ciclo de vida, na literatura recente é frequente uma abordagem baseada neste conceito (Yang et al., 2021; Perišić et al., 2022). É fundamental para a avaliação de vantagens e desvantagens entre as diferentes alternativas circulares, como opções de reciclagem (Ferronato, 2021).

### Temas Básicos

Temas básicos são pouco desenvolvidos na literatura, no entanto muito relevantes, ou seja, altamente relacionados com a área de estudo. Os conceitos que se enquadram neste quadrante são caracterizados por baixos níveis de densidade e altos níveis de centralidade, representados no quadrante inferior direito. A análise sistémica da literatura identifica a presença dos temas básicos: performance financeiro, performance empresarial, responsabilidade social corporativa, EC, impacto e sustentabilidade.

O conceito de “performance financeiro” é identificado como sendo extremamente impactante na área da EC, evidenciado tanto em estudos de natureza conceptual (Uhrenholt et al., 2022) como de natureza empírica (Mazzucchelli et al., 2022). A literatura reconhece, no entanto, a necessidade de desenvolver o tema sobretudo no estudo objetivo e empírico do impacto das iniciativas de EC no Performance Financeiro das organizações (Gonçalves et al., 2022; Kanzari et al., 2022).

O conceito de “performance empresarial” é igualmente impactante na área de estudo, Waqas et al., (2021) e (Bassetti et al., 2021) mostram empiricamente que existe uma relação direta entre o desempenho da empresa no mercado e o seu desempenho ambiental. No entanto carece de desenvolvimento, são escassos os estudos que se focam na performance empresarial como um todo, incluindo de forma holística a perceção dos *stakeholders*, o posicionamento no mercado e o desempenho financeiro.

A “responsabilidade social corporativa” é impactante na medida em que é vista como uma capacidade organizacional que influencia positivamente o seu nível de circularidade

(Scarpellini et al., 2020). Requer no entanto desenvolvimento, são escassos os estudos que aprofundam e abordam empiricamente o tema e a sua reação com a EC.

A “Economia Circular” é um conceito naturalmente importante na área de estudo, pelo que deve ser desenvolvido e aprofundado a nível global, atualmente a maioria da produção científica é originária da União Europeia e da China (Türkeli et al., 2018). O desenvolvimento científico do tema é de extremo valor para uma melhor tomada de decisão de países, municípios, empresas e indivíduos.

O conceito de “impacto” está diretamente relacionado com o resultado da implementação de iniciativas relacionadas com EC em diferentes métricas, sendo assim fundamental para compreender a sua atratividade. São vários os estudos que abordam o impacto destas iniciativas, seja por exemplo, no desenvolvimento das PME's (Demirel & Danisman, 2019) no meio ambiente (Hildebrandt et al., 2019) ou na performance financeira (Alkaraan et al., 2022). O estudo e divulgação deste impacto pode ser um agente facilitador para adoção de práticas Circulares (Oni et al., 2022).

A “sustentabilidade” enquanto conceito orientador, que a EC pretende operacionalizar (Ghisellini et al., 2016) apresenta elevada relevância na área de estudo. A literatura apresenta, no entanto, a necessidade de aprofundar o estudo da sustentabilidade, nas vertentes económica, ambiental e social de iniciativas circulares e do seu financiamento (Santos & Lisboa, 2022).

### 1.5.3. Conclusão

Os resultados revelaram um crescimento significativo na produção científica, com destaque para o Reino Unido, a China e a Itália como países mais produtivos. O *Journal of Cleaner Production* lidera em termos fonte com maior impacto, seguido por *Sustainability* e *Business Strategy and the Environment*. As palavras mais frequentes incluem: EC, Performance Financeira, Gestão, Impacto, Barreiras, Sustentabilidade, Responsabilidade Social Corporativa e Gestão da Cadeia de Abastecimento. O Mapa Temático revela diferentes quadrantes que representam temas de investigação em fases distintas do seu ciclo de vida. Os temas motores são relevantes e bem desenvolvidos, incluindo gestão e cadeia de abastecimento. Os temas de nicho são menos relacionados na área de estudo, mas bem desenvolvidos, como inovação e digestão anaeróbica. Os temas emergentes ou em declínio caracterizam-se por serem comparativamente menos relacionados e pouco desenvolvidos,

como biomassa e bio óleo. Os temas básicos são relevantes, porém pouco desenvolvidos, como desempenho financeiro e EC, o que valida a tese de que existe a necessidade de estudar esta relação em detalhe para enriquecer o conhecimento científico área.

Os resultados orientam pesquisas futuras na área da EC. A análise conclui que a EC é uma área que apenas recentemente foi estudada em conjunto com o impacto financeiro e com financiamento público, assim, atualizar o conhecimento científico, bem como estudar a relação da EC com o desempenho financeiro, é uma contribuição relevante para o campo.

## Capítulo 2 – Metodologia

### 2.1. Questão de investigação

Recentemente diversos estudos abordaram questões como a relação entre práticas de sustentabilidade e desempenho financeiro em contextos empresariais específicos. Por exemplo, Bogdan et al., (2022) investigaram como a divulgação de informações sobre gestão de resíduos afeta o desempenho financeiro de empresas utilizando modelos de regressão, os autores examinaram essa relação ao longo do período de 2017 a 2021 considerando efeitos moderadores. Foram utilizados indicadores como *Return on Equity*, *Return on Assets*, *Earnings per Share*, *Solvability* e *Current Ratio* para avaliar o desempenho financeiro, com métodos estatísticos aplicados para testar a robustez dos resultados. O estudo de Santos & Lisboa, (2022) analisou a relação entre práticas de sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro em empresas de recolha, tratamento e eliminação de resíduos em Portugal. Ao longo do período de 2016 a 2020 os autores recolheram dados de 680 empresas e utilizaram seis indicadores financeiros, sendo estes: ROA, ROE, liquidez, endividamento, solvabilidade e risco de investimento. A análise foi realizada com uma abordagem quantitativa e narrativa, visando compreender as tendências temporais e a evolução do desempenho corporativo ao longo do tempo.

Assim, a nossa questão de investigação central será compreender se o financiamento público em projetos relacionados com a EC está associado a uma variação, no curto-prazo, do desempenho financeiro de empresas privadas portuguesas. Para isso, recorre-se a indicadores financeiros que permitirão identificar tendências e padrões que caracterizem as empresas estudadas. Como tal, os objetivos específicos deste trabalho incluem a comparação destes indicadores entre dois grupos de empresas, empresas financiadas em EC e empresas financiadas em outras áreas, ambas inseridas no mesmo programa de financiamento público. Esta variação é determinada pelo desempenho financeiro no ano imediatamente antes ao início de implementação comparativamente com o ano final da implementação do projeto de financiamento, sendo que, este período é diferente para cada uma das empresas, conforme a suas datas de implementação. Assim, para cada empresa será calculada a variação de cada indicador financeiro. Quanto ao horizonte temporal, optou-se por uma abordagem longitudinal, comparando dados em períodos diferentes. Para a recolha de dados, utilizou-se

principalmente a análise de conteúdos de dados documentais (repositória SABI) permitindo uma avaliação precisa das informações disponíveis.

Antes de proceder à análise de clusters, adotou-se uma abordagem descritiva sob as diferentes variáveis, com segmentação das empresas em dois grupos distintos: (i) financiadas em EC e (ii) que receberam financiamento em outro âmbito. Essa segmentação permitirá caracterizar e comparar as diferenças e semelhanças entre os dois grupos em relação ao seu desempenho.

Posteriormente, o estudo recorre à análise de clusters no grupo total de empresas, abrangendo tanto as financiadas em EC como as não financiadas em EC, tentando-se identificar padrões de agrupamento dentro do universo de empresas.

## **2.2.Recolha e tratamento de dados**

Recorreu-se a empresas financiadas pelo programa Portugal 2020, devido à magnitude e importância deste programa no cenário empresarial português, bem como à disponibilidade e clareza dos dados.

Para determinar o grupo de empresas financiadas no âmbito da EC foi seguido um processo de três etapas: (i) identificaram-se empresas com projetos relacionados com EC; (ii) excluíram-se as empresas do setor público recorrendo à base de dados SABI; (iii) submeteram-se os dados a um tratamento de *missing values*.

Na primeira etapa, para identificar as empresas relevantes para o estudo, partiu-se da lista de operações financiadas pelo Programa Portugal2020, disponível em formato *Excel* no website oficial (*Listas de Operações Aprovadas - PT2020*, 2021). Aplicou-se o filtro na coluna "resumo", que descreve brevemente a natureza de cada candidatura ao financiamento. O filtro inicial foi configurado para incluir apenas operações que incluíssem a palavra "circular". Esse procedimento reduziu significativamente o número de empresas, mas ainda assim foi necessário analisar individualmente cada candidatura. Algumas descrições incluíam a palavra "circular" sem estarem relacionadas com EC, e essas foram descartadas após uma revisão cuidadosa.

Na segunda etapa realizou-se uma pesquisa massiva na base de dados SABI utilizando os Números de Identificação Fiscal (NIF) disponíveis na lista Portugal2020 para as empresas previamente selecionadas na etapa *i*. A SABI fornece informações detalhadas sobre as

empresas. Foi extraída a variável “Forma Jurídica” que permite excluir as empresas do setor público, bem como outras variáveis a serem utilizadas nas análises estatísticas seguintes. Qualquer empresa que não tenha os seus dados disponíveis na SABI foi excluída nesta fase. Os dados extraídos foram consolidados, formando uma lista detalhada com informação das empresas.

Excluíram-se ainda as empresas cujos projetos tivessem a data de finalização em 2023 ou superior, uma vez que grande parte das empresas apenas tinham informações financeiras até 2022.

Por fim, após a extração e consolidação dos dados, o grupo de empresas financiadas em EC passou por um tratamento de *missing values*. Este processo envolveu a identificação e eliminação de empresas que apresentavam dados ausentes ou incompletos, garantindo que apenas aquelas com a totalidade dos dados necessários fossem mantidas para análise. Esse refinamento, representado pela tabela 5, resultou em um conjunto final de 87 empresas que atenderam aos critérios estabelecidos, formando a base para a análise subsequente. Optou-se por fazer um tratamento de *missing values* já nesta fase, e não adiante sob o total de empresas (financiadas em EC e outras) uma vez que as características deste grupo de empresas financiadas em EC, será utilizado para definir os critérios de seleção para as restantes empresas.

**Tabela 5 – Critérios de Seleção de Empresas Financiadas em EC**

<i>Filtro Aplicado</i>	<i>Descrição</i>	<i>Empresas</i>
<i>Lista Portugal 2020</i>	Total de Operações Financiadas pelo PT2020 (v. 31-março-2024)	77888
<i>Resumo contém "circular"</i>	Seleção das Operações que no resumo da inscrição contém "circular"	279
<i>Refere-se a EC</i>	Lidos os Resumos e mantidos apenas os que se referem a EC	258
<i>NIFs presentes no repositório SABI</i>	Mantidas as empresas que dispõe de informação em SABI	209
<i>Empresas Privadas</i>	Mantidas as empresas com a forma jurídica: S.A, S.A por Quotas, S. Unipessoal	188
<i>Data Fim Projeto ≠ 2023</i>	Excluídas as empresas com projetos terminados em 2023	101
<i>Tratamento de dados NAs</i>	Removidas observações com <i>Missing Values</i>	87

Para determinar o grupo de empresas financiadas em áreas que não a EC, foram aplicados critérios específicos para selecionar empresas comparáveis às financiadas em EC, uma vez que a natureza da seleção deste segundo grupo parte de critérios menos restritos, tentaram-se aplicar o máximo de critérios idênticos às empresas financiadas em EC para aproximar os dois grupos em dimensão e características. A seleção baseou-se igualmente na lista de operações financiadas pelo PT2020, aplicando sobre estas critérios de seleção rigorosos. Inicialmente, as datas de início dos projetos foram restringidas ao intervalo entre 2016 e 2022, excluindo-se os projetos que terminaram em 2023 ou posteriormente. Em seguida, mantiveram-se apenas as empresas financiadas em uma só operação, reduzindo-se assim possíveis influências cruzadas. As operações relacionadas com EC foram de seguida eliminadas do conjunto de dados. Selecionaram-se somente as empresas cuja forma jurídica fosse: S.A., S.A. por Quotas ou S. Unipessoal e que tivessem sido constituídas entre 1915 e 2015 (à semelhança das empresas financiadas em EC). Adicionalmente, apenas as empresas localizadas nos distritos comuns às financiadas em EC foram selecionadas. Para assegurar a atualidade dos dados, restringiu-se a análise às empresas com o último ano de informação disponível na SABI a partir de 2022. Também foram mantidos apenas os CAE presentes nas empresas financiadas em EC (foram selecionadas as empresas com código CNAE com os 3 primeiros dígitos comuns aos das empresas financiadas em EC). Removeram-se as microempresas, por serem estatisticamente pouco significativas em comparação com o grupo de empresas financiadas em EC (Microempresas representam 3% das empresas financiadas em EC e 24% das empresas financiadas em outras áreas). Além disso, foram excluídos os projetos iniciados em 2016 e 2017 (empresas com projetos iniciados nestes dois anos juntos representam 2,3% das empresas financiadas em EC e 43,7% das empresas financiadas em outras áreas). Após a aplicação de todos os filtros e critérios, procedeu-se ao tratamento de *missing values*, obtendo-se um conjunto final de 989 empresas, garantindo assim a robustez e a relevância dos dados para o estudo, amostras de grupos de empresas em contextos idênticos. O processo de seleção está representado na tabela 6.

O tratamento de dados e a fusão de dados provenientes da lista Portugal 2020 e do repositório SABI foram realizados com recurso ao software R, bem como a remoção de *missig values* garantindo uma abordagem sistemática e rigorosa na preparação dos dados para análise.

**Tabela 6 - Critérios de Seleção de Empresas Financiadas em outras áreas**

<i>Filtro Aplicado</i>	<i>Descrição</i>	<i>Empresas</i>
<i>Lista Portugal2020</i>	Total de Operações Financiadas pelo PT2020 (v. 31-março-2024)	77888
<i>Data Inicio Projeto</i> <i>(=Financiadas em EC)</i>	Seleção de empresas com Data de Inicio de Projeto: >= 2016 e <= 2022	69201
<i>Data Fim Projeto ≠ 2023</i>	Seleção de empresas com Data de Fim de Projeto < 2023	56029
<i>1 só Financiamento</i>	Seleção das empresas financiadas em uma só operação	26567
<i>Resumo não contém</i> <i>“circular”</i>	Selecionadas as empresas que não contêm “circular” no resumo	26442
<i>NIFs presentes no</i> <i>repositório SABI</i>	Mantidas as empresas que dispõem de informação na SABI	16943
<i>Empresas Privadas</i>	Mantidas as empresas com a forma jurídica: S.A, S.A por Quotas, S. Unipessoal	16238
<i>Data de Constituição</i> <i>(=Financiadas em EC)</i>	Data de Constituição: De 1915 a 2015	12481
<i>Distritos</i> <i>(=Financiadas em EC)</i>	Mantidos apenas os Distritos presentes nas empresas financiadas em EC: Aveiro, Braga, Castelo Branco, Coimbra, Évora, Guarda, Leiria, Lisboa, Porto, Santarém, Setúbal, Viseu	8488
<i>Último Ano Disponível em</i> <i>SABI</i>	Último ano Disponível em SABI: >= 2022	7950
<i>CNAE</i>	Manter apenas os CNAE que estão presentes na Empresas Financiadas em EC	2620
<i>Eliminação das</i> <i>Microempresas</i>	<i>Remover as empresas com Tamanho 1 neste grupo por serem pouco</i> <i>representativas nas empresas financiadas em EC</i>	1981
<i>Data Inicio Projeto</i> <i>(=Financiadas em EC)</i>	Manter Projetos com Ano Inicio ≠ 2016,2017	1116
<i>Tratamento de dados NAs</i>	Removidas observações com Missing Values	989

Os dados recolhidos foram consolidados num *dataset*, em Microsoft Excel, com informação referente a 1076 empresas portuguesas, 87 financiadas em EC e 989 financiadas em outras áreas que não EC. Embora a diferença no tamanho dos grupos possa causar complexidade na análise de dados, optar por manter os 989 casos financiados em áreas diferentes de EC permite capturar características relevantes que estas empresas possuam. Essa abordagem permitiu a formação de dois grupos de empresas, um financiado em EC e outro não, com

características relativamente semelhantes, proporcionando uma base para análise comparativa da relação entre o financiamento público em EC e a performance financeira das empresas.

### **2.3. Medidas e variáveis**

As variáveis foram extraídas de duas fontes principais: da lista de operações financiadas pelo programa Portugal2020 foram obtidas variáveis relativas ao financiamento, como o *fundo total aprovado* e as *datas de início e fim* do projeto; do repositório SABI foram obtidas informações complementares sobre as empresas, incluindo o *número de empregados* e a *data de constituição* e ainda indicadores financeiros para cada um dos anos, no intervalo [2014 ; 2022] (2014 é o ano de início do Portugal 2020, e 2022 é o ano mais recente com um número significativo de informação disponível à data deste trabalho). Essas variáveis fornecem uma visão tanto dos aspetos financeiros dos projetos quanto de características das empresas.

Medidas de desempenho financeiro são essenciais para avaliar a saúde financeira das empresas, estas métricas oferecem uma visão abrangente da variação do desempenho financeiro das empresas, ou seja, a variação antes vs. depois da implementação do financiamento e são calculadas com base em dados provenientes do SABI, estas variáveis são frequentemente utilizadas na literatura, por exemplo por Santos & Lisboa, (2022) e Liu et al., (2023).

Para melhor caracterizar as empresas da pesquisa, foram consideradas variáveis como o distrito da empresa presença de marca própria, atividade de exportação, idade da empresa e tamanho da empresa. Estas variáveis fornecem informações sobre a estrutura e características das empresas estudadas. A variável binária *Financiada\_em\_EC* distingue as empresas que receberam financiamento específico em EC (com 1) daquelas que receberam financiamento em outras áreas (com 0). Esta variável permite uma análise comparativa entre os dois grupos de empresas e ajuda a identificar o impacto do financiamento em EC nas variáveis estudadas.

Para a análise pretendida, nem todas as variáveis estão diretamente disponíveis na SABI. Algumas variáveis precisaram de ser calculadas. A seguir, são apresentadas estas variáveis, bem como o seu cálculo:

### **Risco de Investimento**

Para calcular o risco de investimento, para cada um dos anos, recorreu-se ao rácio entre o EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) e o EBIT (lucro antes de juros e impostos). Essa relação fornece uma medida da influência da amortização e depreciação e do lucro operacional da empresa. Portanto para cada um dos anos (a) entre 2014 e 2022, o cálculo é o seguinte:

$$Risco\ de\ Investimento_a = \frac{EBITDA_a}{EBIT_a}$$

### **Variáveis Binárias: "Tem marca?" e "Exportador"**

Para a análise, foram transformadas duas variáveis em binárias: "Tem marca?" e "Exportador". A variável 'Importador / Exportador' proveniente da SABI, identifica se uma empresa realiza importação, exportação ou ambas. Após transformação, a variável 'Exportador', determina apenas se uma empresa tem atividade de exportação (1) ou não (0). Igualmente a variável "Tem Marca?" diferencia as empresas que possuem marcas registadas (1) das que não o têm (0) o que é um indicador de inovação (Mendonça et al., 2004).

### **Duração Do Projeto em dias**

A variável denominada "Duração do Projeto em dias" é calculada a partir da diferença, em dias, entre duas variáveis originárias da Lista de Operações financiadas pelo Portugal 2020: "Data Fim", que representa a data de conclusão do projeto de implementação do financiamento, e "Data Início", que indica o início do mesmo.

### **Idade da Empresa**

A variável "Idade da Empresa" é calculada pela diferença entre duas variáveis extraídas de SABI: "Ano de Constituição", que representa o ano de fundação da empresa, e 'Último Ano Disponível', que indica o ano mais recente em que a empresa possui dados disponíveis no repositório SABI."

## Tamanho da Empresa

A variável “Tamanho da Empresa” classifica as empresas como micro, pequenas, médias ou grandes, baseada na recomendação da Comissão Europeia de 6 de maio de 2003 (Comissão das Comunidades Europeias, 2003). Esta classificação fundamenta-se no número de empregados e no volume de negócio anual, ambos extraídos de SABI.

	Pessoas Empregadas	Vol. Negócio
Micro	<10	≤2M€
Pequena	<50	≤10M€
Média	<250	≤50M€
Grande	Outras	

As condições foram implementadas em linguagem *R* de forma a automatizar o cálculo do tamanho de cada empresa, (anexo 1).

## Crescimento dos Indicadores Financeiros

Na formulação dos clusters não se recorreu diretamente os rácios financeiros, mas sim a variáveis calculadas que traduzem o seu crescimento, dadas pelos valores de cada rácio financeiro no ano anterior e no final da implementação do projeto de financiamento de cada empresa. É importante referir que, embora seja mencionado como crescimento (*Growth*) o seu valor não é necessariamente positivo para todos os casos. Esses cálculos foram realizados em *R*, utilizando as variáveis “Ano Início” e “Ano Fim”, extraídas de SABI. O código calcula o crescimento dos indicadores financeiros para cada empresa, seguindo a fórmula específica:  $\frac{IF_{[af]} - IF_{[ai-1]}}{IF_{[ai-1]}}$ , onde *IF* representa o respetivo indicador financeiro, (*af*) representa o ano final, e (*ai-1*) representa o indicador financeiro no ano anterior ao início do projeto (anexo 2). Este método só foi possível de aplicar porque para cada indicador/empresa foram anteriormente extraídos dados para os 9 anos, 2014 a 2022.

A tabela 7 contém as variáveis utilizadas, agrupadas, para facilitar a compreensão, com a sua descrição, cálculo e fonte.

**Tabela 7 - Variáveis Utilizadas**

<i>Grupo de Variáveis</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Descrição</i>	<i>Fonte/Calculo</i>
Desempenho Financeiro	Growth_Return sobre o total do activo % (G_ROA)	Crescimento do Retorno Sobre o Total de Ativos $\frac{RESULTADO LÍQUIDO}{ATIVO TOTAL}$	SABI (2023) $\frac{ROA_{[af]} - ROA_{[ai-1]}}{ROA_{[ai-1]}}$
	Growth_Returno sobre capital próprio % (G_ROE)	Crescimento do Retorno sobre Capital Próprio $\frac{RESULTADO LÍQUIDO}{CAPITAL PRÓPRIO}$	SABI (2023) $\frac{ROE_{[af]} - ROE_{[ai-1]}}{ROE_{[ai-1]}}$
	Growth_Racio de liquidez % (G_LIQ)	Crescimento do Rácio de Liquidez $\frac{ATIVO}{PASSIVO}$	SABI (2023) $\frac{LIQ_{[af]} - LIQ_{[ai-1]}}{LIQ_{[ai-1]}}$
	Growth_Racio de solvabilidade % (G_SOL)	Crescimento do Rácio de Solvabilidade $\frac{CAPITAL PRÓPRIO}{ATIVO}$	SABI (2023) $\frac{SOL_{[af]} - SOL_{[ai-1]}}{SOL_{[ai-1]}}$
	Growth_Risco Investimento % (G_RISK)	Crescimento do Risco de Investimento $\frac{EBITDA}{EBIT}$	SABI (2023) $\frac{RISK_{[af]} - RISK_{[ai-1]}}{RISK_{[ai-1]}}$
	Growth_Endividamento % EUR (G_DEBT)	Crescimento do Rácio de Endividamento $\frac{PASSIVO}{CAPITAL PRÓPRIO}$	SABI(2023) $\frac{DEBT_{[af]} - DEBT_{[ai-1]}}{DEBT_{[ai-1]}}$
	Growth_Volume de Negócios th EUR (G_VN)	Crescimento do Volume de Negócio	(SABI 2023) $\frac{VN_{[af]} - VN_{[ai-1]}}{VN}$
	Growth_Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados % EUR (G_RVSP)	Crescimento da Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados	SABI (2023) $\frac{RVSP_{[af]} - RVSP_{[ai-1]}}{RVSP}$
Financiamento PT2020	Fundo Total Aprovado th [€ - EUR] (fundo)	Fundo Total Aprovado (em milhares de €)	Lista Portugal2020
	Duração Projeto [Dias] (DP)	Duração em dias do Projeto de Aplicação do Fundo	Lista Portugal2020
Caracterização da Empresa	N.º de contribuinte	Número de Identificação Fiscal da Empresa	SABI (2023)
	Distrito (Dist)	Distrito da Operação Financiada	Lista Portugal2020
	Descrição da CNAE 2009 Principal (CAE)	Designação do Código de Classificação Nacional de Atividades Económicas Primário	SABI (2023)
	Forma Jurídica (FJ)	Forma Jurídica da Empresa	SABI (2023)
	Tem Marca?	A empresa possui pelo menos 1 Marca?	Dummy (1 ou mais marcas = 1; não tem marcas= 0)

<i>Grupo de Variáveis</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Descrição</i>	<i>Fonte/Calculo</i>															
			Baseado em “Nome Marca” (SABI)															
	Exportador? (Exp)	A Empresa tem atividade de exportação?	SABI (2023)															
	Idade da Empresa (Idade)	Idade da Empresa em anos	SABI (2023) Último Ano Disponível na SABI – Data Constituição															
	Tamanho da Empresa (Dim)	Classificação da Dimensão da Empresa conforme recomendação da Comissão Europeia 2003/361.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Empregados</th> <th>Vol. Negócio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Micro</td> <td>&lt;10</td> <td>≤2M€</td> </tr> <tr> <td>Pequena</td> <td>&lt;50</td> <td>≤10M€</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>&lt;250</td> <td>≤43M€</td> </tr> <tr> <td>Grande</td> <td colspan="2">Outras</td> </tr> </tbody> </table>		Empregados	Vol. Negócio	Micro	<10	≤2M€	Pequena	<50	≤10M€	Média	<250	≤43M€	Grande	Outras	
	Empregados	Vol. Negócio																
Micro	<10	≤2M€																
Pequena	<50	≤10M€																
Média	<250	≤43M€																
Grande	Outras																	
	Financiada_em_EC? (EC)	O Financiamento da Empresa foi na área da EC?																

## Capítulo 3 - Análise dos resultados

A análise descritiva comparativa é essencial para entender como as empresas financiadas em EC se comparam com as demais. Esta análise permite identificar padrões significativos nos dados das empresas, oferecendo uma visão objetiva sobre como o financiamento em EC se relaciona com as suas características e desempenho. Os resultados fornecem uma base para destacar as principais diferenças e similaridades entre os dois grupos de empresas.

### 3.1. Análise descritiva

As métricas utilizadas na análise descritiva estão apresentadas na tabela 8, estas medidas fornecem uma visão abrangente das características das empresas e ajudam a compreender o comportamento médio e a dispersão dos dados.

**Tabela 8 - Medidas de Estatística Descritiva**

Métrica	Descrição
Média	Representa o valor médio de cada variável, caracterizando o comportamento médio.
Desvio Padrão	Indica o grau de dispersão dos dados em torno da média, ajudando a entender a variabilidade.
Mediana	Valor central dos dados, não afetado por outliers em conjuntos de dados assimétricos.
Mínimo e Máximo e Amplitude	Indicam os valores extremos observados em cada variável e a diferença entre si.
Curtose e Assimetria	Medem a forma e simetria da distribuição dos dados, identificando padrões de distribuição.
Moda	Representa o valor mais frequente nos dados

Para a obtenção das métricas de estatísticas recorreu-se à funcionalidade de análise descritiva do Excel, disponível na ferramenta '*Data Analysis*'. Esta funcionalidade permitiu gerar rapidamente um resumo estatístico dos dados (Figura 8) o que facilitou a análise subsequente de cada métrica individual.

	<i>Tem Marca?</i>	<i>Exportador</i>	<i>Duracao do Projeto [Dias]</i>	<i>Idade da Empresa</i>	<i>Tamanho Empresa</i>	<i>Fundo Total Aprovado th [€ - EUR]</i>	<i>AnoFim</i>	<i>AnoInicio</i>	
EEC.1	Mean	0,61	0,84	605,11	32,65	2,53	251,13	2021	2019
	Median	1	1	475	26,61	3	82,79	2021	2019
	Mode	1	1	364	35,02	2	7,50	2022	2019
	Standard Deviation	0,49	0,37	317,09	20,42	0,66	625,92	1,11	1,16
	Kurtosis	-1,84	1,56	0,47	3,35	-0,19	18,69	0,56	-0,32
	Skewness	-0,46	-1,88	1,20	1,64	0,14	4,25	-0,85	0
	Range	1	1	1377	104,20	3	3634,55	5	6
	Minimum	0	0	205	8,33	1	3,94	2017	2016
	Maximum	1	1	1582	113	4	3638	2022	2022
EEC.0	Mean	0,42	0,69	541,81	26,63	2,33	140,78	2021	2019
	Median	0	1	364	23,35	2	30,72	2021	2020
	Mode	0	1	303	21,01	2	7,50	2021	2020
	Standard Deviation	0,49	0,46	350,60	14,33	0,53	315,48	0,89	1
	Kurtosis	-1,89	-1,36	-0,02	3,80	0,78	38,37	0,13	-0,97
	Skewness	0,34	-0,80	1,03	1,52	1,32	5,13	-0,71	-0,17
	Range	1	1	1710	95,59	2	3982,98	4	4
	Minimum	0	0	0	8,23	2	0,79	2018	2018
	Maximum	1	1	1710	104	4	3984	2022	2022
EEC.1	<i>Growth_Retur sobre o total do activo %</i>	<i>Growth_Retur sobre capital próprio %</i>	<i>Growth_Endividamento % EUR</i>	<i>Growth_Raciao de liquidez %</i>	<i>Growth_Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados % EUR</i>	<i>Growth_Risco Investimento %</i>	<i>Growth_Raciao de solvabilidade %</i>	<i>Growth_Volume de Negócios th EUR</i>	
	Mean	1,16	1,37	0,04	0,19	0,37	0,09	0,31	0,32
	Median	-0,27	-0,30	-0,05	0,08	-0,15	-0,03	0,04	0,22
	Mode								
	Standard Deviation	10,85	7,82	0,65	0,73	6,67	1,35	2,29	0,78
	Kurtosis	23,75	23,06	55,85	5,82	14,92	6,03	81,25	36,93
	Skewness	3,14	4,55	6,90	2,19	0,40	-0,45	8,86	5,14
	Range	107,71	54,84	6,05	4,20	65,12	10,21	23,04	6,89
	Minimum	-44,24	-7,80	-0,65	-0,91	-33,94	-5,85	-1,96	-0,72
Maximum	63	47	5	3	31	4	21	6	
EEC.0	Mean	-0,30	-0,78	0,05	0,27	-0,19	0,40	-0,01	0,56
	Median	-0,19	-0,23	-0,01	0,08	-0,05	-0,01	0,01	0,13
	Mode						0,00		
	Standard Deviation	7,55	17,39	0,38	0,95	18,30	9,40	2,83	7,96
	Kurtosis	148,82	465,31	68,45	43,78	133,79	353,41	344,27	933,73
	Skewness	-9,96	-18,62	5,53	5,08	-2,30	16,48	0,79	30,21
	Range	169,22	544,20	6,85	13,35	501,21	267,96	113,54	247,76
	Minimum	-125,11	-450,56	-0,70	-0,97	-239,21	-71,39	-54,28	-0,82
	Maximum	44	94	6	12	262	197	59	247

Figura 8 - Análise Descritiva

A análise descritiva das variáveis revela importantes orientações sobre as características das empresas financiadas em EC em comparação com aquelas financiadas em outras áreas. A seguir, apresentam-se as principais conclusões:

### ***Tem Marca?***

Caracteriza, de forma binária, se as empresas possuem pelo menos uma marca registrada. No grupo de empresas financiadas em EC, a média é 0,61, o que significa que 61% das empresas possuem marca. No grupo financiado em outras áreas, a média é 0,42, indicando que 42% das empresas têm marca. Conclui-se que o grupo de empresas financiadas em EC tem uma maior presença de empresas com marca registrada.

### ***Exportador***

Indica, de forma binária, se as empresas têm atividade de exportação. No grupo de empresas financiadas em EC, a média é 0,84, indicando que 84% das empresas são exportadoras. No grupo financiado em outras áreas, a média é 0,69, indicando que 69% das empresas exportam. Conclui-se que as empresas financiadas em EC se caracterizam por estarem mais relacionadas com atividades de exportação.

### ***Idade da Empresa***

As empresas financiadas em EC são, em média, mais antigas, com uma idade média de 32,7 anos e uma mediana de 26,6 anos, indicando que metade das empresas neste grupo tem mais de 26,6 anos. O desvio padrão de 20,4 anos revela uma maior dispersão, sugerindo uma variedade considerável na idade das empresas, com a presença de algumas empresas muito antigas.

Em comparação, as empresas financiadas em outras áreas têm uma idade média menor, de 26,6 anos, e uma mediana de 23,4 anos. O desvio padrão mais baixo, de 14,3 anos, indica que as idades das empresas estão mais concentradas em torno da média, com menos variabilidade e uma menor presença de empresas extremamente antigas, embora este efeito também se deve à dimensão maior da amostra.

Ambos os grupos mostram distribuições assimétricas à direita (assimetria de 1,64 para EC e 1,52 para outras áreas) o que sugere que existem empresas mais antigas que elevam a média. A curtose é de 3,35 para as financiadas em EC e 3,80 para as financiadas em outras áreas, sugerindo que as últimas têm uma concentração ligeiramente maior em torno da média.

### ***Tamanho da Empresa***

Baseia-se no volume de mercado e no número de funcionários, numa escala de 1 a 4. As empresas financiadas em EC têm um tamanho médio de 2,5 e uma mediana de 3, sendo maiores do que as financiadas em outras áreas, que apresentam um tamanho médio de 2,33 e uma mediana de 2.

O desvio padrão de 0,66 para empresas financiadas em EC indica uma maior variabilidade no tamanho, comparado a 0,53 no outro grupo. A assimetria de 0,14 no grupo de empresas com financiamento relacionado com EC sugere uma distribuição quase simétrica, enquanto a assimetria de 1,32 nas empresas financiadas em outras áreas indica uma inclinação à direita, com algumas empresas sendo significativamente maiores.

A curtose negativa de -0,19 para as empresas com financiamento de EC sugere uma distribuição mais achatada. Em síntese, as empresas neste grupo tendem a ser maiores e mais diversificadas em tamanho, enquanto as de outras áreas são mais uniformes, embora com algumas exceções notáveis.

### ***Fundo Total Aprovado [€ - EUR]***

Empresas financiadas em EC receberam, em média, um valor superior de financiamento, 251 mil euros, enquanto empresas financiadas em outras áreas recebem 141 mil euros. Ambas as distribuições são altamente inclinadas à direita, com assimetrias de 4,25 e 5,13, e curtoses de 18,69 e 38,37 respetivamente, indicando algumas empresas que recebem fundos excepcionalmente altos.

### ***AnoFim, AnoInicio e Duração do projeto [Dias]***

As empresas financiadas em EC começaram, em média, os seus projetos em 2019 e concluíram-nos em 2021, com uma duração média de 605 dias. Já as empresas financiadas em outras áreas, embora tenham as mesmas datas médias de início e de fim, têm uma duração média inferior, de 542 dias.

O desvio padrão dos anos de início e de fim é ligeiramente maior para as empresas financiadas em EC, sugerindo uma variação ligeiramente maior nos períodos de execução dos projetos. Ambas as distribuições são assimétricas à direita, com assimetrias de 1,20 para a EC e 1,03 para as restantes áreas, indicando a presença de alguns projetos significativamente mais longos. A curtose de 0,47 para as empresas financiadas em EC e -0,02 para as restantes áreas aponta para uma distribuição que, embora apresente algumas

exceções, é menos concentrada em torno de um valor central nas empresas financiadas em EC.

Além da duração dos projetos, os anos de início e de fim são relevantes para a comparação de indicadores financeiros entre os dois grupos. O conceito de Valor Temporal do Dinheiro sugere que o valor do dinheiro varia ao longo do tempo (tipicamente decresce) (Brealey et al., 2019). Os dados mostram que os dois grupos de empresas foram financiados sensivelmente nas mesmas datas médias, com início a 2019 e fim em 2021. Isto permite-nos avançar para comparações diretas nas variações dos indicadores financeiros sem recorrer a ajustes temporais (i.e: taxa de inflação).

#### ***Growth\_Return sobre o total do ativo %***

Uma variação positiva no retorno sobre o ativo reflete uma utilização mais eficiente dos ativos para gerar lucro, indicando melhorias na eficiência operacional e gestão (Brealey et al., 2019). As empresas financiadas em EC têm uma média de 1,16% e uma mediana de -0,27%, com um desvio padrão de 10,85%, indicando variabilidade significativa nos resultados. Em contraste, as empresas financiadas em outras áreas apresentam uma média de -0,30%, mediana de -0,19% e desvio padrão de 7,55%, refletindo um desempenho geralmente inferior e menos variabilidade.

A assimetria positiva de 3,14 nas empresas de financiadas em EC sugere que alguns retornos são significativamente mais altos, enquanto a assimetria de -9,96 para as outras áreas indica valores concentrados abaixo da média. A curtose elevada em ambos os grupos (23,75 para EC e 148,82 para outras áreas) destaca a presença de exceções significativas.

Em resumo, as empresas financiadas em EC mostram maior eficiência na utilização de ativos, mas com resultados altamente variados. As empresas financiadas em outras áreas apresentam desempenho mais consistente, mas geralmente inferior.

#### ***Growth\_Returno sobre capital próprio %***

O retorno sobre o capital próprio avalia a capacidade da empresa de gerar lucro utilizando o capital investido. Este capital inclui os investimentos dos acionistas no capital social da empresa e os lucros retidos. Um retorno mais elevado indica uma utilização mais eficiente do capital investido para a geração de lucro (Dahlquist & Knight, 2022).

As empresas financiadas em EC apresentam um crescimento do ROE médio de 1,37%, enquanto as empresas financiadas em outras áreas têm um valor médio de -0,78%. Este

contraste sugere que as empresas financiadas em EC conseguiram, em média, utilizar de forma mais eficaz o seu capital para gerar lucro.

A mediana nas empresas financiadas em EC é de -0,30%, enquanto para as outras empresas é de -0,23%, indicando que, apesar das médias, a distribuição em torno da mediana é relativamente similar. Em termos de variabilidade, o desvio padrão é de 7,82% para as empresas financiadas em EC e 17,39% para as restantes, indicando maior dispersão nos retornos do segundo grupo.

A assimetria de 4,55 para empresas financiadas em EC e -18,62 para as restantes sugere que a distribuição dos retornos sobre capital próprio é fortemente inclinada, com valores extremos a influenciar a média. A curtose é de 23,06 para as empresas financiadas em EC e 465,31 para as outras, apontando para uma distribuição com mais picos e caudas mais longas no grupo das empresas financiadas em outras áreas. Em resumo, as empresas de EC demonstram uma utilização mais eficiente do capital próprio, com relativamente menor variabilidade.

#### ***Growth\_Endividamento % EUR***

Mede a relação entre a dívida da empresa e o capital próprio (Dahlquist & Knight, 2022) um aumento no rácio sinaliza maior dependência de dívida e maior risco financeiro, enquanto uma diminuição indica um reforço do capital próprio e/ou uma gestão financeira mais conservadora.

O crescimento do endividamento é em média de 0,04% para as empresas financiadas em EC e de 0,05% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é também menor nas empresas financiadas em EC (-0,05% versus -0,01%). O desvio padrão é mais baixo no grupo financiado em EC (0,73) comparado ao das outras áreas (0,95) indicando menor variabilidade.

A assimetria é de 0,40 para o grupo de EC, sinalizando uma distribuição mais simétrica, enquanto para o outro grupo é de 5,08 sugerindo uma inclinação para a direita. A curtose é significativamente maior nas empresas financiadas em outras áreas (43,78) do que nas de EC (6,03) evidenciando caudas mais longas e picos mais acentuados no primeiro grupo. Em resumo, o grupo financiado em EC tem um crescimento do endividamento mais estável e menos disperso.

### ***Growth\_Racio de liquidez %***

É a capacidade de uma empresa gerir os seus ativos correntes ou convertê-los em dinheiro para satisfazer necessidades financeiras a curto prazo, o que é um indicador importante da sua saúde financeira. Exemplos de ativos altamente líquidos incluem o dinheiro em caixa, as contas a receber e o inventário em empresas de comércio ou de manufatura (Dahlquist & Knight, 2022).

O crescimento do rácio de liquidez é em média de 0,19% para as empresas financiadas em EC e 0,27% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é idêntica entre os grupos (0,08%). O desvio padrão é menor nas empresas financiadas em EC (0,73%) do que nas restantes (0,95%) indicando menor variabilidade.

A assimetria é de 0,40 para EC e 5,08 para outras áreas, sugerindo uma distribuição mais simétrica no primeiro grupo e mais inclinada à direita no segundo. A curtose é de 6,03 para as empresas financiadas em EC e 43,78 para as restantes, indicando picos mais acentuados e caudas mais longas nas empresas financiadas em outras áreas. Em resumo, o crescimento do rácio de liquidez foi mais estável nas empresas financiadas em EC, embora em média seja ligeiramente menor.

### ***Growth\_Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados % EUR***

Representa quanto da receita de vendas e de serviços prestados foi convertido em lucro (Dahlquist & Knight, 2022). Um aumento na margem de lucro indica que a empresa está a converter uma maior parte da receita em lucro.

O crescimento da rentabilidade das vendas e serviços é, em média, 0,37% para as empresas financiadas em EC e -0,19% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é de -0,15% para as empresas financias em EC e -0,05% para as restantes, refletindo uma centralidade semelhante.

O desvio padrão é de 6,67% para as empresas financiadas em EC e 18,30% para as financiadas em outras áreas, indicando maior variabilidade nas empresas financiadas em outras áreas. A assimetria é de -0,45 para EC e -2,30 para outras áreas, mostrando uma distribuição mais simétrica no primeiro grupo e mais inclinada à esquerda no segundo. A curtose é de 14,92 para EC e 133,79 para outras áreas, evidenciando caudas mais longas e picos mais acentuados no grupo das empresas financiadas em outras áreas. Em suma, as empresas financiadas em EC apresentaram um crescimento da rentabilidade das vendas e serviços superior e mais estável.

### ***Growth\_Risco Investimento %***

O risco de investimento deve ser superior a 100%, mas se for demasiado elevado, indica que a depreciação tem um grande impacto nos lucros, diminuindo os resultados da empresa. As empresas precisam de realizar investimentos para crescer, embora isso aumente a depreciação, levando a uma redução no lucro líquido (Santos & Lisboa, 2022). Se o aumento deste rácio é benéfico ou danoso depende do ponto de referência, no entanto, para esta análise consideramos que a redução deste rácio é o mais benéfico, uma vez que, em pensamento marginal, o rácio alto indica impacto elevado da depreciação e amortização nos lucros, pondo em risco a continuidade de negócio.

O crescimento do risco de investimento é em média de 0,09% para as empresas financiadas em EC em contraste com 0,40% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é de 0,04% para as empresas financiadas em EC e 0,01% para as restantes, indicando uma centralidade semelhante.

O desvio padrão é de 0,40% para as empresas financiadas em EC e 18,30% para as financiadas em outras áreas, mostrando uma variabilidade muito maior nas empresas financiadas em outras áreas. A assimetria é de -0,45 para EC e 16,48 para outras áreas, indicando uma distribuição mais simétrica no grupo de EC e uma inclinação significativa à direita no grupo das outras áreas. A curtose é de 6,03 para EC e 353,41 para outras áreas, sugerindo caudas muito mais longas e picos mais acentuados nas empresas financiadas em outras áreas. Em resumo, as empresas financiadas em EC apresentam um crescimento do risco de investimento mais baixo, estável e menos disperso.

### ***Growth\_Rácio de Solvabilidade %***

A solvabilidade indica a capacidade de uma empresa cumprir as suas obrigações a longo prazo e de assegurar a continuidade das suas operações no futuro. Cumprir estas obrigações inclui a capacidade de liquidar os juros devidos sobre a dívida de longo prazo (Dahlquist & Knight, 2022).

O crescimento do rácio de solvabilidade é de 0,32% para as empresas financiadas em EC, comparado a -0,01% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é de 0,04% para as financiadas em EC e 0,01% para as restantes, refletindo uma similaridade na distribuição central.

O desvio padrão é de 8,86% para as empresas financiadas em EC e 0,79% para as de outras áreas, indicando maior variabilidade no crescimento do rácio de solvabilidade no

grupo financiado em EC. A assimetria é de 8,86 para EC e 0,79 para outras áreas, evidenciando uma distribuição mais inclinada à direita no primeiro grupo. A curtose é de 81,25 para as empresas financiadas em EC e 344,27 para as financiadas em outras áreas, sugerindo uma distribuição com caudas mais longas e picos mais acentuados para as últimas. Em resumo, o crescimento do rácio de solvabilidade é, em média, maior e mais variável nas empresas financiadas em EC.

### ***Growth\_Volume de Negócios th EUR***

É a quantia líquida das vendas e serviços realizados, após reduções em vendas, sem incluir IVA nem outros impostos relacionados (Comissão de Normalização Contabilística, 1999). Um aumento de volume de Negócio não é um reflexo completo do sucesso, mas é um indicador positivo para as empresas.

O crescimento do volume de negócios é em média 0,22% para as empresas financiadas em EC e 0,13% para as empresas financiadas em outras áreas. A mediana é de 0,22% para ambas as categorias, indicando uma centralidade semelhante.

O desvio padrão é de 2,29% para as empresas financiadas em EC e 7,96% para as de outras áreas, sugerindo maior variabilidade no crescimento do volume de negócios nas empresas financiadas em outras áreas. A assimetria é de 5,14 para EC e 30,21 para outras áreas, indicando uma distribuição mais inclinada para a direita no grupo de outras áreas. A curtose é de 36,93 para EC e 933,73 para outras áreas, refletindo caudas mais longas e picos mais acentuados nas empresas financiadas em outras áreas. Em resumo, o crescimento do volume de negócios é ligeiramente maior, mais uniforme e menos variável nas empresas financiadas em EC.

Essas análises descritivas oferecem uma visão abrangente das características das empresas financiadas em EC e proporcionam informação valiosa para compreender as diferenças e semelhanças entre esses grupos de empresas.

Ao interpretar os resultados, é importante considerar o tamanho da amostra. A menor amostra de empresas em EC pode contribuir para variações estatísticas mais pronunciadas, como a maior amplitude na duração dos projetos. Portanto, os resultados devem ser interpretados com cautela, levando em conta o contexto do tamanho da amostra.

Em conclusão, a análise descritiva comparativa demonstra que as empresas financiadas em EC apresentam, de forma relativamente consistente, melhores variações nos indicadores do que aquelas financiadas em outras áreas. Estas empresas destacam-se por uma maior

inovação, maior atividade de exportação, melhor utilização dos ativos e do capital próprio, além de um crescimento mais estável nos indicadores de liquidez, solvabilidade e volume de negócios. Embora existam algumas variações estatísticas, especialmente devido ao tamanho das amostras, os resultados indicam que o financiamento em EC está associado positivamente com empresas com melhor desempenho financeiro.

## 3.2. Análise estatística de Clusters

A análise de clusters como abordagem metodológica, para este estudo, decorre da necessidade de identificar padrões e grupos distintos dentro de um conjunto de dados heterogêneo. Neste estudo, a análise de clusters foi utilizada para explorar a relação entre o financiamento em EC e os indicadores financeiros das empresas, bem como as suas características. Ao agrupar as empresas em clusters distintos, podemos identificar padrões subjacentes que não seriam evidentes através de análises descritivas ou bivariadas simples. Esta abordagem possibilita uma compreensão mais significativa das características que definem os grupos de empresas em estudo e como essas características se relacionam com o desempenho financeiro, fundamentando a formulação de estratégias de investimento e gestão empresarial.

### 3.2.1. Pré-processamento dos Dados: Tratamento de Outliers

Antes de proceder com a análise estatística de clusters, realizou-se o tratamento de *outliers* para evitar que valores extremos distorçam a formação dos grupos. Optou-se por reservar a realização deste tratamento até esta fase em vez de aplicá-lo antes da análise descritiva inicial, isto para preservar informações valiosas sobre a variabilidade dos dados. Durante a análise descritiva, a presença de *outliers* pode oferecer conclusões importantes sobre a distribuição e variações dos dados. Já na construção de clusters podem afetar de forma desproporcional o agrupamento dos dados. Foi utilizada uma função em R (anexo 3) baseada na Amplitude Interquartil (IQR) para identificar os *outliers*:

Optou-se por substituir os valores identificados como *outliers* pela mediana dos dados. Isto porque é uma medida de tendência central robusta que não é influenciada por valores extremos, ao contrário da média. Essa abordagem permite manter a integridade das distribuições dos dados e oferece uma base mais estável para a análise de clusters. Dessa forma, assegura-se que a análise dos clusters seja realizada com dados representativos, proporcionando conclusões mais precisas sobre os padrões e características dos grupos formados. Foram submetidas 10 variáveis numéricas e 1076 observações, totalizando 10760 pontos de dados, tendo sido identificados 1165 *outliers*.

### 3.2.2. Análise de Correlação entre Variáveis

Antes de proceder à análise de clusters, realizou-se a análise de correlações entre as variáveis para identificar possíveis redundâncias entre variáveis, compreender as relações entre elas, e identificar potenciais variáveis a retirar da análise de clusters. Isto permite evitar distorções na formação dos clusters e facilita a interpretação dos dados.

A correlação entre as variáveis foi elaborada em código *R* (anexo 4) recorrendo ao método de correlação de *Pearson*, obtendo-se a matriz de correlações ilustrada na Figura 9. O método de correlação de *Pearson* mede a força e a direção da relação linear entre pares de variáveis numéricas, variando de -1 (correlação negativa perfeita) a 1 (correlação positiva perfeita). Identifica como mudanças em uma variável estão associadas a mudanças em outra.

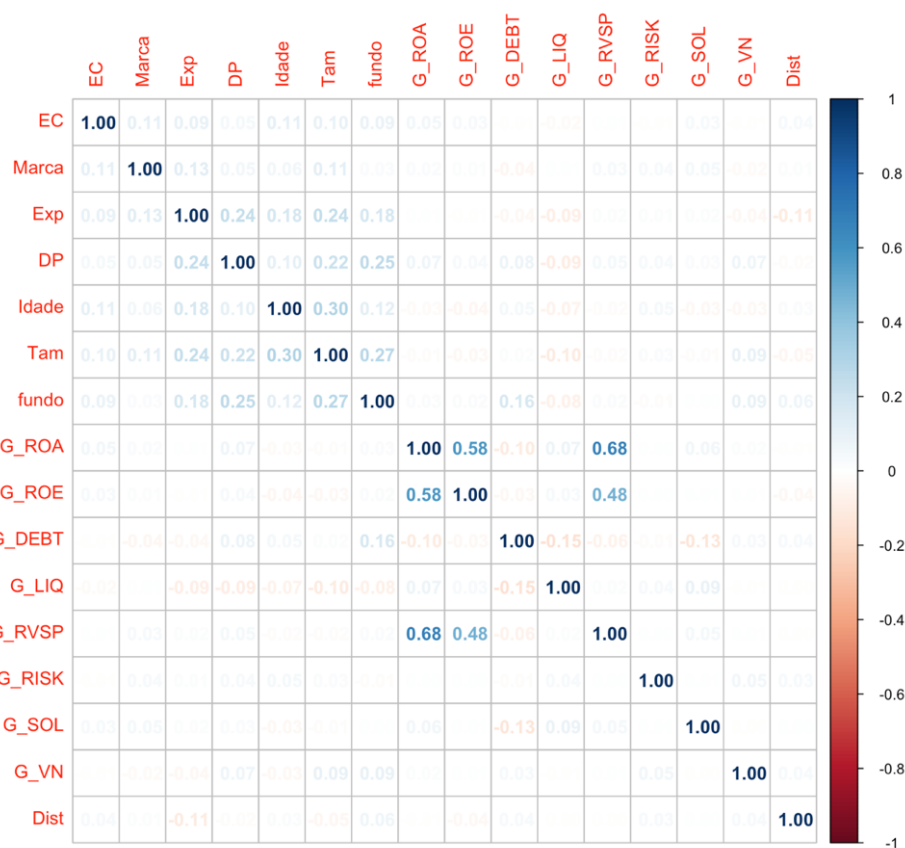


Figura 9 - Matriz de Correlação

Observa-se que a variável *Financiada\_em\_EC* não apresenta correlações particularmente significativas com rácios financeiros. Por isso, não podemos sugerir, nesta fase, por relação linear que a adoção de práticas de EC, isoladamente, está associada à variação destes indicadores financeiros.

Por outro lado, *Growth\_Return sobre o total do activo (G\_ROA)* mostra uma correlação positiva de 0.677 com *Growth\_Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados (G\_RVSP)* indicando que maior rentabilidade das vendas está associada a um retorno mais elevado sobre ativos. Similarmente, *Growth\_Retorno sobre capital próprio (G\_ROE)* tem uma correlação de 0.477 com *Growth\_Rentabilidade das Vendas e Serviços Prestados(G\_RVSP)* refletindo a relação entre rentabilidade das vendas e retorno sobre capital próprio.

A relação entre *Fundo Total Aprovado (fundo)* e *G\_ROA* embora não seja muito forte, com sentido positivo de 0.160, sugere que maiores valores de financiamento estão associados a maior variação positiva no retorno sobre ativos.

Duas variáveis, *G\_VN* e *G\_RISK*, apresentaram coeficientes de correlação com todas as outras variáveis especialmente baixos, inferiores a 0,10, indicando uma baixa relação. Por esse motivo, decidiu-se removê-las da análise de clusters. A eliminação dessas variáveis simplifica o modelo sem perda significativa de informação, tornando a análise mais eficiente e focada nas variáveis que têm maior impacto na formação dos clusters, garantindo assim uma representação mais clara e direta das estruturas subjacentes nos dados.

A análise de correlações revelou que as variáveis financeiras estão significativamente inter-relacionadas, enquanto o financiamento em EC não mostrou correlação direta com os indicadores financeiros examinados. Esses resultados destacam a necessidade de considerar múltiplos fatores na avaliação do desempenho financeiro, sugerindo que as relações entre variáveis podem ser complexas e não lineares. Encaminham-nos assim para a continuidade da análise de clusters e a compreensão das dinâmicas subjacentes nos dados.

### 3.2.3. Pré-processamento dos Dados: Normalização

Antes da determinação do número ideal de clusters, foi realizada a normalização dos dados para garantir que todas as variáveis fossem comparadas numa escala uniforme. O pré-processamento foi efetuado usando a função *preProcess* com o método "*scale*", o que permite que variáveis com diferentes magnitudes não influenciem desproporcionalmente a análise dos clusters. A normalização é uma etapa crucial para assegurar uma segmentação precisa, evitando que variáveis com escalas distintas distorçam os resultados.

### 3.2.4. Escolha do Número Ótimo de Clusters

Para determinar o número ótimo de clusters, aquele que melhor agrupa dados semelhantes maximizando a distinção entre grupos distintos, foi utilizado o pacote *NbClust* (Charrad et al., 2014) em *R*, que avalia diversas métricas para sugerir a quantidade ótima de clusters. O código aplicado (anexo 5) considerou um intervalo de 2 a 7 clusters e utilizou o método *K-means* com distância euclidiana.

Os resultados, apresentados na Figura 10, indicam que variados índices propuseram números diferentes de clusters, devendo de seguida optar-se pelo número de clusters que a maioria dos índices sugere. No entanto o mesmo número de índices, nomeadamente 6, recomendaram a utilização de 2 e 3 clusters. A decisão final foi de utilizar 3 clusters, para capturar uma maior diversidade de padrões nos dados, permitindo uma segmentação mais detalhada e enriquecedora.

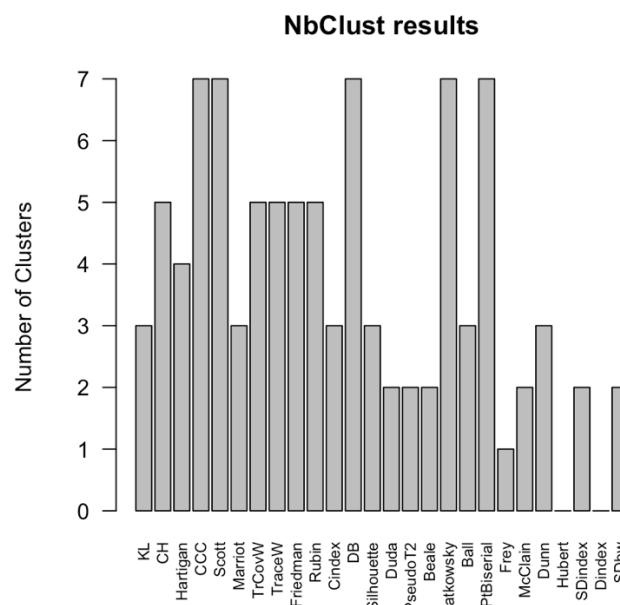


Figura 10 - Resultado de NbClust para Número ótimo de Clusters

### 3.2.5. Análise de Clusters

De forma a segmentar as empresas em grupos homogêneos, realizou-se a análise de clusters com base nas variáveis selecionadas. Este processo resultou na identificação de três clusters. Estes clusters representam diferentes perfis de empresas, permitindo a análise das suas características e comportamentos. A Figura 11 apresenta a distribuição das observações em

duas dimensões principais (Dim1 e Dim2) que capturam, respetivamente, 15,7% e 14,2% da variância total dos dados, resultando em uma explicação combinada de 29,9% da variabilidade observada.

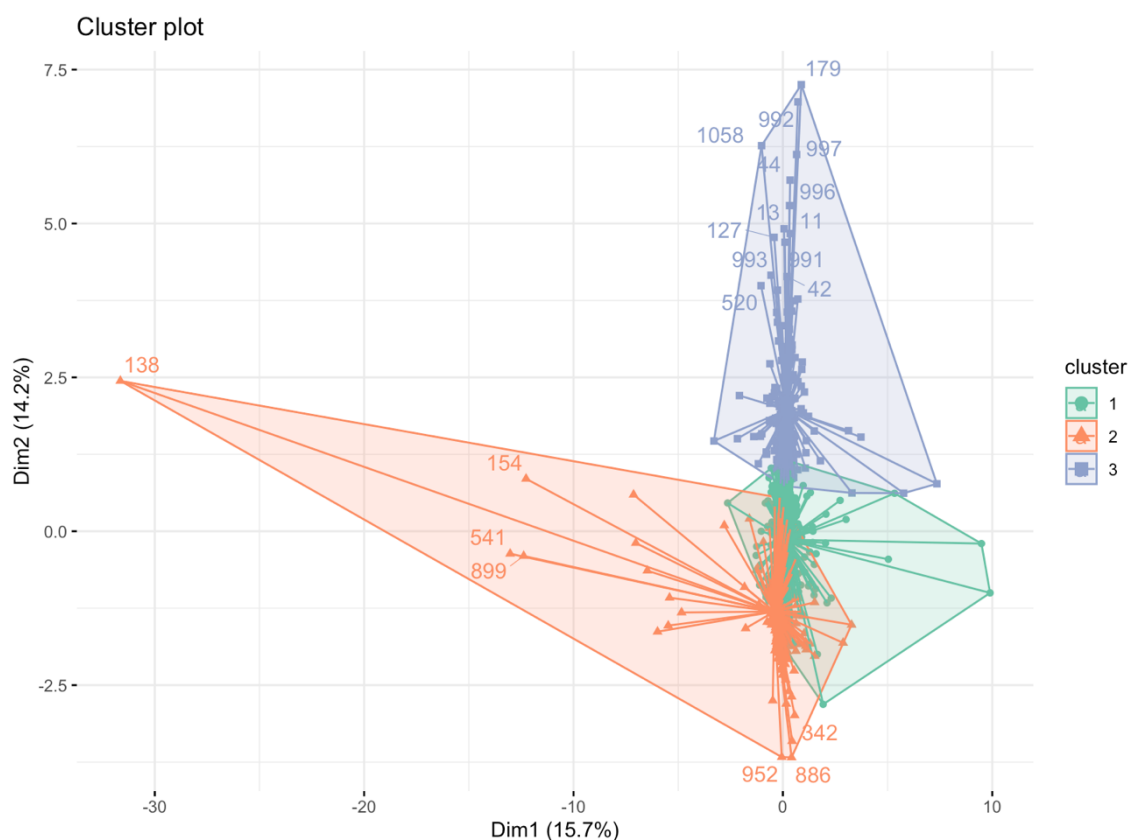


Figura 11- Gráfico do Clusters

Na figura 11 a disposição das empresas no espaço bidimensional revela uma separação clara entre os três grupos, evidenciando a eficácia das variáveis selecionadas para a segmentação. Observações como a 138, que se destaca como um valor extremo no Cluster 2, são particularmente importantes, pois representam entidades que, embora pertencentes ao mesmo grupo, diferem significativamente do perfil médio, oferecendo percepção sobre a heterogeneidade presente dentro do cluster.

A análise dos centroides dos clusters, ilustrado na Figura 12, fornece uma visão detalhada sobre as características médias de cada grupo, permitindo uma comparação direta entre os perfis das empresas pertencentes a cada cluster. O centroide de um cluster representa o ponto médio de todas as variáveis incluídas na análise para as empresas desse cluster, servindo como um resumo das suas características dominantes.

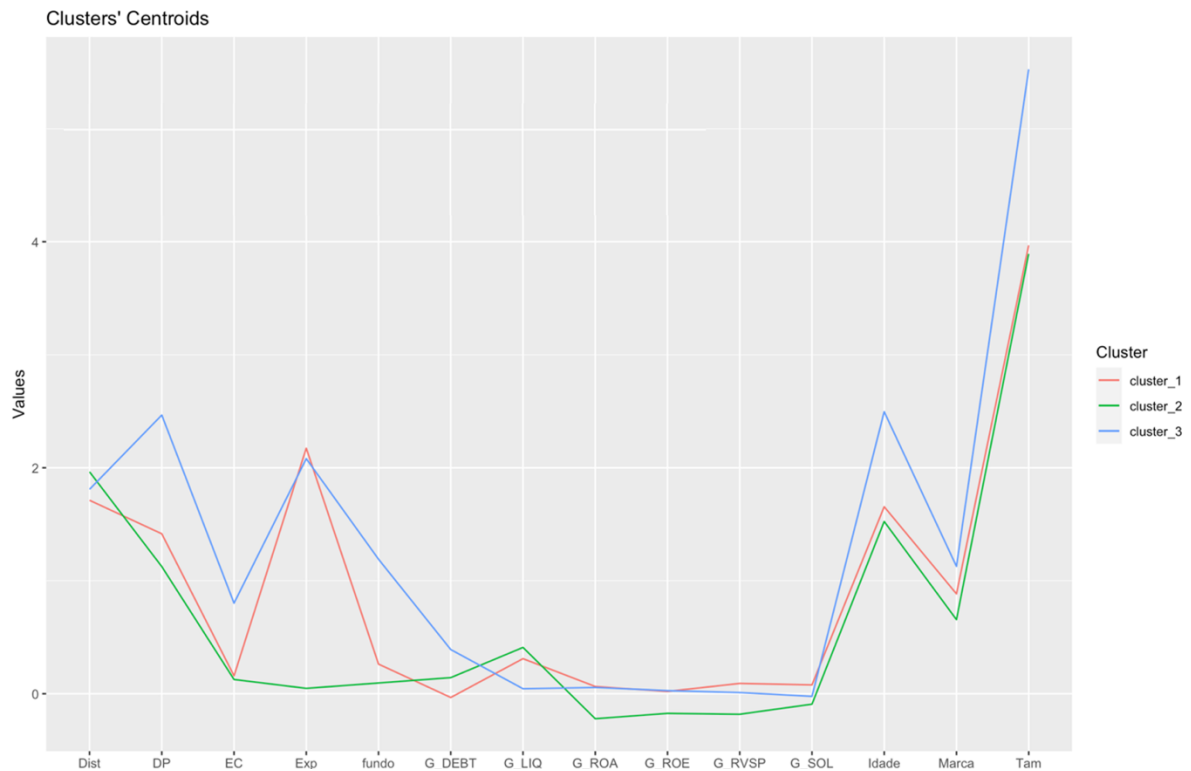


Figura 12 - Gráfico de Centroides de Clusters

### **Cluster 1: Empresas Exportadoras, Estáveis Financeiramente, com Pouco Financiamento em EC**

O Cluster 1 representa empresas que adotaram uma abordagem financeira conservadora, apostaram numa redução do endividamento e aumento da liquidez. Estas empresas destacam-se pela sua estabilidade financeira, com um envolvimento reduzido no financiamento de iniciativas de EC. A alta orientação para exportação indica uma estratégia voltada para mercados externos, apesar da sua estabilidade financeira durante o período de implementação dos projetos financiados pelo Portugal 2020, podem estar a perder oportunidades associadas à inovação e à adoção de práticas circulares.

Este grupo de empresas caracteriza-se ainda por ser composto por empresas relativamente recentes e de pequena dimensão, concentradas maioritariamente em operações localizadas sul do país.

## **Cluster 2: Empresas Pequenas, Recentes com Baixa Inovação e Pouco Financiamento em EC**

Este Cluster é composto por empresas caracterizadas por uma redução na solvabilidade e desafios significativos em termos de rentabilidade, como evidenciado pelas variações negativas nos indicadores de retorno sobre ativos (ROA) retorno sobre o capital próprio (ROE) e retorno sobre vendas e serviços prestados (RVSP). Apesar da baixa rentabilidade, essas empresas conseguiram aumentar sua liquidez, possivelmente como uma estratégia para melhorar a sua capacidade de pagamento de curto prazo, que limitou a sua rentabilidade. O financiamento recebido para iniciativas relacionadas com EC é praticamente inexistente e a atividade de exportação é mínima. Com pouca idade e baixa inovação, e com uma presença reduzida de marcas próprias. Localizadas principalmente no norte do país, a combinação de baixa inovação, tamanho reduzido e limitação de recursos para práticas circulares sugere que estas empresas enfrentaram em manter um desempenho positivo durante o período em análise.

## **Cluster 3: Empresas Grandes e Maduras fortes em Inovação e Exportação, e com elevados Financiamento em EC**

O Cluster 3 exibe um perfil de grande porte e alta maturidade. Essas empresas aumentaram seu endividamento significativamente, o que pode refletir um investimento robusto em projetos de longo prazo e inovação. Apesar do aumento do endividamento conseguiram manter a sua solvabilidade e apresentaram uma leve melhoria na rentabilidade, evidenciada por uma estabilidade nos indicadores financeiros com ligeira subida no ROA. A redução na liquidez é um reflexo dos investimentos fortes em projetos prolongados, que são geralmente associados a um financiamento elevado para iniciativas de EC. O forte compromisso com práticas sustentáveis é demonstrado pelo elevado valor de fundos aprovados para EC. Estas empresas são mais antigas e de maior dimensão, com uma presença forte em exportações. A longa duração dos projetos de financiamento sugere um enfoque em estratégias de longo prazo e uma capacidade para gerir investimentos complexos em inovação e sustentabilidade. A abordagem dessas empresas, portanto, reflete um compromisso sólido com EC e um posicionamento estratégico global através da exportação.

### 3.2.6. Discussão da Análise de Clusters

Em resumo, a análise de clusters revela uma diversidade de estratégias empresariais e perfis financeiros, dependendo do perfil das empresas. As empresas mais conservadoras e focadas na exportação (Cluster 1) mantêm estabilidade financeira, mas podem estar a perder oportunidades de inovação e crescimento futuro, destacam-se pela estabilidade e foco em exportação com menor ênfase em inovação e práticas sustentáveis; as empresas de menor dimensão e com pouca inovação (Cluster 2) enfrentam mais dificuldades em se adaptar e manter competitividade, portanto o Cluster 2 enfrenta desafios no crescimento financeiro e apresenta uma abordagem conservadora com pouca inovação e investimento em EC; o Cluster 3, por outro lado, representa empresas maduras e de maior dimensão, que estão a investir fortemente em inovação e práticas sustentáveis, com uma estratégia voltada para a EC e exportação.

Esses resultados sublinham a importância de políticas públicas que incentivem tanto a inovação quanto o financiamento sustentável, permitindo que mais empresas possam beneficiar das oportunidades criadas pela transição para uma EC.

A formulação dos clusters indica que o foco na inovação está associado ao investimento em EC, uma vez que o investimento em EC surge apenas no cluster que apresenta maior inovação, cluster 3, corroborando a inovação como um dos principais catalisadores da transição para uma EC (Sharma et al., 2021). As empresas deste cluster são também as mais antigas, indicando que existe maior adesão ao investimento em EC por parte das empresas mais antigas, algo que a literatura indica não ser exclusivo do contexto empresarial português (Šebo et al., 2021). Da mesma forma, a dimensão da empresa é determinante no que diz respeito ao seu interesse por investimento em EC, as empresas de menor dimensão agrupam-se em clusters que se caracterizam pelo pouco investimento em EC, o que pode indicar haver oportunidade no desenvolvimento de conhecimento e atenção por parte das mesmas para estas iniciativas (Khanra et al., 2020). A dimensão da empresa cruza-se ainda com o seu foco na inovação, as pequenas empresas possuem geralmente uma cultura organizacional subdesenvolvida (Kayikci et al., 2021) em contraste as grandes empresas possuem a tecnologia, estrutura financeira, recursos humanos, conhecimento e a capacidade de recorrer agentes externos que facilitam a inovação (Jordan et al., 2014). Isto é especialmente importante assumindo que a inovação é necessária na transição de uma economia linear para uma EC (Prieto-Sandoval et al., 2018) e que as pequenas e médias empresas usufruem de

ganho potencial desta transição podendo até ultrapassar o das empresas de maior dimensão (Andries & Stephan, 2019).

Desta forma, o financiamento em EC surge associado a uma maior estabilidade financeira e a uma estratégia voltada para inovação e exportação, como evidenciado pelo Cluster 3.

Para aprofundar a compreensão da relação entre os clusters e o financiamento em EC, realizou-se um teste de Chi-Quadrado. Este teste permite verificar se existe uma relação estatisticamente significativa entre a alocação de financiamento em EC e a classificação das empresas nos diferentes clusters. O resultado do teste revelou um valor de Qui-Quadrado de 82,084 com 2 graus de liberdade e um valor-p inferior a  $2,2e-16$ . Sendo o p-value substancialmente menor do que o nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese nula de independência. Isso sugere que há uma associação estatisticamente significativa entre o financiamento em EC e a distribuição das empresas nos diferentes clusters. Em suma, a forma como as empresas são agrupadas está fortemente relacionada à sua alocação de financiamento em EC, indicando que o tipo de financiamento pode influenciar significativamente a categorização das empresas em termos de suas características e estratégias.

Desta forma, embora o impacto do financiamento em EC não se traduza diretamente em crescimento acelerado, as tendências subjacentes aos clusters sugerem que as empresas com maior estabilidade, mais maduras e inovadoras estão a incluir o financiamento em EC na sua estratégia de negócio.

## Capítulo 4 – Conclusões e Contributos

O contributo deste estudo compreende a atualização do estado da literatura, através da revisão e da análise bibliométrica. Aprofunda ainda o entendimento empírico da relação entre o financiamento público em EC e o desempenho financeiro das empresas privadas portuguesas, através da análise descritiva comparativa e da análise de clusters. Diferencia-se por estudar esta relação no setor privado português, que à data carece de exploração científica. Ampliando, desta forma, a compreensão sobre como o financiamento público pode influenciar o comportamento empresarial numa transição sustentável.

A análise bibliométrica revela um crescimento significativo na produção científica com destaque para países como Reino Unido, China e Itália, representando Portugal 10% da produção científica mundial, o que é significativo dada a sua dimensão. O mapa temático identifica temas relevantes, mas pouco desenvolvidos, como desempenho financeiro e EC, o que valida a tese de que existe a necessidade de estudar esta relação para enriquecer o conhecimento científico na área.

A análise descritiva comparativa mostra que as empresas financiadas em EC estudadas possuem, em média, uma maior variação positiva no curto prazo em indicadores como ROA, ROE, RVSP, SOL e VN, apresentam maior estabilidade no endividamento, e ainda valores mais baixos de risco de investimento, embora apresentem um aumento da liquidez inferior às restantes empresas. A análise demonstra que as empresas financiadas em EC apresentam, de forma relativamente consistente, variações mais benéficas nos indicadores do que aquelas financiadas em outras áreas. Estas empresas caracterizam-se por uma maior inovação, maior atividade de exportação, maior antiguidade e dimensão. Foram também as que receberam maior valor de financiamento. Embora exista uma variação estatística considerável, especialmente devido ao tamanho das amostras, os resultados indicam que o financiamento em EC está associado positivamente com empresas com melhor desempenho financeiro.

A análise de clusters revelou igualmente que a alocação de financiamento em EC está associada a empresas com maior estabilidade e mais maduras, tipicamente com uma estratégia que inclui a inovação e a exportação no seu modelo de negócio. Apesar do teste de correlação não apontar para uma relação linear direta forte entre o financiamento em EC e a variação nos indicadores financeiros, não se descarta a hipótese de existirem relações não lineares e tendências significativas a serem identificadas pela análise de clusters. O Cluster 3 evidencia que o financiamento em EC está associado a empresas com maior estabilidade

financeira. Os dados indicam, ainda, que o tipo de financiamento influencia significativamente a categorização das empresas em clusters, e, portanto, é pertinente a sua interpretação. A literatura afirma que o principal benefício do investimento em EC está no longo prazo, no entanto, quando nos questionamos sobre esses benefícios a curto prazo, os dados indicam que as empresas que investiram em EC, no curto prazo, conseguiram manter estabilidade e crescimento nos resultados.

Conclui-se, portanto, que as empresas de maior estabilidade e crescimento financeiro estão a apostar em EC, sendo que as empresas de menor dimensão apresentam ainda dificuldade em integrar o investimento em EC na sua estratégia de negócio, o que se mostra coerente com a literatura.

Neste trabalho de investigação podemos identificar algumas limitações, desde logo a questão do curto prazo. Este estudo foca-se na análise de curto prazo, no entanto, a análise de curto prazo, embora útil para avaliar o impacto imediato, é incompleta sem uma perspetiva de longo prazo, que captaria os potenciais benefícios financeiros duradouros da EC. O reduzido período temporal pode influenciar a análise de clusters. As duas primeiras dimensões explicavam apenas 26% da variância dos dados, e mesmo após a exclusão das duas variáveis menos impactantes, o aumento para 30% sugere que um horizonte mais extenso e dados adicionais podem melhorar a robustez da análise.

Em termos de investigações futuras, indicamos o período de análise e explorar relações não lineares para capturar melhor os impactos de longo prazo da EC, permitindo uma visão mais completa do papel do financiamento público na transição para práticas circulares e no desempenho financeiro das empresas.

Em termos de impactos, estas conclusões são relevantes não apenas para orientar políticas públicas, mas também para auxiliar na formulação de estratégias empresariais e orientar investigações futuras no campo da EC. A evidência de que as empresas que adotam práticas de EC tendem a apresentar melhor desempenho financeiro ressalta a necessidade de políticas públicas que incentivem a sustentabilidade e a inovação. O tecido empresarial português é predominantemente composto por pequenas e médias empresas (PMEs) que desempenham um papel vital na economia, contribuindo para a coesão social e económica. Portanto, é essencial que o governo e as entidades responsáveis pelo desenvolvimento económico criem condições propícias para a implementação de práticas circulares. Isso pode incluir a concessão de incentivos fiscais, subsídios para projetos sustentáveis, e programas de

capacitação que visem aumentar a consciencialização sobre a importância da EC. Além disso, é fundamental promover uma cultura de consciência empresarial sobre as vantagens da EC. Muitas PME's podem não estar cientes das oportunidades que a adoção de práticas circulares pode trazer, como a redução de custos operacionais, a melhoria da eficiência dos recursos e a abertura a novos mercados. A educação e a formação sobre EC devem ser integradas nos programas de apoio ao empreendedorismo e na formação de gestores, ajudando a estabelecer a sustentabilidade como um valor central na estratégia de negócio.

Para as empresas, especialmente as PME's, a integração da EC nas suas estratégias de negócio não é apenas uma questão de responsabilidade social, mas uma oportunidade de inovação e crescimento. Os dados indicam que aquelas que investem em práticas circulares tendem a ter um portfólio mais robusto, capaz de gerar um impacto positivo nos seus resultados financeiros. Assim, é essencial que as empresas reconheçam a EC não apenas como uma tendência, mas como uma estratégia de longo prazo para garantir a sua viabilidade e competitividade no mercado. A diversificação dos produtos e serviços através da sustentabilidade pode trazer retorno e fortalecer a fidelização dos clientes, que cada vez mais valorizam marcas comprometidas com a responsabilidade ambiental.

Finalmente, a análise dos impactos financeiros do financiamento em EC destaca a necessidade de investigações futuras que explorem mais profundamente a relação entre práticas sustentáveis e desempenho empresarial. Estudos adicionais poderiam analisar que práticas específicas de EC têm o maior impacto no desempenho financeiro e como as características das empresas (como tamanho, setor e localização) influenciam essa relação. Além disso, poder-se-ia explorar os desafios enfrentados pelas PME's na implementação de práticas circulares e as melhores práticas que podem ser adotadas para superá-los.

Em suma, a promoção da EC deve ser um pilar das políticas públicas e uma prioridade estratégica para as empresas. O fortalecimento do tecido empresarial português através do apoio a iniciativas sustentáveis não apenas beneficiará o desempenho financeiro das empresas, mas também contribuirá para um desenvolvimento económico mais coeso e sustentável. A adoção de uma abordagem proativa em relação à EC pode gerar benefícios duradouros, tanto para as empresas individuais como para a economia como um todo.

## Referencias bibliográficas

- Aboulamer, A. (2018). Adopting a circular business model improves market equity value. *Thunderbird International Business Review*, 60(5), 765–769. <https://doi.org/10.1002/tie.21922>
- Alhawari, O., Awan, U., Bhutta, M. K. S., & Ülkü, M. A. (2021). Insights from Circular Economy Literature: A Review of Extant Definitions and Unravelling Paths to Future Research. *Sustainability*, 13(2), Artículo 2. <https://doi.org/10.3390/su13020859>
- Ali, Q., Parveen, S., Yaacob, H., & Zaini, Z. (2022). The management of Industry 4.0 technologies and environmental assets for optimal performance of industrial firms in Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(35), 52964–52983. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19666-1>
- Alkaraan, F., Albitar, K., Hussainey, K., & Venkatesh, V. (2022). Corporate transformation toward Industry 4.0 and financial performance: The influence of environmental, social, and governance (ESG). *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121423. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121423>
- Andries, P., & Stephan, U. (2019). Environmental Innovation and Firm Performance: How Firm Size and Motives Matter. *Sustainability*, 11(13), Artículo 13. <https://doi.org/10.3390/su11133585>
- Aranda-Usón, A., Portillo-Tarragona, P., Marín-Vinuesa, L. M., & Scarpellini, S. (2019). Financial Resources for the Circular Economy: A Perspective from Businesses. *Sustainability*, 11(3), Artículo 3. <https://doi.org/10.3390/su11030888>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aria, M., Cuccurullo, C., D’Aniello, L., Misuraca, M., & Spano, M. (2022). Thematic Analysis as a New Culturomic Tool: The Social Media Coverage on COVID-19 Pandemic in Italy. *Sustainability*, 14(6), Artículo 6. <https://doi.org/10.3390/su14063643>
- Bartolacci, F., Paolini, A., Quaranta, A. G., & Soverchia, M. (2018). The relationship between good environmental practices and financial performance: Evidence from Italian waste management companies. *Sustainable Production and Consumption*, 14, 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.02.002>
- Bassetti, T., Blasi, S., & Sedita, S. R. (2021). The management of sustainable development: A longitudinal analysis of the effects of environmental performance on economic performance. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 21–37. <https://doi.org/10.1002/bse.2607>
- Belfiore, A., Cuccurullo, C., & Aria, M. (2022). IoT in healthcare: A scientometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 122001. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122001>
- Bockholt, M. T., Hemdrup Kristensen, J., Colli, M., Meulengracht Jensen, P., & Vejrum Wæhrens, B. (2020). Exploring factors affecting the financial performance of end-of-life take-back program in a discrete manufacturing context. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120916. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120916>
- Bogdan, V., Sabău-Popa, C. D., Boloş, M.-I., Popa, D.-N., & Beleneşi, M. (2022). Tracking Waste Management Information Disclosure Behavior Connected to Financial Performance through Moderating Variables. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), Artículo 20. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013068>
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2019). *Principles of Corporate Finance, Concise*. McGraw-Hill Education.
- Brundtland, G. H. (1987). Em *Our Common Future—Call for Action\** (Vol. 14, p. 35). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/our-common-futurecall-for-action/65808D6676E07552EF891DF31C3DF7A1>

- Brzakova, K., & Pridalova, K. (2016). Comparison of Investment Costs for Companies Using EU Structural Funds and Investment Incentives. *Procedia Economics and Finance*, 39, 711–719. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30283-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30283-0)
- Callon, M., Courtial, J. P., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22(1), 155–205. <https://doi.org/10.1007/BF02019280>
- Charrad, M., Ghazzali, N., Boiteau, V., & Niknafs, A. (2014). NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set. *Journal of Statistical Software*, 61, 1–36. <https://doi.org/10.18637/jss.v061.i06>
- Chatzistamoulou, N., & Tyllianakis, E. (2022). Green growth & sustainability transition through information. Are the greener better informed? Evidence from European SMEs. *Journal of Environmental Management*, 306, 114457. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114457>
- Chen, J. (2009). Material Flow and Circular Economy. *Systems Research and Behavioral Science*, 26, 269–278. <https://doi.org/10.1002/sres.968>
- Chen, X., Liu, X., & Hu, D. (2015). Assessment of sustainable development: A case study of Wuhan as a pilot city in China. *Ecological Indicators*, 50, 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.002>
- Comissão das Comunidades Europeias. (2003, maio 6). *RECOMENDAÇÃO DA COMISSÃO de 6 de Maio de 2003 relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas*. L 124/36-L 124/41.
- Comissão de Normalização Contabilística. (1999). *Comissão de Normalização Contabilística :: Conceito de Volume de Negócio - CNC*. [http://www.cnc.min-financas.pt/\\_siteantigo/Entendimentos/volume%20negocios%20dc22\\_of\\_26\\_99.pdf](http://www.cnc.min-financas.pt/_siteantigo/Entendimentos/volume%20negocios%20dc22_of_26_99.pdf)
- Comissão Europeia. (2023). *Antes de se candidatar: Financiamento da UE para principiantes*. Tipos de financiamento. [https://commission.europa.eu/funding-tenders/how-apply/you-apply-eu-funding-beginners\\_pt](https://commission.europa.eu/funding-tenders/how-apply/you-apply-eu-funding-beginners_pt)
- Dahlquist, J. R., & Knight, R. (2022). *Principles of Finance*. Houston, TX: OpenStax. <https://www.econstor.eu/handle/10419/273998>
- Dainelli, F., Daddi, T., & Marrucci, L. (2024). Financial sustainability of circular innovations in SMEs. A case study from the fashion industry in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 451, 142042. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142042>
- 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. <https://doi.org/10.1002/bse.2336>
- Dobrotă, D., Dobrotă, G., & Dobrescu, T. (2020). Improvement of waste tyre recycling technology based on a new tyre markings. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121141. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121141>
- Dorozynski, T., Swierkocki, J., & Urbaniak, W. (2013). The Significance of Eu Structural Funds for Polish Enterprises: The Case of the Lodz Region. *New Challenges of Economic and Business Development - 2013*, 202–216. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000343755100021>
- Elkington, J. (1998). Accounting for the Triple Bottom Line. *Measuring Business Excellence*, 2(3), 18–22. <https://doi.org/10.1108/eb025539>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the circular economy: A toolkit for policymakers (2015)*.
- European Commission. (2019). *Accelerating the transition to the circular economy: Improving access to finance for circular economy projects (17037)*. [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/17037circulaireconomie\\_en.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/17037circulaireconomie_en.pdf)
- Farooque, M., Zhang, A., Liu, Y., & Hartley, J. L. (2022). Circular supply chain management: Performance outcomes and the role of eco-industrial parks in China. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 157, 102596. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102596>

- Ferioli, M., Gazzola, P., Grechi, D., & Vătămănescu, E.-M. (2022). Sustainable behaviour of B Corps fashion companies during Covid-19: A quantitative economic analysis. *Journal of Cleaner Production*, 374, 134010. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134010>
- Ferronato, N. (2021). Integrated analysis for supporting solid waste management development projects in low to middle income countries: The NAVA-CE approach. *Environmental Development*, 39, 100643. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2021.100643>
- Fiksel, J., Sanjay, P., & Raman, K. (2021). Steps toward a resilient circular economy in India. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(1), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01982-0>
- 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), Artigo 7. <https://doi.org/10.3390/su10072521>
- Fundos Europeus 2021-2027 | Eurocid—Informação europeia ao cidadão. (2020). <https://eurocid.mne.gov.pt/artigos/fundos-europeus-2021-2027>
- Gåvertsson, I., Milios, L., & Dalhammar, C. (2020). Quality Labelling for Re-used ICT Equipment to Support Consumer Choice in the Circular Economy. *Journal of Consumer Policy*, 43(2), 353–377. <https://doi.org/10.1007/s10603-018-9397-9>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gonçalves, B. de S. M., Carvalho, F. L. de, & Fiorini, P. de C. (2022). Circular Economy and Financial Aspects: A Systematic Review of the Literature. *Sustainability*, 14(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.3390/su14053023>
- Hategan, C.-D., Pitorac, R.-I., & Milu, N.-D. (2021). Assessment of the Mandatory Non-Financial Reporting of Romanian Companies in the Circular Economy Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), Artigo 24. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412899>
- Hemidat, S., Achouri, O., El Fels, L., Elagroudy, S., Hafidi, M., Chaouki, B., Ahmed, M., Hodgkinson, I., & Guo, J. (2022). Solid Waste Management in the Context of a Circular Economy in the MENA Region. *Sustainability*, 14(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/su14010480>
- Hildebrandt, J., O’Keeffe, S., Bezama, A., & Thrän, D. (2019). Revealing the Environmental Advantages of Industrial Symbiosis in Wood-Based Bioeconomy Networks: An Assessment From a Life Cycle Perspective. *Journal of Industrial Ecology*, 23(4), 808–822. <https://doi.org/10.1111/jiec.12818>
- Iacondini, A., Mencherini, U., Passarini, F., Vassura, I., Fanelli, A., & Cibotti, P. (2015). Feasibility of Industrial Symbiosis in Italy as an Opportunity for Economic Development: Critical Success Factor Analysis, Impact and Constrains of the Specific Italian Regulations. *Waste and Biomass Valorization*, 6(5), 865–874. <https://doi.org/10.1007/s12649-015-9380-5>
- Ionascu, I., & Ionatcu, M. (2018). Business Models for Circular Economy and Sustainable Development: The Case of Lease Transactions. *Www.Amfiteatrueconomic.Ro*, 20(48). <https://doi.org/10.24818/ea/2018/48/356>
- Johl, S. K., & Toha, M. A. (2021). The Nexus between Proactive Eco-Innovation and Firm Financial Performance: A Circular Economy Perspective. *Sustainability*, 13(11), Artigo 11. <https://doi.org/10.3390/su13116253>
- Jordan, N. D., Lemken, T., & Liedtke, C. (2014). Barriers to Resource Efficiency Innovations and Opportunities for Smart Regulations – the Case of Germany. *Environmental Policy and Governance*, 24(5), 307–323. <https://doi.org/10.1002/eet.1632>

- Kanzari, A., Rasmussen, J., Nehler, H., & Ingelsson, F. (2022). How financial performance is addressed in light of the transition to circular business models—A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 376, 134134. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134134>
- Kayikci, Y., Kazancoglu, Y., Lafci, C., & Gozacan, N. (2021). Exploring barriers to smart and sustainable circular economy: The case of an automotive eco-cluster. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127920. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127920>
- Kazancoglu, Y., Kazancoglu, I., & Sagnak, M. (2018). A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1282–1299. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.015>
- Khan, F., & Ali, Y. (2022). Implementation of the circular supply chain management in the pharmaceutical industry. *Environment, Development and Sustainability*, 24(12), 13705–13731. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02007-6>
- Khanra, S., Dhir, A., & Mäntymäki, M. (2020). Big data analytics and enterprises: A bibliometric synthesis of the literature. *Enterprise Information Systems*, 14(6), 737–768. <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1734241>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Kusnierz, P., Barankova, L., Kozel, R., & Vilamova, S. (2011). Selected Options of Financing Development Projects of Metallurgy Companies Within the Context the Eu Cohesion Policy. *Metal 2011: 20th Anniversary International Conference on Metallurgy and Materials*, 1286–1292. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000302746700208>
- Kwarteng, A., Simpson, S. N. Y., & Agyenim-Boateng, C. (2021). The effects of circular economy initiative implementation on business performance: The moderating role of organizational culture. *Social Responsibility Journal*, 18(7), 1311–1341. <https://doi.org/10.1108/SRJ-01-2021-0045>
- Kwarteng, A., Simpson, S. N. Y., & Agyenim-Boateng, C. (2022). The effects of circular economy initiative implementation on business performance: The moderating role of organizational culture. *Social Responsibility Journal*, 18(7), 1311–1341. <https://doi.org/10.1108/SRJ-01-2021-0045>
- Listas de Operações Aprovadas—PT2020*. (2021, outubro 25). <https://portugal2020.pt/projetos-aprovados/lista-de-operacoes-aprovadas/>, <https://portugal2020.pt/projetos-aprovados/lista-de-operacoes-aprovadas/>
- Liu, Y., Farooque, M., Lee, C.-H., Gong, Y., & Zhang, A. (2023). Antecedents of circular manufacturing and its effect on environmental and financial performance: A practice-based view. *International Journal of Production Economics*, 260, 108866. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108866>
- Løkke, S., Schmidt, J. H., Lyhne, I., Kørnøv, L., & Revsbeck, R. (2020). How green are supported ‘green’ business models? Time for the life cycle approach to enter public support programmes. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(10), 2086–2092. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01806-9>
- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Matrapazi, V. K., & Zabaniotou, A. (2020). Experimental and feasibility study of spent coffee grounds upscaling via pyrolysis towards proposing an eco-social innovation circular economy solution. *Science of The Total Environment*, 718, 137316. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137316>
- Matus, K. J. M., Xiao, X., & Zimmerman, J. B. (2012). Green chemistry and green engineering

in China: Drivers, policies and barriers to innovation. *Journal of Cleaner Production*, 32, 193–203. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.03.033>

Mazzucchelli, A., Chierici, R., Del Giudice, M., & Bua, I. (2022). Do circular economy practices affect corporate performance? Evidence from Italian large-sized manufacturing firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(6), 2016–2029. <https://doi.org/10.1002/csr.2298>

Mckelvey, B. (2022). *Managing Coevolutionary Dynamics*.

Mendonça, S., Pereira, T. S., & Godinho, M. M. (2004). Trademarks as an indicator of innovation and industrial change. *RESEARCH POLICY*, 33(9), 1385–1404. Conference on What Do We Know About Innovation Held in Honour of Keith Pavitt. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.09.005>

Moktadir, Md. A., Kumar, A., Ali, S. M., Paul, S. K., Sultana, R., & Rezaei, J. (2020). Critical success factors for a circular economy: Implications for business strategy and the environment. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3611–3635. <https://doi.org/10.1002/bse.2600>

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>

Nogueira, E., Gomes, S., & Lopes, J. M. (2023). A meta-regression analysis of environmental sustainability practices and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 426, 139048. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139048>

Oncioiu, I., Căpușeanu, S., Türkeş, M. C., Topor, D. I., Constantin, D.-M. O., Marin-Pantelescu, A., & Ștefan Hint, M. (2018). The Sustainability of Romanian SMEs and Their Involvement in the Circular Economy. *Sustainability*, 10(8), Artigo 8. <https://doi.org/10.3390/su10082761>

Oni, O. O., Nevo, C. M., Hampo, C. C., Ozobodo, K. O., Olajide, I. O., Ibidokun, A. O., Ugwuanyi, M. C., Nwoha, S. U., Okonkwo, U. U., Aransiola, E. S., & Ikpeama, C. C. (2022). Current Status, Emerging Challenges, and Future Prospects of Industrial Symbiosis in Africa. *International Journal of Environmental Research*, 16(4), 49. <https://doi.org/10.1007/s41742-022-00429-2>

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. JHU Press.

Perišić, M., Barceló, E., Dimic-Misic, K., Imani, M., & Spasojević Brkić, V. (2022). The Role of Bioeconomy in the Future Energy Scenario: A State-of-the-Art Review. *Sustainability*, 14(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/su14010560>

Picas, S., Reis, P., Pinto, A., & Abrantes, J. L. (2021). Does Tax, Financial, and Government Incentives Impact Long-Term Portuguese SMEs' Sustainable Company Performance? *Sustainability*, 13(21), Artigo 21. <https://doi.org/10.3390/su132111866>

Pitkänen, K., Antikainen, R., Droste, N., Loiseau, E., Saikku, L., Aissani, L., Hansjürgens, B., Kuikman, P. J., Leskinen, P., & Thomsen, M. (2016). What can be learned from practical cases of green economy? –Studies from five European countries. *Journal of Cleaner Production*, 139, 666–676. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.071>

Portillo-Tarragona, P., Scarpellini, S., Moneva, J. M., Valero-Gil, J., & Aranda-Usón, A. (2018). Classification and Measurement of the Firms' Resources and Capabilities Applied to Eco-Innovation Projects from a Resource-Based View Perspective. *Sustainability*, 10(9), Artigo 9. <https://doi.org/10.3390/su10093161>

Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring innovation in the product chain*.

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>

Rood, T., & Kishna, M. (2019). *Outline of the circular economy*.

- Santos, E., & Lisboa, I. (2022). The Effects of Subsidies on MSW Treatment Companies: Financial Performance and Policy Implications. *Sustainability*, 14(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.3390/su14053076>
- Sarfraz, M., Ivascu, L., Artene, A. E., Bobitan, N., Dumitrescu, D., Bogdan, O., & Burca, V. (2023). The relationship between firms' financial performance and performance measures of circular economy sustainability: An investigation of the G7 countries. *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, 36(1), 2101019. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2101019>
- Sarja, M., Tiina, O., & Mäkelä, M. (2020). A systematic literature review of the transition to the circular economy in business organizations: Obstacles, catalysts and ambivalences. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125492. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125492>
- Scarpellini, S., Marín-Vinuesa, L. M., Aranda-Usón, A., & Portillo-Tarragona, P. (2020). Dynamic capabilities and environmental accounting for the circular economy in businesses. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(7), 1129–1158. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-04-2019-0150>
- Šebo, J., Šebová, M., & Palčíč, I. (2021). Implementation of Circular Economy Technologies: An Empirical Study of Slovak and Slovenian Manufacturing Companies. *Sustainability*, 13(22), Artigo 22. <https://doi.org/10.3390/su132212518>
- Sharma, N. K., Govindan, K., Lai, K. K., Chen, W. K., & Kumar, V. (2021). The transition from linear economy to circular economy for sustainability among SMEs: A study on prospects, impediments, and prerequisites. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1803–1822. <https://doi.org/10.1002/bse.2717>
- Siedschlag, I., Meneto, S., & Tong Koecklin, M. (2022). Enabling Green Innovations for the Circular Economy: What Factors Matter? *Sustainability*, 14(19), Artigo 19. <https://doi.org/10.3390/su141912314>
- Tamasiga, P., Miri, T., Onyeaka, H., & Hart, A. (2022). Food Waste and Circular Economy: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 14(16), Artigo 16. <https://doi.org/10.3390/su14169896>
- Torrieri, F., Fumo, M., Sarnataro, M., & Ausiello, G. (2019). An Integrated Decision Support System for the Sustainable Reuse of the Former Monastery of “Ritiro del Carmine” in Campania Region. *Sustainability*, 11(19), Artigo 19. <https://doi.org/10.3390/su11195244>
- Triguero, Á., Cuerva, M. C., & Sáez-Martínez, F. J. (2022). Closing the loop through eco-innovation by European firms: Circular economy for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 2337–2350. <https://doi.org/10.1002/bse.3024>
- Türkeli, S., Kemp, R., Huang, B., Bleischwitz, R., & McDowall, W. (2018). Circular economy scientific knowledge in the European Union and China: A bibliometric, network and survey analysis (2006–2016). *Journal of Cleaner Production*, 197, 1244–1261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.118>
- Uhrenholt, J. N., Kristensen, J. H., Rincón, M. C., Jensen, S. F., & Waehrens, B. V. (2022). Circular economy: Factors affecting the financial performance of product take-back systems. *Journal of Cleaner Production*, 335, 130319. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130319>
- United Nations. (2005). *60th Session of the General Assembly of the United Nations*. United Nations. <https://www.un.org/en/ga/60/>
- Wang, X., Hawkins, C., & Berman, E. (2014). Financing Sustainability and Stakeholder Engagement: Evidence from US Cities. *Urban Affairs Review*, 50(6), 806–834. <https://doi.org/10.1177/1078087414522388>
- Waqas, M., Honggang, X., Ahmad, N., Khan, S. A. R., & Iqbal, M. (2021). Big data analytics as a roadmap towards green innovation, competitive advantage and environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 323, 128998. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128998>
- Winquist, E., Rikkinen, P., Pyysiäinen, J., & Varho, V. (2019). Is biogas an energy or a sustainability product? - Business opportunities in the Finnish biogas branch. *Journal of Cleaner Production*, 233, 1344–1354. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.181>

Wise, N. (2016). Outlining triple bottom line contexts in urban tourism regeneration. *Cities*, 53, 30–34. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.01.003>

Yang, X.-S., Zheng, X.-X., Zhang, T.-Y., Du, Y., & Long, F. (2021). Waste Electrical and Electronic Fund Policy: Current Status and Evaluation of Implementation in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), Artigo 24. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412945>

Yu, Z., Khan, S. A. R., & Umar, M. (2022). Circular economy practices and industry 4.0 technologies: A strategic move of automobile industry. *Business Strategy and the Environment*, 31(3), 796–809. <https://doi.org/10.1002/bse.2918>

Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2008). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10, 4–8. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>

Zaharudin, Z. A., Brint, A., & Genovese, A. (2022). A multi-period model for reorganising urban household waste recycling networks. *Socio-Economic Planning Sciences*, 84, 101396. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101396>

Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>

## Anexos

### Anexo 1 - Classificação do Tamanho da Empresa em R (bloco de código)

```
dados$TamanhoEmpresa <-  
  ifelse(  
    dados$`Número de Empregados Último Ano Disponível` < 10 &  
      dados$`Volume de Negócios th EUR Último Ano Disponível` <= 2000,  
    1,  
    ifelse(  
      dados$`Número de Empregados Último Ano Disponível` < 50 &  
        dados$`Volume de Negócios th EUR Último Ano Disponível` <= 10000,  
      2,  
      ifelse(  
        dados$`Número de Empregados Último Ano Disponível` < 250 &  
          dados$`Volume de Negócios th EUR Último Ano Disponível` <= 50000,  
        3,  
        4  
      )  
    )  
  )
```

### Anexo 2 - Cálculo do Crescimento do Retorno Sobre Ativo (bloco de código)

```
for (i in 1:nrow(dados)) {  
  AnoInicio <- dados$AnoInicio[i]  
  AnoFim <- dados$AnoFim[i]  
  col_AnoInicio <- paste0("Return sobre o total do activo % ", AnoInicio-1)  
  col_AnoFim <- paste0("Return sobre o total do activo % ", AnoFim)  
  dados$`Growth_Return sobre o total do activo %`[i] <- (dados[i, col_AnoFim]  
    - dados[i, col_AnoInicio])/dados[i, col_AnoInicio]  
}  
dados$`Growth_Return sobre o total do activo %` <-  
  as.numeric(dados$`Growth_Return sobre o total do activo %`)
```

### Anexo 3 - Código R para tratamento de outliers

```
#Função para remover outliers (Amplitude Inter Quartil)
remove_outliers <- function(x, na.rm = TRUE) {
  qnt <- quantile(x, probs = c(.25, .75), na.rm = na.rm)
  H <- 1.5 * IQR(x, na.rm = na.rm)
  x[x > (qnt[2] + H)] <- NA
  x[x < (qnt[1] - H)] <- NA
  return(x)
}

# Substituir outliers pela mediana
dados_sem_outliers <- colunas_numericas
for (col in colnames(dados_sem_outliers)) {
  dados_sem_outliers[[col]] <-
    remove_outliers(dados_sem_outliers[[col]])
  dados_sem_outliers[[col]][is.na(dados_sem_outliers[[col]])] <-
    median(dados_sem_outliers[[col]], na.rm = TRUE)
}
```

### Anexo 4 - Código R para Cálculo da Matriz de Correlação de *Pearson*

```
# Calcular a matriz de coeficientes de correlação de Pearson
cor_matrix <- cor(df, method = "pearson")
corrplot(cor_matrix, method = "number")
```

## Anexo 5 - nbClust para determinação do número ótimo de Clusters

```
nbclust_results <-  
  NbClust(  
    data,  
    distance = "euclidean",  
    min.nc = 2,  
    max.nc = 7,  
    method = "kmeans",  
    index = "all"  
  )  
  
print(nbclust_results$Best.nc[1,])  
  
# Representação Gráfica do Resultado  
barplot(nbclust_results$Best.nc[1,],  
        ylab = "Number of Clusters",  
        main = "NbClust results",  
        las = 2,  
        cex.names = 0.7)  
  
barplot(nbclust_results$Best.nc)  
nbclust_results$Best.nc
```