
**INTENSIDADE DE I&D E DESEMPENHO ECONÓMICO EM PMES
PORTUGUESAS DE BASE TECNOLÓGICA: EVIDÊNCIA EMPÍRICA A
PARTIR DE DADOS DO SIFIDE II**

Sofia Alexandra Mota da Silva

Dissertação

Mestrado em Inovação e Empreendedorismo Tecnológico

Supervisionada por: José Miguel Oliveira

2026

Agradecimentos

A realização desta dissertação representa o culminar de um percurso académico exigente, que não teria sido possível sem o apoio, a orientação e a confiança de várias pessoas e instituições. Em primeiro lugar, expresso o meu sincero agradecimento ao Professor Doutor José Miguel Oliveira, meu orientador, pela disponibilidade, pelo acompanhamento atento e pelo contributo rigoroso ao longo de todas as etapas deste trabalho. As suas observações, exigência científica e orientação foram fundamentais para a consolidação da investigação e para o desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço igualmente à Faculdade de Engenharia e à Faculdade de Economia da Universidade do Porto, bem como a todos os docentes do Mestrado em Inovação e Empreendedorismo Tecnológico, pelos conhecimentos transmitidos e pelo estímulo permanente ao pensamento crítico, à inovação e à investigação.

À minha família, agradeço o apoio incondicional, a compreensão e o incentivo constantes, sobretudo nos momentos de maior exigência. Aos meus amigos e colegas, agradeço a presença, a motivação e a confiança transmitidas ao longo deste percurso.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de diferentes formas, contribuíram para que esta etapa fosse concluída. Este trabalho é também resultado do apoio, da generosidade e da confiança que me foram transmitidos ao longo deste caminho.

Abstract

This dissertation examines the extent to which the intensity and recurrence of research and development (R&D) observed through the Tax Incentive System for Business Research and Development II (SIFIDE II) are associated with the economic performance of Portuguese technology-based SMEs. To this end, a firm-year dataset was constructed for the period from 2020 to 2024, combining administrative information from SIFIDE II, firm-level economic and financial data, and indicators from the Sector Tables of Banco de Portugal (BdP).

The analysis distinguishes a main group of firms with recurrent observable R&D from a comparable group characterized by low SIFIDE recurrence, while complementing this approach with an assessment of each firm's performance relative to its respective sectoral benchmark. The results show that R&D intensity and recurrence are primarily associated with higher operating margins and a more favorable economic position compared to the sector. This relationship is particularly consistent for EBITDA and EBIT margins, whereas return on assets (ROA) displays a positive, albeit less robust, association. Labour productivity, measured as gross value added (GVA) per employee, also shows favorable results when R&D is measured per employee or through the absolute amount of declared expenditure. By contrast, no robust evidence is found of an association with short-term sales or employment growth.

Overall, the findings point to a positive but selective relationship between R&D and economic performance, which is more pronounced in terms of operational efficiency and value creation than in the immediate expansion of business activity. These conclusions should be interpreted as associative rather than causal evidence, since recurrent use of SIFIDE II may simultaneously reflect R&D effort, pre-existing firm capabilities, and the tax-efficient use of the scheme.

Keywords: R&D; R&D intensity; SIFIDE II; technology-based SMEs; economic performance; sectoral benchmark.

Resumo

A presente dissertação examina em que medida a intensidade e a recorrência da investigação e desenvolvimento (I&D) observável através do Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial II (SIFIDE II) se encontram associadas ao desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica. Para esse efeito, foi construída uma base de dados empresa-ano referente ao período compreendido entre 2020 e 2024, articulando informação administrativa do SIFIDE II, dados económico-financeiros empresariais e indicadores dos Quadros do Setor do Banco de Portugal (BdP).

A análise distingue um grupo principal de empresas com I&D observável recorrente de um grupo comparável caracterizado por baixa recorrência SIFIDE, complementando esta abordagem com a avaliação do desempenho de cada empresa face ao respetivo referencial setorial. Os resultados evidenciam que a intensidade e a recorrência da I&D se associam sobretudo a margens operacionais mais elevadas e a um posicionamento económico mais favorável relativamente ao setor. Esta relação revela-se particularmente consistente nas margens EBITDA e EBIT, enquanto a rentabilidade do ativo (ROA) apresenta uma associação positiva, embora menos robusta. A produtividade do valor acrescentado bruto (VAB) por trabalhador manifesta igualmente resultados favoráveis quando a I&D é mensurada por trabalhador ou através do montante absoluto da despesa declarada. Em contrapartida, não se identifica evidência robusta de associação com o crescimento das vendas ou do emprego no curto prazo.

Em termos globais, os resultados apontam para uma relação positiva, mas seletiva, entre I&D e desempenho económico, mais nítida ao nível da eficiência operacional e da criação de valor do que na expansão imediata da atividade. Estas conclusões devem ser interpretadas como evidência de natureza associativa, e não causal, uma vez que a utilização recorrente do SIFIDE II pode refletir simultaneamente o esforço de I&D, capacidades empresariais preexistentes e uma utilização fiscalmente eficiente do regime.

Palavras-chave: I&D; intensidade de I&D; SIFIDE II; PME's de base tecnológica; desempenho económico; benchmark setorial.

Índice

Agradecimentos.....	2
Abstract	3
Resumo.....	4
Índice de Tabelas	7
Índice de Figuras	7
Índice de Equações.....	8
Índice de Esquemas.....	8
Índice de Gráficos.....	8
Abreviaturas	9
1. Introdução.....	10
1.1. Contexto e motivação	10
1.2. Questão de investigação.....	13
1.3. Objetivos e hipóteses	14
1.3.1. Hipóteses de investigação.....	14
1.4. Contributos da dissertação	15
1.5. Estrutura da dissertação.....	16
2. Revisão da literatura: I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial	18
2.1. I&D e Desempenho Empresarial.....	19
2.2. Benefícios fiscais à I&D e o SIFIDE II em Portugal.....	22
2.3. Evidência empírica sobre I&D, incentivos e desempenho	25
2.4. PME's tecnológicas em Portugal e financiamento da I&D.....	28
2.5. Lacunas de investigação e modelo conceptual	32
3. Metodologia	36
3.1. Desenho da investigação	36
3.2. Fontes de dados	40
3.3. Amostra e grupos de análise.....	44
3.4. Auditoria, preparação e tratamento dos dados.....	50
3.5. Variáveis do estudo.....	52
3.6. Estratégia de análise empírica	57
3.7. Validade, limitações metodológicas e cautelas de interpretação	62
3.8. Síntese do capítulo	64
4. Apresentação e análise dos resultados empíricos.....	65
4.1. Caracterização sintética da base empírica.....	65
4.2. Intensidade relativa de I&D e desempenho no grupo principal.....	66
4.3. Consistência dos resultados: correlações, desfasamento temporal e modelos OLS exploratórios.....	68

4.4.	Comparação contextual entre o grupo principal e o grupo comparável	70
4.5.	Desempenho relativo face ao Referencial setorial	71
4.6.	Síntese dos resultados empíricos e avaliação das hipóteses.....	73
5.	Discussão dos resultados	76
5.1.	Leitura integrada dos resultados empíricos	76
5.2.	I&D, margens operacionais e desempenho relativo face ao setor.....	77
5.3.	Crescimento, produtividade e horizonte temporal da I&D.....	79
5.4.	Recorrência SIFIDE, dimensão empresarial e prudência causal.....	80
5.5.	Heterogeneidade da I&D empresarial: Classe A e Classe B	81
5.6.	Implicações dos resultados e transição para a conclusão.....	82
6.	Conclusão.....	84
7.	Enquadramento nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas	
	87	
APÊNDICE		89
Apêndice I: Processo de construção da amostra		90
Apêndice II: Definição das variáveis e fórmulas de cálculo.....		95
Apêndice III: Correspondência entre os códigos CAE da amostra e as divisões dos Quadros do Setor do Banco de Portugal.....		96
Referências		97

Índice de Tabelas

Tabela 1: Critérios de identificação de atividades de I&D.....	20
Tabela 2: Funcionamento do SIFIDE II e relevância para a investigação.....	25
Tabela 3: Síntese da evidência sobre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial....	28
Tabela 4: Dimensões de delimitação das PME's portuguesas de base tecnológica	29
Tabela 5: Lacunas da literatura e resposta da presente dissertação	33
Tabela 6: Arquitetura empírica e níveis de análise	39
Tabela 7: Informação do SIFIDE II mobilizada na análise empírica	41
Tabela 8: Informação económico-financeira mobilizada na análise empírica.....	42
Tabela 9: Delimitação operacional da amostra e classes metodológicas.....	46
Tabela 10: Caracterização dos grupos de análise.....	47
Tabela 11: Distribuição da amostra por divisão CAE e grupo de análise	48
Tabela 12: Tratamento de inconsistências e informação incompleta.....	51
Tabela 13: Variáveis de I&D utilizadas na análise empírica	53
Tabela 14: Variáveis de desempenho económico utilizadas na análise empírica.....	54
Tabela 15: Variáveis de caracterização, estrutura financeira e controlo.....	55
Tabela 16: Variáveis de desempenho relativo face ao referencial setorial	56
Tabela 17: Procedimentos estatísticos utilizados na análise empírica	60
Tabela 18: Principais limitações metodológicas e cautelas de interpretação	63
Tabela 19: Caracterização sintética da base empírica e dos grupos de análise.....	66
Tabela 20: Desempenho económico por tercil de intensidade de I&D/Vendas no grupo principal.....	66
Tabela 21: Síntese da consistência estatística entre intensidade de I&D e desempenho económico.....	68
Tabela 22: Comparação entre o grupo principal e o grupo comparável (2020-2024)	70
Tabela 23: Desempenho relativo face ao benchmark setorial (2020-2024).....	71
Tabela 24: Resultados por classe metodológica no grupo principal (2020-2024).....	73
Tabela 25: Avaliação das hipóteses de investigação.....	74
Tabela 26: Classificação metodológica dos setores.....	90
Tabela 27: Distribuição inicial das empresas por classe metodológica	90
Tabela 28: Definição das variáveis utilizadas na análise empírica.....	95
Tabela 29: Correspondência entre os códigos CAE da amostra e as divisões dos Quadros do Setor do Banco de Portugal.....	96

Índice de Figuras

Figura 1: Procedimento simplificado de seleção da literatura	19
--	----

Figura 2: Modelo conceptual da relação entre intensidade, recorrência da I&D e desempenho económico.....	34
Figura 3: Desenho geral da investigação.....	38
Figura 4: Construção da base integrada empresa-ano	44
Figura 5: Linha temporal da análise empírica	49
Figura 6: Procedimento de auditoria, validação e preparação da base empírica.....	50
Figura 7: Arquitetura empírica da análise	65
Figura 8: Amostra Final Grupo Principal.....	92
Figura 9: Amostra Final Grupo Comparável.....	93
Figura 10: Síntese do processo de seleção da amostra	94

Índice de Equações

Equação 1: Estrutura da base empírica.....	36
Equação 2: Estrutura lógica da análise empírica	37
Equação 3: Indicador geral de intensidade de I&D.....	39
Equação 4: Desempenho relativo face ao setor	39
Equação 5: Desempenho setorial relativo.....	43
Equação 6: Estrutura da base empírica integrada	44
Equação 7: Taxa de crescimento anual.....	54
Equação 8: Fórmula Geral das variáveis de desempenho.....	56
Equação 9: Análise com desfasamento temporal.....	59
Equação 10: Especificação geral dos modelos exploratórios	60

Índice de Esquemas

Esquema 1: Dimensões de correspondência	44
Esquema 2: Síntese da análise por tercils de intensidade relativa de I&D	67
Esquema 3: Abordagens utilizadas para avaliação da consistência dos resultados	68
Esquema 4: Síntese dos resultados dos testes de consistência.....	69
Esquema 5: Síntese da comparação entre grupos	71
Esquema 6: Síntese do desempenho relativo face ao benchmark setorial.....	73
Esquema 7: Síntese dos resultados empíricos do Capítulo 4	75

Índice de Gráficos

Gráfico 1: ROA e margem EBIT por tercil de intensidade de I&D/Vendas	67
Gráfico 2: Indicadores com diferenças estatisticamente significativas entre grupos	71
Gráfico 3: Diferença face ao benchmark setorial no ROA, margem EBITDA e EBIT.....	72

Abreviaturas

ANI	Agência Nacional de Inovação
AT	Autoridade Tributária
BdP	Banco de Portugal
CAE	Classificação Portuguesa das Atividades Económicas
CAE-Rev.3	Classificação Portuguesa das Atividades Económicas - Revisão 3
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i> - doença por coronavírus de 2019
CFI	Código Fiscal do Investimento
DGEEC	Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência
EBIT	<i>Earnings Before Interest and Taxes</i> - resultado antes de juros e impostos
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> - resultado antes de juros, impostos, depreciações e amortizações
GEE	Gabinete de Estratégia e Estudos
HC3	<i>Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator, Type 3</i> - estimador da matriz de covariância robusto à heterocedasticidade, variante HC3
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IPCTN	Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional
IRC	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas
Ln	Logaritmo natural
n.s.	Não significativo estatisticamente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (em inglês <i>Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD</i>)
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i> - método dos mínimos quadrados ordinários
p.p.	Pontos percentuais
PIB	Produto Interno Bruto
PME/PMEs	Pequena e média empresa / pequenas e médias empresas
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
R&D	<i>Research and Development</i> - Investigação e Desenvolvimento
ROA	<i>Return on Assets</i> - rentabilidade do ativo
SABI	Sistema de Análise de Balanços Ibéricos
SIFIDE II	Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial II
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VN	Volume de negócios

1. Introdução

1.1. Contexto e motivação

As atividades de investigação e desenvolvimento (I&D) constituem, nas economias contemporâneas, um dos pilares da inovação, da competitividade empresarial e do crescimento económico sustentável (OECD, 2024) (Luz, 2025). Ao permitir a criação de novos produtos, o aperfeiçoamento de processos, a incorporação de conhecimento tecnológico e a diferenciação face à concorrência, a I&D assume um papel decisivo em setores de base tecnológica, nos quais a capacidade de transformar conhecimento em valor económico representa uma vantagem competitiva central (OECD, 2024) (Luz, 2025). Esta relação é particularmente relevante no caso das PME's portuguesas de base tecnológica, cuja competitividade depende da capacidade de converter conhecimento em soluções comercializáveis, ganhos de produtividade e crescimento empresarial.

Neste enquadramento, numerosos países têm vindo a adotar instrumentos de política pública destinados a estimular o investimento privado em I&D, procurando mitigar os custos, os riscos e a incerteza inerentes a este tipo de atividade (OECD, 2024) (ANI, 2026) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021). Entre esses instrumentos, os incentivos fiscais assumem especial relevância, por reduzirem o custo líquido do investimento inovador e reforçarem a capacidade das empresas para desenvolver projetos com potencial tecnológico e económico (OECD, 2024) (ANI, 2026) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021). A sua justificação económica assenta na existência de falhas de mercado associadas à I&D, designadamente externalidades de conhecimento, incerteza quanto aos resultados, dificuldade de apropriação integral dos retornos e restrições de financiamento. Enquanto benefícios fiscais, estes instrumentos constituem formas de despesa fiscal, isto é, receita cessante associada à prossecução de objetivos extrafiscais, o que justifica exigências acrescidas de transparência, monitorização e avaliação da sua eficácia (Grupo de Trabalho para o Estudo dos Benefícios Fiscais, 2019).

Em Portugal, o principal mecanismo desta natureza é o Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial II (SIFIDE II), integrado no Código Fiscal do Investimento (ANI, 2026) (Ribeiro, Dinis, & Serra, 2025). O regime permite a dedução à coleta de IRC de uma parte das despesas elegíveis em I&D, traduzindo-se numa redução relevante do custo líquido suportado pelas empresas (ANI, 2026) (Ribeiro, Dinis, & Serra, 2025). No âmbito da presente dissertação, o SIFIDE II é relevante sobretudo enquanto fonte administrativa que permite identificar empresas com atividade formalizada de I&D e, quando disponível, quantificar diferentes níveis de investimento nessa atividade. O regime não é, por isso, analisado como objeto autónomo de avaliação, mas como mecanismo de observação da I&D empresarial declarada.

A relevância do SIFIDE no contexto português tornou-se particularmente visível ao longo dos últimos anos. A evolução do número de candidaturas, do investimento declarado e do crédito fiscal atribuído evidencia o peso crescente do SIFIDE II na arquitetura portuguesa de apoio à I&D empresarial (ANI, 2026) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021). Essa relevância foi reconhecida pelo (Grupo de Trabalho para o Estudo dos Benefícios Fiscais, 2019), que selecionou o regime para avaliação atendendo à sua materialidade, à importância dos incentivos à I&D no contexto internacional e à concentração da despesa fiscal em sede de IRC num número reduzido de benefícios e beneficiários. Esta dimensão justifica a utilização da informação associada ao regime para identificar e medir I&D observável ao nível da empresa, através de indicadores como despesa de I&D em percentagem das vendas, em percentagem dos ativos ou por trabalhador.

Esta evolução é coerente com o reforço do esforço empresarial em I&D observado no país. De acordo com a DGEEC, a despesa em I&D do setor das empresas atingiu, em 2024, 3 162 milhões de euros, representando 63% da despesa nacional em I&D e 1,09% do PIB (DGEEC, 2026). Contudo, esse crescimento não tem ocorrido de forma homogênea, revelando antes uma considerável concentração do investimento em I&D num grupo relativamente reduzido de empresas (DGEEC; DSECTSI; EMID, 2025b).

Com efeito, em 2024, as 100 empresas com maior despesa em I&D representavam apenas 6% das empresas que declararam estas atividades, mas concentravam cerca de 49% da despesa empresarial em I&D, evidenciando uma estrutura marcadamente assimétrica (DGEEC, 2026) (Eurostat, 2025). Esta concentração torna particularmente relevante a análise das PME's de base tecnológica, uma vez que estas empresas enfrentam frequentemente limitações de escala, recursos financeiros mais restritos e maior dependência de ativos intangíveis para sustentar a sua competitividade.

A leitura comparada reforça esta conclusão. Em 2024, a despesa total em I&D correspondeu a 1,73% do PIB em Portugal (1,70% em 2023), permanecendo abaixo da intensidade de 2,2% registada na União Europeia (DGEEC, 2026). Este enquadramento sugere que, apesar dos progressos alcançados, Portugal permanece num processo de consolidação de uma economia mais intensiva em conhecimento, no qual a capacidade das empresas para investir de forma persistente em I&D continua a assumir relevância estratégica.

Paralelamente, a literatura nacional recente fornece indícios relevantes quanto à associação entre SIFIDE II, investimento em I&D e desempenho empresarial (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (Grave, 2023) (Luz, 2025). Estudos recentes sugerem uma relação positiva entre a utilização do SIFIDE II e a rentabilidade empresarial em horizontes temporais mais longos, embora os resultados sejam menos robustos no curto prazo e nem sempre evidenciem efeitos claros sobre a qualidade da inovação (Luz, 2025) (Ferreira L. X., 2019) (Walter, 2022) (Grave, 2023). Esta literatura recomenda prudência interpretativa, uma vez

que a utilização do regime pode refletir não apenas o papel do incentivo no apoio ao investimento em I&D, mas também características prévias das empresas beneficiárias, como maior dimensão, maior capacidade financeira, nível organizacional mais avançado, existência de coleta de IRC suficiente ou maior aptidão de planeamento fiscal.

Ainda assim, permanece em aberto uma questão particularmente relevante para esta dissertação. A evidência existente incide, em larga medida, sobre a distinção entre empresas beneficiárias e não beneficiárias, ou sobre o impacto agregado do incentivo fiscal em indicadores de rentabilidade (Luz, 2025). Em particular no contexto das PME's portuguesas de base tecnológica, permanece menos explorada a associação entre diferentes níveis de intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II e o desempenho económico, considerando empresas comparáveis e o respetivo enquadramento setorial (Luz, 2025) (ANI, 2026). Esta questão é substantiva porque duas empresas podem beneficiar do mesmo regime fiscal e apresentar intensidades de I&D muito distintas, quer em valor absoluto, quer em termos relativos face às vendas, aos ativos ou ao número de trabalhadores (ANI, 2026) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021). Do mesmo modo, uma candidatura pontual ao SIFIDE II não equivale a uma trajetória recorrente de investimento em I&D.

Deste modo, a análise não deve restringir-se à condição binária de utilização do SIFIDE II, mas antes procurar compreender se a intensidade e a recorrência da I&D observável se associam a melhores resultados económicos. Esta associação não permite determinar a direção da relação, uma vez que empresas com maior capacidade financeira, administrativa ou fiscal podem estar em melhores condições para utilizar o SIFIDE II de forma recorrente. É neste ponto que a presente investigação adquire relevância acrescida. Para a política pública, importa compreender se as empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II apresentam diferenças relevantes de desempenho face a empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE, precisamente num segmento em que os constrangimentos de financiamento, escala e capacidade organizacional tendem a ser mais acentuados: o das PME's de base tecnológica (Luz, 2025) (Ferreira, 2025). Para empreendedores e gestores, importa avaliar se investir de forma mais intensa e recorrente em I&D se associa a melhor desempenho económico e se essa relação se manifesta sobretudo no crescimento, na produtividade, nas margens operacionais ou na rentabilidade (DGEEC, 2026) (Luz, 2025) (Ferreira, 2025). Adicionalmente, é necessário enquadrar estes resultados face ao desempenho dos respetivos setores de atividade, recorrendo aos Quadros do Setor do Banco de Portugal como referencial externo, dado que as empresas analisadas pertencem a setores com estruturas de custos, margens, produtividade, intensidade de capital e ritmos de crescimento distintos. Sem este enquadramento, diferenças estruturais entre setores poderiam ser indevidamente interpretadas como diferenças associadas à I&D.

Deste modo, a presente dissertação procura contribuir para uma compreensão mais aprofundada da relação entre I&D e desempenho económico, deslocando o foco do mero uso de um incentivo fiscal para a análise da intensidade e da recorrência do investimento em I&D em PME's portuguesas de base tecnológica.

1.2. Questão de investigação

Face ao enquadramento exposto, a presente dissertação procura responder à seguinte questão de investigação:

Em que medida a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II estão associadas ao desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica?

A resposta a esta questão assenta numa estratégia empírica centrada em medidas observáveis de investimento em I&D e de desempenho económico, considerando o período de 2020 a 2024 e o respetivo enquadramento setorial das empresas analisadas. Em particular, a I&D é analisada a partir da informação declarada no âmbito do SIFIDE II, utilizado nesta dissertação como fonte administrativa para identificar e quantificar a I&D observável ao nível da empresa, e não como objeto autónomo de avaliação fiscal.

Neste contexto, o esforço de I&D é analisado através da escala absoluta da despesa declarada e de indicadores de intensidade relativa, designadamente a despesa de I&D em percentagem das vendas, em percentagem dos ativos e por trabalhador (Luz, 2025). A recorrência é aferida através do histórico de candidaturas ao SIFIDE II, permitindo distinguir empresas com I&D observável recorrente de empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE. Esta distinção não equivale a classificar estas últimas como empresas sem I&D, mas antes como empresas sem utilização sistemática do SIFIDE II no período em análise. Esta opção permite superar uma leitura meramente binária da utilização do incentivo fiscal, captando com maior rigor a escala, a intensidade e a persistência do esforço de I&D empresarial (DGEEC, 2026).

Por sua vez, o desempenho económico é aferido através de indicadores que refletem diferentes dimensões da evolução empresarial, nomeadamente o crescimento das vendas e do emprego, a produtividade, as margens operacionais e a rentabilidade do ativo (Luz, 2025) (DGEEC, 2026). Os resultados são, ainda, enquadrados face ao desempenho dos respetivos setores de atividade, utilizando os Quadros do Setor do BdP como referencial externo. Esta opção permite incorporar uma leitura intrasetorial dos resultados, evitando que diferenças entre setores sejam indevidamente interpretadas como diferenças associadas à I&D.

Deste modo, a análise procura determinar se as empresas com maior intensidade e recorrência de I&D observável apresentam diferenças relevantes de desempenho económico, quer em termos absolutos, quer face ao padrão do respetivo setor de atividade.

Os resultados são interpretados como associações estatísticas, e não como relações causais, reconhecendo-se que o uso repetido do SIFIDE II pode refletir simultaneamente esforço de I&D, capacidades empresariais preexistentes e utilização fiscalmente eficiente do regime.

1.3. Objetivos e hipóteses

O objetivo geral desta dissertação consiste em analisar empiricamente em que medida a intensidade e a recorrência da I&D observáveis através do SIFIDE II se relacionam com o desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica, articulando dados de despesa de I&D declarada, informação económico-financeira empresarial e indicadores dos Quadros do Setor do BdP (ANI, 2026) (Luz, 2025). De forma mais específica, pretende-se:

- Caracterizar a escala, a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II nas PME's portuguesas de base tecnológica, considerando a despesa absoluta e os rácios de I&D sobre vendas, ativos e número de trabalhadores.
- Analisar a associação entre a intensidade relativa de I&D e o desempenho económico.
- Comparar o desempenho económico das empresas com I&D observável recorrente com o de um grupo comparável de empresas de baixa recorrência SIFIDE, sem utilização sistemática do regime no período compreendido entre 2020 e 2024.
- Avaliar o desempenho das empresas face ao respetivo setor de atividade, utilizando os Quadros do Setor do Banco de Portugal como referencial externo.

1.3.1. Hipóteses de investigação

Com base no enquadramento teórico e empírico apresentado, formulam-se as seguintes hipóteses de investigação:

H1: Empresas com maior intensidade relativa de I&D apresentam margens operacionais superiores.

H2: Empresas com maior intensidade relativa de I&D apresentam maior rentabilidade do ativo.

H3: Empresas com maior despesa de I&D por trabalhador apresentam maior produtividade do valor acrescentado bruto por trabalhador.

H4: Empresas com maior intensidade relativa de I&D apresentam maior crescimento das vendas e do emprego no curto prazo.

H5: Empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II apresentam desempenho económico superior ao de empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE.

H6: O desempenho económico difere entre empresas da classe metodológica A e empresas da classe metodológica B.

H7: Empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II apresentam desempenho económico superior ao respetivo referencial setorial.

Estas hipóteses foram formuladas de modo a serem claras, empiricamente testáveis e alinhadas com o tipo de dados disponíveis para a investigação (Luz, 2025) (ANI, 2026). Em conjunto, permitem analisar se a intensidade e a recorrência da I&D, observável através do SIFIDE, estão associadas a diferenças no desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica, quer em termos absolutos, quer face ao respetivo setor de atividade. Os resultados são interpretados como associações estatísticas, e não como relações causais, considerando que a utilização recorrente do regime pode refletir igualmente capacidades empresariais e fiscais preexistentes.

1.4. Contributos da dissertação

Do ponto de vista académico, esta dissertação contribui para aprofundar a evidência empírica, em Portugal, sobre a associação entre I&D observável através do SIFIDE II e desempenho empresarial, com particular enfoque nas PME's portuguesas de base tecnológica. Em contraste com estudos centrados na distinção entre empresas beneficiárias e não beneficiárias ou em indicadores agregados de rentabilidade, a investigação analisa o esforço de I&D em termos de intensidade, recorrência e expressão relativa face às vendas, aos ativos e ao número de trabalhadores. Adicionalmente, a incorporação de um referencial setorial permite ainda contextualizar os resultados e reforçar a leitura intrasetorial da relação entre I&D e desempenho económico.

Do ponto de vista metodológico, a dissertação combina medidas contínuas de investimento em I&D com a distinção entre empresas com I&D observável recorrente e empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE. A utilização de indicadores como I&D sobre vendas, I&D sobre ativos e I&D por trabalhador permite captar diferentes dimensões do esforço tecnológico das empresas, enquanto a distinção entre empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II e empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE permite incorporar a persistência desse esforço na análise empírica. Complementarmente, a utilização dos Quadros do Setor do BdP como referencial externo atenua, sem eliminar, o risco de atribuir à I&D diferenças decorrentes da heterogeneidade setorial.

Do ponto de vista prático, a investigação pode oferecer evidência útil para empreendedores, gestores e decisores públicos, ao analisar se diferentes níveis de intensidade e recorrência de I&D estão associados a diferenças de crescimento, produtividade, margens operacionais e rentabilidade. Estes contributos devem, contudo, ser interpretados como evidência associativa, uma vez que a utilização recorrente do SIFIDE II pode refletir simultaneamente esforço de I&D e capacidades empresariais e fiscais preexistentes.

1.5.Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos. Após a presente introdução, o Capítulo 2 apresenta a revisão da literatura e enquadra o SIFIDE II enquanto instrumento de apoio à I&D empresarial e fonte administrativa para a observação do esforço de I&D. Inclui igualmente o procedimento de seleção da literatura e os principais mecanismos interpretativos da relação entre I&D e desempenho económico.

O Capítulo 3 apresenta o desenho metodológico, a construção da amostra, as variáveis, os referenciais setoriais e os procedimentos estatísticos adotados.

O Capítulo 4 expõe os resultados empíricos relativos à intensidade e à recorrência da I&D, à comparação entre grupos e ao desempenho face ao respetivo setor de atividade.

O Capítulo 5 discute os resultados à luz da literatura, das suas implicações e das limitações do desenho de investigação.

Por fim, o Capítulo 6 sintetiza as principais conclusões, responde à questão de investigação e apresenta as limitações e linhas de investigação futura.

2.Revisão da literatura: I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial

O presente capítulo enquadra a literatura relevante sobre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial, articulando a definição de I&D em contexto empresarial com os principais canais através dos quais esta atividade se associa ao desempenho económico. A partir de um procedimento de seleção de literatura inspirado nas orientações PRISMA 2020, sistematizam-se contributos conceptuais, institucionais e empíricos que sustentam a análise da intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II. Em particular, o capítulo enquadra o SIFIDE II como instrumento de política pública e fonte administrativa para identificação e medição da I&D ao nível da empresa, integra evidência internacional e portuguesa sobre a relação entre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial e discute mecanismos alternativos de interpretação, incluindo efeitos de incentivo, seleção prévia e utilização fiscalmente eficiente do regime. A partir desta revisão, identifica-se a lacuna de investigação que justifica a dissertação e apresenta-se o modelo conceptual que orienta a análise empírica, centrado na intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II e no enquadramento dos resultados face ao desempenho setorial.

• Procedimento de seleção da literatura:

A revisão foi conduzida através de uma estratégia narrativa estruturada, inspirada nas orientações PRISMA 2020, procurando assegurar transparência na identificação, triagem e seleção das fontes e coerência com a questão de investigação, os objetivos e o desenho empírico da dissertação. A pesquisa incidiu sobre artigos científicos, dissertações, relatórios institucionais, documentação oficial e legislação relacionados com I&D empresarial, incentivos fiscais à I&D, SIFIDE II, benefícios fiscais e desempenho de PME's de base tecnológica, recorrendo a bases de dados académicas, repositórios universitários e publicações de organismos como OCDE, Comissão Europeia, DGEEC, ANI, Banco de Portugal e Autoridade Tributária. As expressões de pesquisa combinaram termos em português e inglês, incluindo “I&D”, “R&D”, “SIFIDE II”, “R&D tax incentives”, “PME's tecnológicas”, “desempenho empresarial”, “produtividade” e “rentabilidade”.

Foram incluídas fontes que contribuem para delimitar o conceito de I&D, enquadrar os incentivos fiscais e a despesa fiscal, analisar a relação entre I&D, inovação e desempenho empresarial, sintetizar evidência sobre incentivos fiscais à I&D e fundamentar o modelo conceptual e as hipóteses de investigação, excluindo documentos meramente noticiosos, fontes sem relação direta com a questão de investigação e estudos setoriais sem pertinência para a I&D empresarial. A Figura 1 apresenta o fluxograma simplificado do processo de

seleção, adaptado das orientações PRISMA 2020, indicando o número de fontes identificadas, triadas e incluídas.

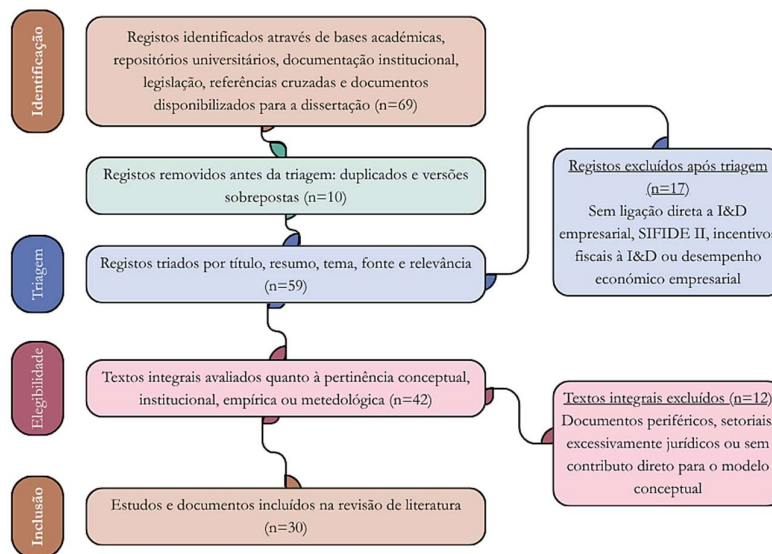


Figura 1: Procedimento simplificado de seleção da literatura
Fonte: Elaboração própria, com base no processo de pesquisa e seleção da literatura e nas orientações PRISMA 2020.

Os cerca de 30 estudos e documentos incluídos cobrem literatura conceptual sobre I&D e inovação, evidência internacional e portuguesa sobre incentivos fiscais à I&D e SIFIDE II, trabalhos sobre desempenho empresarial, documentação estatística e institucional, legislação aplicável e relatórios oficiais sobre despesa e benefícios fiscais. Esta diversidade de fontes permite articular as dimensões conceptual, institucional e empírica da relação entre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial, com ênfase na intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II, na sua associação com o desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica e no enquadramento setorial dos resultados.

2.1. I&D e Desempenho Empresarial

2.1.1. Conceito de I&D

No contexto estatístico e das políticas de ciência e inovação, a investigação e desenvolvimento (I&D) é definida, de acordo com o Manual de Frascati, como trabalho criativo e sistemático realizado com o propósito de aumentar o conhecimento e desenvolver novas aplicações a partir do conhecimento disponível (OCDE, 2015). Esta definição constitui a referência central adotada na presente dissertação, alinhada com o Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional e com o enquadramento técnico-científico aplicável à qualificação das atividades apresentadas no âmbito do SIFIDE II (ANI, 2024) (DGEEC, 2023).

O Manual de Frascati distingue três categorias de I&D: investigação fundamental, investigação aplicada e desenvolvimento experimental (OCDE, 2015) (Observatório Tecnológico UA, 2020). A investigação fundamental visa produzir novo conhecimento sem aplicação prática imediata; a investigação aplicada orienta o conhecimento para objetivos específicos; e o desenvolvimento experimental utiliza conhecimento existente para criar ou melhorar substancialmente produtos, processos ou serviços (OCDE, 2015). Esta última categoria assume particular relevância no contexto empresarial, por compreender atividades de conceção, prototipagem, experimentação, teste e validação tecnológica (OCDE, 2007) (DGEEC, 2023).

Tabela 1: Critérios de identificação de atividades de I&D

Critério	Significado para efeitos de I&D
Novidade/ originalidade	A atividade deve procurar gerar conhecimento ou soluções que representem um avanço face ao conhecimento ou às soluções disponíveis no contexto técnico relevante.
Criatividade	Deve assentar em conceitos, hipóteses ou abordagens originais, não se limitando a alterações rotineiras ou à reprodução de soluções existentes.
Incerteza	Deve existir incerteza científica ou tecnológica quanto ao resultado, aos recursos necessários ou ao percurso para o alcançar.
Sistematicidade	A atividade deve ser planeada, documentada e acompanhada em termos técnicos e financeiros.
Transferibilidade/ Reprodutibilidade	O conhecimento e os resultados gerados devem poder ser registados, transferidos ou reproduzidos.

Fonte: Elaboração própria com base em (OCDE, 2015), (DGEEC, 2022), (DGEEC, 2023) e (ANI, 2024)

Importa distinguir I&D de inovação empresarial em sentido amplo. A mera adoção ou adaptação de tecnologias existentes, a parametrização corrente de software, o design de rotina, a manutenção, a correção de erros sem avanço técnico relevante e a implementação industrial de soluções estabilizadas não configuram, em regra, atividades de I&D (OCDE, 2015) (DGEEC, 2022). A qualificação como I&D exige a presença cumulativa dos critérios apresentados na Tabela 1.

Estes critérios sustentam a apreciação técnico-científica das atividades declaradas no âmbito do SIFIDE II. A Agência Nacional de Inovação aplica o enquadramento do Manual de Frascati e os critérios nacionais de reporte de I&D para determinar se as atividades apresentadas configuram investigação e desenvolvimento em sentido estrito (ANI, 2024) (Ribeiro, Dinis, & Serra, 2025). A noção adotada nesta dissertação corresponde, assim, a uma definição técnica e institucionalmente reconhecida, permitindo distinguir I&D de inovação em sentido amplo, modernização tecnológica corrente e simples aquisição ou implementação de soluções já disponíveis (OCDE, 2015) (DGEEC, 2026) (DGEEC, 2022) (Grave, 2023) (Luz, 2025) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021).

2.1.2. I&D, inovação e criação de valor

A I&D assume um papel central na dinâmica de inovação empresarial, constituindo uma das principais fontes de novos produtos, serviços, processos e ativos intangíveis (OCDE, 2015), (Tolda, 2014) (Serrano & Neto, 2018). A literatura sobre economia da inovação salienta que

o esforço de I&D permite às empresas explorar oportunidades tecnológicas, diferenciarse da concorrência e desenvolver vantagens competitivas assentes em conhecimento especializado e de difícil imitação (Moniz, 2000) (Nunes & Alves, 2010).

No contexto empresarial, o investimento em I&D pode materializar-se na criação de produtos ou serviços de maior valor acrescentado, na melhoria substancial de processos, no desenvolvimento de software e de soluções digitais próprias quando envolvam novidade e incerteza científica ou tecnológica, bem como no reforço de ativos intangíveis, como patentes, know-how e conhecimento técnico codificado (OCDE, 2015) (ANI, 2024) (Grave, 2023) Embora estes resultados nem sempre se reflitam de imediato nos indicadores financeiros, podem ampliar a capacidade de resposta ao mercado, a flexibilidade estratégica e a resiliência competitiva (Nunes & Alves, 2010) (Kaizen Institute, 2025) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (EY-Parthenon, 2023). Esta dimensão é particularmente relevante nas empresas de base tecnológica, cuja vantagem competitiva depende, em larga medida, da capacidade de acumular, proteger e aplicar conhecimento especializado.

A relação entre I&D, inovação e criação de valor não é automática, linear nem imediata. Os resultados económicos dependem da capacidade da empresa para converter conhecimento em soluções comercializáveis, melhorias de processo, diferenciação e ganhos de eficiência, num contexto marcado por incerteza científica, tecnológica e comercial (OCDE, 2015) (Moniz, 2000) (Serrano & Neto, 2018) (Tolda, 2014). Nem todos os projetos bem-sucedidos se traduzem em desempenho económico superior, sendo a criação de valor condicionada pelas capacidades organizacionais, produtivas e comerciais que permitem explorar os resultados gerados.

2.1.3. Relação entre I&D e desempenho económico

Do ponto de vista teórico, a relação entre I&D e desempenho económico pode operar através de vários canais complementares, incluindo crescimento das vendas associado à introdução de novos produtos ou à melhoria de produtos existentes, ganhos de produtividade decorrentes da adoção de processos mais eficientes, reforço das margens operacionais e da rentabilidade a médio prazo, expansão do emprego qualificado e abertura ou consolidação de mercados externos suportados por ofertas diferenciadas ou tecnologicamente avançadas (Moniz, 2000) (Serrano & Neto, 2018).

Estes mecanismos assumem particular relevância nas empresas de base tecnológica, nas quais a criação de valor depende da capacidade de transformar conhecimento técnico-científico em produtos, processos ou serviços com aplicação económica. A magnitude e o momento em que os resultados se manifestam podem, contudo, variar em função do horizonte

temporal, da dimensão e maturidade da empresa, do setor de atividade e das suas capacidades comerciais (OCDE, 2015) (Tolda, 2014) (Nunes & Alves, 2010).

A evidência disponível sugere que os efeitos associados à I&D tendem a tornar-se visíveis, em primeira instância, ao nível das capacidades tecnológicas, da eficiência e da diferenciação, manifestando-se apenas posteriormente em indicadores contabilísticos ou de crescimento, como o ROA (Luz, 2025). No contexto português, alguns estudos identificam associações positivas entre investimento em I&D, utilização do SIFIDE II e rentabilidade empresarial em horizontes temporais mais longos, enquanto outros apresentam resultados menos conclusivos quanto à competitividade, à qualidade da inovação ou à conversão imediata do incentivo fiscal em desempenho económico (Grave, 2023) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021). Esta heterogeneidade recomenda prudência interpretativa e desaconselha leituras lineares de causa e efeito.

Esta discussão fundamenta a análise de diferentes dimensões do desempenho económico, designadamente crescimento das vendas e do emprego, produtividade, margens operacionais e rentabilidade do ativo. Sustenta, igualmente, a distinção entre escala, intensidade e recorrência da I&D, uma vez que a mera utilização pontual de um incentivo fiscal não traduz necessariamente a magnitude ou a persistência do esforço tecnológico. A análise empírica procura, assim, determinar se diferentes níveis de I&D observáveis através do SIFIDE estão associados a diferenças no desempenho das PME's portuguesas de base tecnológica, quer em termos absolutos, quer face ao respetivo setor de atividade (ANI, 2024) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (Grave, 2023) (Luz, 2025). Dado o carácter observacional do estudo, os resultados são interpretados como associações empíricas e não como efeitos causais.

2.2. Benefícios fiscais à I&D e o SIFIDE II em Portugal

2.2.1. Benefícios fiscais e despesa fiscal

Nos termos do artigo 2.º do Estatuto dos Benefícios Fiscais, os benefícios fiscais são medidas de carácter excecional instituídas para a tutela de interesses públicos extrafiscais relevantes, traduzindo-se em derrogações à tributação-regra (AT, 1989/2026). Do ponto de vista económico, correspondem a despesa pública indireta: em vez de conceder apoios diretos, o Estado abdica de receita fiscal, através de isenções, deduções, taxas reduzidas ou créditos fiscais, para incentivar determinados comportamentos ou investimentos (Conselho das Finanças Públicas, 2024). Esta natureza excecional justifica exigências reforçadas de transparência, monitorização e avaliação, de modo a verificar se os objetivos extrafiscais que sustentam o benefício são efetivamente prosseguidos.

A despesa fiscal corresponde à receita que o Estado deixa de arrecadar em resultado da existência de benefícios fiscais, devendo ser analisada à luz de critérios de eficácia, eficiência,

equidade e adicionalidade (Grupo de Trabalho para o Estudo dos Benefícios Fiscais, 2019), (Ministério das Finanças, 2023) (Beer, Benedek, Erard, & Loeprick, 2022). No domínio da I&D, estes instrumentos procuram estimular investimento em atividades caracterizadas por incerteza, risco e retorno frequentemente diferido no tempo (Bloom, 2002) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021), sendo necessário avaliar não apenas o custo fiscal, mas também a capacidade para induzir esforço adicional de I&D e contribuir para objetivos mais amplos de inovação, competitividade e crescimento económico.

A presente dissertação não desenvolve uma análise jurídico-dogmática nem estima causalmente a eficácia fiscal do SIFIDE II. O regime é enquadrado como instrumento de política pública e fonte administrativa para observar a I&D empresarial formalmente declarada, analisando-se a associação entre a intensidade e a recorrência desse esforço e o desempenho económico das empresas.

2.2.2. Justificação económica dos incentivos à I&D

A literatura económica justifica a intervenção pública na I&D empresarial com base em falhas de mercado que podem levar a um investimento privado abaixo do nível socialmente desejável (Hall, Reenen, & John, 2000) (Carvalho, 2013) (OECD, 2024). Em primeiro lugar, a I&D gera externalidades de conhecimento, dado que parte dos seus benefícios é apropriada por outras empresas ou pela sociedade, fazendo com que o retorno privado seja inferior ao retorno social (Carvalho, 2013). Em segundo lugar, os projetos de I&D apresentam elevada incerteza técnica e comercial, aumentando o risco percecionado e dificultando o acesso a financiamento externo (Hall, Reenen, & John, 2000) (Carvalho, 2013). Acresce que muitos ativos resultantes da I&D são intangíveis e difíceis de avaliar, agravando as restrições de financiamento, em particular nas PME's (Hall & Lerner, 2009).

Estas limitações são especialmente relevantes para PME's de base tecnológica, cujo valor económico depende de conhecimento, software, protótipos, ativos intangíveis e capacidades técnicas difíceis de observar e valorizar por financiadores externos. Neste contexto, os incentivos fiscais à I&D procuram reduzir o custo líquido do investimento e aproximar o esforço privado do nível considerado socialmente desejável, reforçando capacidades tecnológicas, inovação e competitividade empresarial (Hall, Reenen, & John, 2000) (Edler, 2017) (OECD, 2024). A sua eficácia depende da capacidade para gerar adicionalidade, isto é, investimento em I&D que não ocorreria, ou ocorreria em menor escala, na ausência do incentivo. Embora esta questão seja central na avaliação de políticas públicas, não é estimada nesta dissertação, que utiliza os dados do SIFIDE II para observar a intensidade e a recorrência da I&D formalmente declarada.

2.2.3. Enquadramento do SIFIDE II como fonte de medição da I&D empresarial

Durante o período de análise, o principal instrumento fiscal de apoio à I&D empresarial em Portugal é o Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial II (SIFIDE II), regulado pelo Código Fiscal do Investimento (CFI) (ANI, 2026), (Diário da República, 2026). O regime visa aumentar a competitividade das empresas, apoiando o seu esforço em I&D através da dedução à coleta de IRC de uma percentagem das despesas de I&D não participadas a fundo perdido (ANI, 2026). Em termos operacionais, combina uma taxa base de 32,5% aplicada às despesas elegíveis realizadas no período de tributação com uma taxa incremental de 50% aplicada ao acréscimo das despesas de I&D face à média dos dois exercícios anteriores, sujeita aos limites legais aplicáveis (ANI, 2026), (Ordem dos Contabilistas Certificados, 2026).

Entre as despesas potencialmente elegíveis incluem-se encargos com pessoal diretamente afeto à I&D, ativos utilizados nessas atividades, determinadas despesas de funcionamento, aquisição de direitos de propriedade industrial e contratação de atividades de I&D a entidades qualificadas. A natureza de I&D das atividades e despesas declaradas é avaliada pela Agência Nacional de Inovação, enquanto a aplicação do benefício em sede de IRC é enquadrada pela Autoridade Tributária (ANI, 2024), (ANI, 2026). Atendendo ao objetivo desta dissertação, não se autonomiza a análise jurídico-dogmática de cada tipologia de despesa elegível, privilegiando-se o uso do SIFIDE II como fonte de informação sobre I&D observável.

Para os propósitos desta investigação, o SIFIDE II é relevante porque permite observar uma componente formalizada do esforço de I&D das empresas. A candidatura implica a descrição dos projetos, a identificação dos recursos humanos afetos e a apresentação de documentação técnica e financeira, sujeita a apreciação técnico-científica pela ANI (ANI, 2024), (Ferreira P. N., 2025), (Luz, 2025). Esta estrutura confere aos dados maior detalhe técnico e financeiro do que uma autodeclaração genérica de inovação, embora imponha a distinção entre montantes declarados e valores posteriormente aceites.

A utilização do SIFIDE II como fonte de medição da I&D empresarial exige prudência interpretativa. É necessário distinguir entre despesa declarada, despesa aceite e crédito fiscal atribuído, uma vez que estas grandezas não são necessariamente equivalentes, e reconhecer que podem existir empresas com atividades de I&D que não recorrem ao regime, pelo que a ausência de SIFIDE II não deve ser confundida com ausência de I&D. Além disso, a utilização recorrente do regime pode refletir não apenas esforço tecnológico, mas também maior capacidade administrativa, sofisticação organizacional, existência de coleta de IRC suficiente e utilização fiscalmente eficiente do benefício. Por essa razão, a despesa declarada no âmbito do SIFIDE II é utilizada como proxy administrativa e parcial do esforço de I&D

formalmente observado, não constituindo uma medida integral de toda a atividade tecnológica ou inovadora.

Deste modo, o regime funciona simultaneamente como instrumento de política pública e mecanismo de observação do investimento em I&D a nível microeconómico. Esta opção permite ultrapassar uma abordagem meramente binária, centrada na distinção entre empresas beneficiárias e não beneficiárias, e analisar se diferentes níveis de intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II se associam a diferenças no desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica. A interpretação dos resultados permanece centrada em associações estatísticas e não numa avaliação causal do impacto do regime fiscal.

Tabela 2: Funcionamento do SIFIDE II e relevância para a investigação

Dimensão	Enquadramento	Relevância para a dissertação
Objetivo	Apoiar o esforço empresarial em I&D através de dedução à coleta de IRC.	Enquadra o SIFIDE II como instrumento de política pública.
Taxas de dedução	Taxa base de 32,5% e taxa incremental de 50% sobre o acréscimo da despesa, sujeita aos limites legais aplicáveis.	Evidencia o incentivo económico associado à realização e ao aumento da despesa de I&D.
Avaliação técnica	A ANI avalia a natureza de I&D das atividades e despesas declaradas.	Reforça a estrutura técnica da informação utilizada, sem tornar equivalentes despesa declarada e despesa aceite.
Recorrência	Repetição de candidaturas ao regime.	Permite distinguir empresas com I&D observável recorrente de empresas de baixa recorrência SIFIDE.
Limitação metodológica	O SIFIDE II não capta necessariamente toda a I&D realizada pelas empresas.	Exige prudência na interpretação dos resultados empíricos.

Fonte: Elaboração própria com base em (ANI, 2024), (ANI, 2026).

2.3. Evidência empírica sobre I&D, incentivos e desempenho

2.3.1. Evidência internacional

A literatura internacional distingue habitualmente entre adicionalidade dos inputs, correspondente ao aumento da despesa privada em I&D, e adicionalidade dos outputs, relativa aos efeitos subsequentes sobre inovação e desempenho empresarial. A evidência revela-se mais consistente quanto à primeira dimensão, sugerindo que incentivos fiscais à I&D se associam ao reforço do investimento empresarial em I&D (Hall, Reenen, & John, 2000) (Bloom, 2002). Estudos comparativos em países da OCDE mostram que regimes de crédito fiscal à I&D estão frequentemente associados a aumentos do investimento privado, mesmo quando considerados outros fatores macroeconómicos e institucionais (OECD, 2010) (OECD, 2023), o que ajuda a explicar a crescente relevância destes instrumentos nas políticas públicas de apoio à I&D empresarial.

Quanto à conversão da I&D em resultados empresariais, a evidência é mais heterogénea. Alguns estudos identificam associações positivas entre incentivos fiscais, inovação, produtividade, crescimento das vendas e emprego em empresas inovadoras ou de maior intensidade tecnológica (Hall, Reenen, & John, 2000) (Gucer & Liu, 2017). Outros sublinham que os efeitos em desempenho económico-financeiro tendem a ser mais modestos, dependentes do horizonte temporal e condicionados pelo desenho do regime, pelo contexto institucional e pelas características das empresas beneficiárias (European

Commission, 2014) (Edler, 2017). Em síntese, os incentivos fiscais podem estimular o investimento em I&D, mas não garantem, por si só, a transformação automática desse investimento em melhor desempenho económico.

Três conclusões são particularmente relevantes para esta dissertação. Em primeiro lugar, a adicionalidade em despesa de I&D surge como o resultado mais identificado, embora nem sempre proporcional ao custo fiscal associado (Hall, Reenen, & John, 2000) (OECD, 2010). Em segundo lugar, os resultados sobre inovação e desempenho variam entre países, setores e tipos de empresa, sendo mais expressivos quando existem capacidades organizacionais, financeiras e técnicas para absorver o incentivo (Edler, 2017) (Guceri & Liu, 2017). Em terceiro lugar, a identificação causal de efeitos de longo prazo permanece metodologicamente exigente, justificando análises microeconómicas prudentes, baseadas em dados detalhados de empresas e em regimes específicos (Guceri & Liu, 2017) (OECD, 2023).

De um modo sintético, esta heterogeneidade reforça a importância de distinguir intensidade e persistência do esforço de I&D.

2.3.2. Evidência para Portugal: SIFIDE, desempenho e capacidade empresarial

No contexto português, a literatura sobre o SIFIDE II é recente, mas já oferece contributos relevantes para compreender a relação entre incentivos fiscais, desempenho económico e capacidade empresarial. (Luz, 2025) examina a relação entre utilização do SIFIDE II e desempenho de empresas portuguesas entre 2015 e 2023, comparando beneficiárias com empresas não beneficiárias. Os resultados apontam para uma associação positiva e estatisticamente significativa entre utilização do SIFIDE II e rentabilidade do ativo (ROA) no médio e longo prazo, sugerindo efeitos mais visíveis em horizontes temporais alargados, mas evidenciam também que, no curto prazo, essa associação deixa de ser estatisticamente significativa quando se compara beneficiárias com não beneficiárias, o que pode refletir desfasamentos temporais entre I&D e ganhos económico-financeiros.

(Grave, 2023), com base em empresas que investiram em I&D entre 2018 e 2020, identifica uma associação positiva entre utilização do SIFIDE e investimento declarado em I&D, mas não encontra efeitos estatisticamente significativos sobre inovação, competitividade empresarial ou qualidade da inovação. Este resultado mostra que o aumento do investimento em I&D não implica, por si só, a conversão automática desse esforço em melhor desempenho económico ou inovação de maior qualidade.

Outros estudos analisam os incentivos fiscais em articulação com características organizacionais. (Walter, 2022), num estudo sobre empresas beneficiárias do SIFIDE entre 2013 e 2016, conclui que a utilização de incentivos à I&D se associa a diferenças em ativos totais, capital próprio, passivo, número de trabalhadores e vendas, sugerindo que as empresas utilizadoras apresentam perfis económico-financeiros distintos. Esta evidência deve ser

interpretada com prudência, podendo refletir não apenas efeitos do incentivo, mas também mecanismos de seleção prévia: empresas de maior dimensão, maior capacidade financeira, maior estrutura administrativa e maior sofisticação organizacional tendem a estar em melhores condições para desenvolver I&D formalizada e recorrer ao SIFIDE de forma recorrente (Silva, 2022), (Walter, 2022).

A literatura sobre startups portuguesas reforça esta leitura. (Ferreira L. X., 2019) identifica diferenças entre startups beneficiárias e não beneficiárias, designadamente ao nível do desempenho financeiro, do peso dos ativos intangíveis e da qualidade e valor acrescentado dos empregos criados, evidenciando ainda que o SIFIDE é frequentemente utilizado em combinação com outros instrumentos de apoio à inovação. Em empresas jovens e intensivas em conhecimento, o desempenho observado pode, assim, refletir simultaneamente a utilização do incentivo, a combinação de diferentes fontes de financiamento e características prévias de capacidade técnica, financeira e administrativa (Ferreira P. N., 2025), (Santi, Mamede, & Fonte-Santa, 2022).

Em conjunto, estes estudos permitem destacar três implicações centrais. Em primeiro lugar, a relação entre utilização do SIFIDE, investimento em I&D e desempenho parece depender do horizonte temporal, tornando-se potencialmente mais visível no médio e longo prazo. Em segundo lugar, a dimensão, a estrutura de capital, os ativos intangíveis e as capacidades administrativas e organizacionais condicionam a utilização do regime e a interpretação dos resultados. Em terceiro lugar, a evidência nacional permanece predominantemente assente na comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias, atribuindo menor atenção à intensidade e à recorrência da I&D observável.

2.3.3. Síntese crítica da evidência existente

Em síntese, a literatura internacional e portuguesa permite retirar três conclusões principais. Primeiro, a evidência é relativamente consistente quanto à associação entre incentivos fiscais e aumento da despesa empresarial em I&D, embora a magnitude da adicionalidade varie entre regimes e contextos (Bloom, 2002), (Hall, Reenen, & John, 2000), (OECD, 2023). Segundo, a conversão desse investimento em inovação, produtividade, emprego, vendas ou rentabilidade é mais heterogénea e depende do horizonte temporal, do setor, das características das empresas e das capacidades internas de absorção e exploração do conhecimento (Guceri & Liu, 2017), (Luz, 2025). Em terceiro lugar, a relação observada pode refletir simultaneamente o incentivo, a seleção prévia de empresas mais capacitadas e a utilização fiscalmente eficiente do regime, não devendo ser interpretada como automática ou causal (European Commission, 2014) (Edler, 2017). A Tabela 3 sintetiza os principais contributos da literatura mobilizada, destacando o resultado mais relevante de cada estudo e a respetiva implicação para a presente dissertação.

Tabela 3: Síntese da evidência sobre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial

Autor(es)	Contexto	Foco principal	Resultado relevante	Implicação para a presente dissertação
Hall & Van Reenen (2000)	Internacional	Incentivos fiscais à I&D	Evidência de adicionalidade da despesa em I&D.	Sustenta a relevância de analisar I&D empresarial, sem resolver a relação com desempenho em PME's portuguesas.
Bloom (2002)	Internacional	Incentivos fiscais, I&D e desempenho	A resposta da despesa de I&D aos incentivos varia entre contextos institucionais.	Reforça a necessidade de prudência temporal e setorial na interpretação da relação I&D-desempenho.
Guceri & Liu (2017)	Internacional	Incentivos fiscais e investimento	Resultados positivos, mas heterogêneos entre empresas e contextos.	Justifica a análise microeconómica e a distinção entre diferentes níveis de intensidade de I&D.
Luz (2025)	Portugal	SIFIDE II e ROA	Associação positiva no médio/longo prazo, mas menos evidente no curto prazo.	Reforça a importância do horizonte temporal na análise da rentabilidade.
Grave (2023)	Portugal	SIFIDE e qualidade da inovação	Evidência de aumento do investimento em I&D, mas sem efeitos claros na qualidade da inovação ou competitividade.	Mostra que maior investimento em I&D não implica automaticamente melhor desempenho económico.
Walter (2022)	Portugal	Incentivos e atributos organizacionais	Associação com ativos, capital próprio, trabalhadores e vendas.	Sugere que a utilização do SIFIDE pode refletir também capacidade prévia e características organizacionais.
Ferreira L. X. (2019)	Portugal	SIFIDE e startups	Diferenças em intangíveis, desempenho financeiro e qualidade do emprego.	Aproxima a discussão das empresas jovens e intensivas em conhecimento, mantendo uma lógica sobretudo binária de utilização do incentivo.

Fonte: Elaboração própria.

Apesar destes contributos, persistem três limitações relevantes face ao problema de investigação desta dissertação. Em primeiro lugar, muitos estudos continuam centrados na comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias, sem explorar suficientemente a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II. Em segundo lugar, a maioria das análises nacionais não se concentra em PME's portuguesas de base tecnológica nem explora a heterogeneidade existente dentro desse universo. Em terceiro lugar, permanece pouco explorado o desempenho relativo das empresas face ao respetivo setor, apesar de margens, produtividade, crescimento e rentabilidade variarem estruturalmente entre setores. Com efeito, presente dissertação procura contribuir para colmatar estas lacunas, analisando a associação entre intensidade e recorrência da I&D e o desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica. Para além da comparação entre empresas com diferentes níveis de recorrência, considera-se o desempenho de cada empresa face ao respetivo setor de atividade, atenuando o risco de atribuir à I&D diferenças decorrentes da composição setorial. Dado o desenho observacional da investigação, os resultados são interpretados como associações empíricas e não como efeitos causais.

2.4. PME's tecnológicas em Portugal e financiamento da I&D

2.4.1. Delimitação do universo das PME's portuguesas de base tecnológica

Para assegurar coerência analítica, importa delimitar o conceito de “PME portuguesa de base tecnológica” adotado nesta dissertação. Do ponto de vista da dimensão empresarial, a definição assenta nos critérios europeus aplicáveis às pequenas e médias empresas,

designadamente número de trabalhadores, volume de negócios anual e total de balanço (Comissão Europeia, 2016). Do ponto de vista setorial, considera-se a inserção em atividades de alta ou média-alta tecnologia, serviços intensivos em conhecimento ou atividades técnico-industriais nas quais conhecimento especializado, tecnologia, ativos intangíveis e inovação assumem relevância material para a competitividade (FCT, 2024) (GEE, 2015). Neste trabalho, a expressão “PME portuguesa de base tecnológica” é utilizada para designar:

- i) Empresas que cumprem os critérios europeus para PME (Comissão Europeia, 2016); e,
- ii) Empresas cuja atividade económica se integra em setores de elevada intensidade tecnológica, de conhecimento ou de especialização técnica, abrangidos pelos critérios de classificação definidos no Capítulo 3 (FCT, 2024) (GEE, 2015).

Esta delimitação evita uma utilização excessivamente ampla da expressão “empresa tecnológica” e concentra a análise em entidades cuja atividade depende, em grau relevante, da aplicação de conhecimento especializado, capacidades técnicas e processos de inovação (Carvalho, 2013). A classificação não depende da utilização do SIFIDE II, que constitui uma dimensão empírica posteriormente observada e não um critério de inclusão no universo tecnológico considerado.

Tabela 4: Dimensões de delimitação das PMEs portuguesas de base tecnológica

Dimensão	Critério conceptual	Operacionalização na dissertação
Dimensão empresarial	Cumprimento dos critérios europeus aplicáveis às PMEs.	Número de trabalhadores, volume de negócios anual e total de balanço.
Base tecnológica ou de conhecimento	Inserção em atividades de elevada intensidade tecnológica, de conhecimento ou de especialização técnica.	Classificação da atividade económica principal e correspondência com os critérios metodológicos apresentados no Capítulo 3.

Fonte: Elaboração própria.

A delimitação conceptual apresentada nesta secção distingue-se da respetiva operacionalização empírica. No Capítulo 3, a identificação das empresas é concretizada através de critérios objetivos e replicáveis, baseados na atividade económica principal e na correspondência com as categorias setoriais e metodológicas adotadas. Esta separação entre definição conceptual e aplicação empírica reforça a transparência e a consistência da construção da amostra.

2.4.2. Financiamento da I&D e relevância da intensidade e recorrência

As PMEs portuguesas de base tecnológica combinam a flexibilidade das empresas de menor dimensão com elevada dependência de conhecimento especializado, ativos intangíveis, recursos humanos qualificados e capacidade de inovação. Podem contribuir para emprego qualificado e para atividades intensivas em tecnologia e conhecimento, mas a capacidade para transformar conhecimento em soluções economicamente valorizáveis depende da

disponibilidade de recursos financeiros, técnicos e organizacionais adequados (Carvalho, 2013), (European Commission, 2020), (Direção-Geral da Economia, 2025).

O financiamento da I&D constitui, neste contexto, um desafio central. Os projetos de I&D caracterizam-se por incerteza científica, tecnológica e comercial, retornos diferidos, elevada intensidade em capital humano e dificuldade de utilizar ativos intangíveis como garantia perante financiadores externos, limitações particularmente exigentes para empresas de menor dimensão, devido à menor capacidade de autofinanciamento, à reduzida diversificação de projetos e à menor margem para absorver insucessos técnicos ou comerciais (Carvalho, 2013), (Hall & Lerner, 2009).

A literatura identifica diversas fontes de financiamento e apoio à I&D empresarial, incluindo recursos próprios, dívida, capital próprio, subsídios diretos e incentivos fiscais. O autofinanciamento nem sempre é suficiente para projetos de maior escala ou risco; a dívida é condicionada pela ausência de colateral tangível e pela incerteza dos fluxos de caixa (Carvalho, 2013), (Hall & Lerner, 2009). O capital próprio, através de investidores de risco, business angels ou fundos especializados, pode assumir importância em fases de crescimento, embora nem sempre esteja disponível em condições compatíveis com a maturidade e o perfil de risco da empresa. Por sua vez, instrumentos públicos podem reduzir o esforço financeiro associado à I&D, mas exigem capacidade administrativa para preparar candidaturas, executar projetos e cumprir obrigações de reporte e controlo (AICEP, 2025), (GEE, 2023), (Hall & Lerner, 2009).

Neste quadro, o SIFIDE II constitui um instrumento fiscal complementar de apoio à I&D, ao permitir reduzir o custo líquido das despesas elegíveis, integrando um conjunto mais amplo de mecanismos de financiamento e não devendo ser interpretado como fonte isolada nem suficiente para explicar o desempenho empresarial. A evidência relativa às startups portuguesas mostra que empresas inovadoras combinam frequentemente incentivos fiscais com subsídios, instrumentos de capital e outros apoios, configurando estruturas de financiamento diversificadas nas quais o SIFIDE II representa uma componente relevante, mas não exclusiva (Ferreira L. X., 2019), (Santi, Mamede, & Fonte-Santa, 2022). Esta leitura é relevante porque a utilização do SIFIDE II pode refletir simultaneamente esforço de I&D e capacidade prévia para mobilizar recursos financeiros, técnicos e administrativos, justificando a análise do esforço tecnológico através de indicadores complementares de escala e intensidade, como montante absoluto da despesa, rácios de I&D sobre vendas e ativos e despesa de I&D por trabalhador.

Deste modo, a recorrência das candidaturas ao SIFIDE II fornece um indicador da persistência formalizada da utilização do regime ao longo do tempo. Embora possa sinalizar continuidade da I&D observável, não constitui uma medida completa de toda a atividade de investigação e desenvolvimento realizada pela empresa. A análise deve, assim, distinguir

escala, intensidade e recorrência da I&D, reconhecendo que estas dimensões captam aspetos distintos, mas complementares, do esforço tecnológico empresarial.

2.4.3. Justificação da comparação intrasetorial

A comparação com o referencial setorial constitui um elemento central da estratégia empírica desta dissertação. A intensidade tecnológica, a estrutura de custos, os ciclos de produto, as margens operacionais, a produtividade, a rentabilidade e as condições de concorrência variam entre setores de atividade, pelo que a comparação direta entre empresas de setores distintos pode conduzir a interpretações enviesadas, confundindo diferenças associadas à I&D com características estruturais dos respetivos setores (Santi, Mamede, & Fonte-Santa, 2022), (Carvalho, 2013), (GEE, 2015).

Neste contexto, o enquadramento do desempenho empresarial face ao respetivo setor permite considerar as condições económicas específicas em que cada empresa opera. Esta opção assume particular relevância numa amostra composta por PME's portuguesas de base tecnológica pertencentes a atividades diferenciadas, incluindo indústria, software, engenharia, serviços técnicos e outras atividades intensivas em conhecimento. A utilização dos Quadros do Setor do Banco de Portugal proporciona um referencial externo para avaliar se o desempenho das empresas se situa acima ou abaixo do padrão correspondente à sua atividade económica e ao período observado (Banco de Portugal, 2025).

A comparação setorial complementa a análise dos indicadores empresariais em termos absolutos e permite contextualizar resultados relativos a margens, rentabilidade, produtividade, crescimento e estrutura financeira. Esta abordagem atenua, sem eliminar, o risco de atribuir à I&D diferenças decorrentes da composição setorial da amostra, designadamente da intensidade de capital, da estrutura de margens, do perfil de crescimento ou da produtividade característica de cada atividade.

O referencial setorial não constitui, contudo, um controlo integral da heterogeneidade empresarial. Mesmo dentro do mesmo setor, as empresas podem diferir quanto a dimensão, idade, modelo de negócio, estrutura financeira, posicionamento competitivo e capacidade organizacional. A comparação deve, por isso, ser interpretada como instrumento de contextualização do desempenho, e não como demonstração de uma relação causal entre I&D e resultados económicos.

A combinação entre indicadores de escala, intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II e a comparação com o respetivo referencial setorial constitui um elemento distintivo da investigação. Esta abordagem, operacionalizada no Capítulo 3, permite analisar o desempenho das empresas tanto em termos absolutos como relativamente às condições económicas do setor em que desenvolvem a sua atividade.

2.5. Lacunas de investigação e modelo conceptual

2.5.1. Lacunas de investigação e contributo da dissertação

A revisão da literatura evidencia contributos relevantes para a compreensão da relação entre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial em Portugal, em particular no que respeita ao SIFIDE II, ao investimento em I&D, à competitividade e à rentabilidade (Carvalho, 2013) (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (Luz, 2025). Persistem, contudo, limitações importantes face ao problema de investigação desta dissertação.

Em primeiro lugar, parte significativa da literatura nacional permanece centrada numa abordagem binária, baseada na distinção entre empresas beneficiárias e não beneficiárias do SIFIDE, atribuindo menor atenção à escala, à intensidade da I&D e à recorrência da utilização do regime. Empresas que recorrem ao mesmo instrumento podem, porém, apresentar níveis de esforço de I&D muito distintos, tanto em valor absoluto como em termos relativos face às vendas, aos ativos e ao número de trabalhadores (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (Luz, 2025).

Em segundo lugar, a evidência disponível incide frequentemente sobre amostras agregadas, conjuntos gerais de empresas beneficiárias ou startups, dedicando menor atenção específica às PME's portuguesas de base tecnológica e à heterogeneidade existente dentro deste grupo (Basto, Martins, & Nogueira, 2021) (Walter, 2022). Este segmento combina restrições normalmente associadas às empresas de menor dimensão, como limitações financeiras e menor capacidade de absorção de risco, com uma dependência acrescida de conhecimento especializado, ativos intangíveis, recursos humanos qualificados e capacidade de inovação.

Em terceiro lugar, permanece pouco explorada a comparação entre empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II e empresas comparáveis de baixa recorrência SIFIDE, considerando simultaneamente o desempenho face ao respetivo referencial setorial. Esta dimensão é relevante porque margens, produtividade, crescimento e rentabilidade variam estruturalmente entre atividades económicas, e a ausência de enquadramento setorial pode conduzir à atribuição à I&D de diferenças que resultam, pelo menos parcialmente, das características dos setores em que as empresas operam (Carvalho, 2013) (Santi, Mamede, & Fonte-Santa, 2022).

Em quarto lugar, parte da literatura privilegia indicadores agregados de competitividade ou rentabilidade, dedicando menor atenção a uma análise multidimensional do desempenho económico. Os resultados associados à I&D podem não se refletir imediatamente em indicadores contabilísticos de curto prazo, manifestando-se de forma diferenciada nas margens operacionais, na produtividade e no crescimento das vendas e do emprego.

Tabela 5: Lacunas da literatura e resposta da presente dissertação

Lacuna identificada	Resposta da presente dissertação
Predomínio de abordagens binárias, centradas em beneficiárias vs. não beneficiárias.	Análise da intensidade e da recorrência da I&D observável via SIFIDE II, com indicadores absolutos e relativos.
Limitada atenção específica às PME's portuguesas de base tecnológica.	Delimitação de uma amostra centrada em PME's inseridas em atividades tecnológicas, intensivas em conhecimento ou técnico-industriais.
Comparações agregadas entre empresas de setores heterogêneos.	Enquadramento dos resultados face ao respetivo referencial setorial, com recurso aos Quadros do Setor do BdP.
Ênfase em indicadores agregados de competitividade ou rentabilidade.	Análise multidimensional do desempenho económico (ROA, margens operacionais, produtividade, crescimento das vendas e do emprego).
Dificuldade em observar diretamente toda a I&D empresarial.	Utilização da despesa declarada no âmbito do SIFIDE II como proxy administrativa e parcial da I&D observável.

Fonte: Elaboração própria.

Deste modo, lacuna que sustenta esta dissertação não reside na ausência de estudos sobre I&D ou SIFIDE em Portugal, mas na limitada integração de cinco dimensões: escala e intensidade da I&D observável, recorrência da utilização do regime, foco em PME's portuguesas de base tecnológica, análise multidimensional do desempenho económico e comparação com o respetivo referencial setorial. Permanece relativamente escassa a evidência microeconómica sobre a associação entre estas dimensões da I&D e o desempenho das empresas, considerando simultaneamente um grupo comparável de baixa recorrência SIFIDE e as condições económicas do setor em que cada empresa opera.

A presente dissertação procura contribuir para colmatar esta lacuna ao deslocar o foco da mera utilização do incentivo fiscal para a escala, a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II. Dado o carácter observacional da investigação, os resultados são interpretados como associações empíricas, reconhecendo-se que a utilização recorrente do regime pode refletir simultaneamente esforço de I&D, capacidades empresariais preexistentes e maior capacidade administrativa e fiscal.

2.5.2. Modelo conceptual da dissertação

O modelo conceptual que orienta a análise empírica articula três dimensões complementares da I&D observável através do SIFIDE II (escala, intensidade e recorrência) com o desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica. A escala é representada pelo montante absoluto da despesa de I&D declarada; a intensidade é medida pelos rácios de I&D sobre vendas e ativos e pela despesa de I&D por trabalhador; e a recorrência é observada através do histórico de utilização do regime. Esta distinção permite captar não apenas a existência de I&D, mas também a sua magnitude, o seu peso relativo face à dimensão económica e laboral da empresa e a persistência formalizada desse esforço ao longo do tempo (Hall & Lerner, 2009), (Kremer, 2023), (Luz, 2025), (Walter, 2022). O desempenho económico é analisado de forma multidimensional, abrangendo crescimento, produtividade, margens operacionais e rentabilidade. Em concreto, são considerados o crescimento das vendas, o crescimento do emprego, a produtividade do valor acrescentado bruto por trabalhador, as margens EBITDA e EBIT e a rentabilidade do ativo, medida pelo ROA. Esta

opção reconhece que os resultados associados à I&D podem manifestar-se de forma diferenciada e com desfasamento temporal, não se limitando a uma única medida contabilística de curto prazo (Hall, Reenen, & John, 2000), (Carvalho, 2013), (Edler, 2017). Em termos conceptuais, admite-se que empresas com maior escala, intensidade ou recorrência de I&D possam apresentar condições mais favoráveis ao desenvolvimento de capacidades de inovação, entendidas como acumulação de conhecimento, competências, ativos intangíveis e capacidade para criar ou melhorar produtos, processos e serviços. Estas capacidades não são diretamente medidas na investigação, funcionando como mecanismo teórico que ajuda a interpretar a possível associação entre I&D e desempenho económico. A interpretação do modelo exige prudência. A utilização recorrente do SIFIDE II pode refletir mecanismos não mutuamente exclusivos: redução do custo líquido da I&D proporcionada pelo incentivo; seleção prévia de empresas com maiores capacidades financeiras e organizacionais; e utilização fiscalmente eficiente do regime por empresas com condições para aproveitar o benefício. O modelo não pressupõe, por isso, uma relação causal direta entre SIFIDE II, I&D e desempenho económico, centrando-se na identificação de associações empíricas entre as dimensões observadas da I&D e os resultados empresariais. A análise considera como fatores de controlo a dimensão, a idade, a alavancagem, a classificação metodológica das empresas e os efeitos temporais, de modo a ter em conta características empresariais e conjunturais potencialmente associadas ao desempenho. A heterogeneidade setorial é abordada complementarmente através da comparação de cada empresa com o respetivo referencial setorial, construído com base nos Quadros do Setor do Banco de Portugal, permitindo contextualizar os resultados relativamente às condições económicas da atividade em que a empresa opera (Banco de Portugal, 2025).

Deste modo, o modelo conceptual articula escala, intensidade e recorrência da I&D com diferentes dimensões do desempenho económico, considerando fatores empresariais, temporais e setoriais relevantes. Esta estrutura orienta a operacionalização das variáveis, a comparação entre o grupo principal de I&D observável recorrente e o grupo comparável de baixa recorrência SIFIDE e a avaliação do desempenho face ao respetivo referencial setorial.

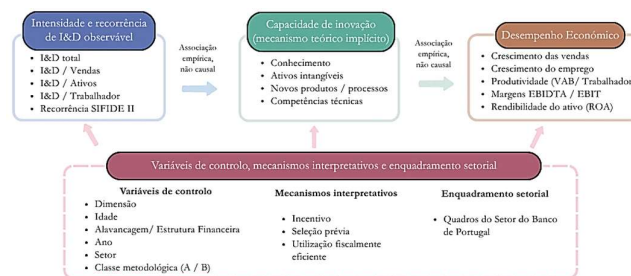


Figura 2: Modelo conceptual da relação entre intensidade, recorrência da I&D e desempenho económico¹

Fonte: Elaboração própria.

¹ Nota: A capacidade de inovação é considerada como mecanismo teórico implícito, não diretamente medido na análise empírica. As relações representadas devem ser interpretadas como associações empíricas, e não como relações causais.

2.5.3. Ligação ao capítulo metodológico

A identificação das lacunas da literatura e a definição do modelo conceptual estabelecem a base para o desenho metodológico apresentado no Capítulo 3. A estratégia empírica traduz as principais dimensões conceptuais em critérios observáveis, especificando a construção da amostra, as fontes de informação, a formação dos grupos de análise e a operacionalização das variáveis de I&D, desempenho económico e controlo.

Em particular, o capítulo seguinte distingue escala, intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II, articulando estas dimensões com indicadores de crescimento, produtividade, margens operacionais e rentabilidade. São igualmente definidos os procedimentos de comparação entre o grupo principal de I&D observável recorrente e o grupo comparável de baixa recorrência SIFIDE, bem como a utilização dos Quadros do Setor para enquadrar o desempenho das empresas face ao respetivo referencial setorial.

A operacionalização metodológica considera ainda as especificidades temporais do período analisado. A utilização de 2019 como ano-base técnico permite calcular os indicadores de crescimento a partir de 2020, embora a interpretação dos primeiros anos exija prudência devido ao choque económico provocado pela pandemia de COVID-19. O Capítulo 3 explicita as opções adotadas para enquadrar esta perturbação e evitar que variações excecionais sejam interpretadas como padrões estruturais de desempenho.

Deste modo, o desenho metodológico assegura a transição entre o enquadramento teórico e uma análise empírica coerente com a natureza observacional dos dados, orientada para a identificação de associações entre I&D e desempenho económico e atenta à influência de fatores empresariais, temporais e setoriais.

3. Metodologia

O presente capítulo apresenta a estratégia metodológica adotada para analisar a associação entre a escala, a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II e o desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica, no período compreendido entre 2020 e 2024. A investigação assenta numa abordagem quantitativa, longitudinal e observacional, estruturada a partir de dados empresa-ano e de três níveis complementares de análise: a avaliação da intensidade de I&D no grupo principal, a comparação com empresas de baixa recorrência SIFIDE e o enquadramento do desempenho face ao respetivo referencial setorial.

Para este efeito, o capítulo descreve o desenho da investigação, as fontes de informação, os critérios de construção da amostra e dos grupos de análise, a operacionalização das variáveis, os procedimentos de preparação e validação dos dados e as técnicas estatísticas aplicadas. As opções metodológicas procuram assegurar a correspondência entre a questão de investigação, o modelo conceptual e a estratégia empírica. Dada a natureza observacional dos dados, os resultados são interpretados como evidência de associação, não como demonstração de efeitos causais da I&D ou do SIFIDE II.

Com o objetivo de assegurar a rastreabilidade das opções adotadas sem sobrecarregar o corpo principal da dissertação, o detalhe operacional complementar é apresentado nos Apêndices I a III: o processo de construção da amostra (Apêndice I), a definição das variáveis e respetivas fórmulas de cálculo (Apêndice II) e a listagem completa dos códigos CAE a cinco dígitos das empresas analisadas, com a respetiva correspondência com as divisões CAE utilizadas na construção do referencial setorial (Apêndice III).

3.1. Desenho da investigação

3.1.1. Natureza e abordagem do estudo

A presente dissertação adota uma abordagem quantitativa, empírica e observacional, centrada na análise de informação administrativa e económico-financeira relativa a PME's portuguesas de base tecnológica. O desenho é não experimental, uma vez que não envolve manipulação das condições observadas nem atribuição aleatória das empresas a grupos de tratamento e controlo. A unidade de análise corresponde à observação empresa-ano, permitindo acompanhar a evolução dos indicadores de I&D e dos resultados económico-financeiros de cada empresa entre 2020 e 2024. A estrutura da base empírica pode ser representada por:

$$\begin{aligned} &\text{Equação 1: Estrutura da base empírica} \\ D &= \{O_{it}; i = 1, \dots, N; t = 2020, \dots, 2024\} \end{aligned}$$

em que O_{it} representa a observação correspondente à empresa i no ano t , N designa o número total de empresas e $\mathcal{D}$ corresponde à base empírica integrada. Esta estrutura permite articular, para cada empresa e período, informação sobre despesa de I&D declarada, desempenho económico, dimensão empresarial, produtividade, estrutura financeira e enquadramento setorial. Os indicadores de desempenho considerados abrangem o crescimento das vendas e do emprego, a produtividade, as margens operacionais e a rentabilidade do ativo. A estratégia empírica organiza-se em três eixos complementares:

$$\begin{aligned} & \text{Intensidade de I\&D} \sim \text{Desempenho Económico} \\ & \text{Grupo Principal} \leftrightarrow \text{Grupo de Baixa recorrência SIFIDE} \\ & \text{Desempenho da empresa} - \text{Referencial Setorial} \end{aligned}$$

De forma sintética, estas relações podem ser representadas por:

$$A = \begin{cases} Y_{itk} \sim I_{it}, & \text{análise da intensidade de I\&D} \\ Y_{itk} | G_i = 1 \leftrightarrow Y_{itk} | G_i = 0, & \text{comparação entre grupos} \\ \Delta Y_{itk} = Y_{itk} - B_{stk} & \text{comparação com o referencial setorial} \end{cases}$$

Equação 2: Estrutura lógica da análise empírica

em que Y_{itk} representa o indicador de desempenho económico k da empresa i no ano t ; I_{it} corresponde à medida de intensidade de I&D; G_i identifica o grupo de recorrência SIFIDE; B_{stk} designa o valor de referência do setor s , no ano t , para o indicador k ; e ΔY_{itk} representa o desvio do desempenho da empresa face ao respetivo setor.

A intensidade de I&D é analisada sobretudo no grupo principal, através de indicadores anuais e de medidas agregadas ao nível da empresa. A recorrência é examinada mediante a comparação entre o grupo principal e o grupo comparável, distinguindo empresas com utilização recorrente do SIFIDE II de empresas de baixa recorrência. Por sua vez, o referencial setorial permite contextualizar o desempenho empresarial relativamente às condições económicas da atividade em que cada empresa opera, com base nos Quadros do Setor do BdP. A arquitetura metodológica combina, assim, uma análise interna da intensidade, uma comparação contextual da recorrência e uma avaliação externa do desempenho relativo. Esta estrutura permite ultrapassar uma leitura meramente binária da utilização do SIFIDE II e analisar de forma mais fina se diferentes níveis de I&D observável se associam a diferenças no desempenho económico, sem atribuir às associações observadas uma natureza causal que o desenho da investigação não permite sustentar.

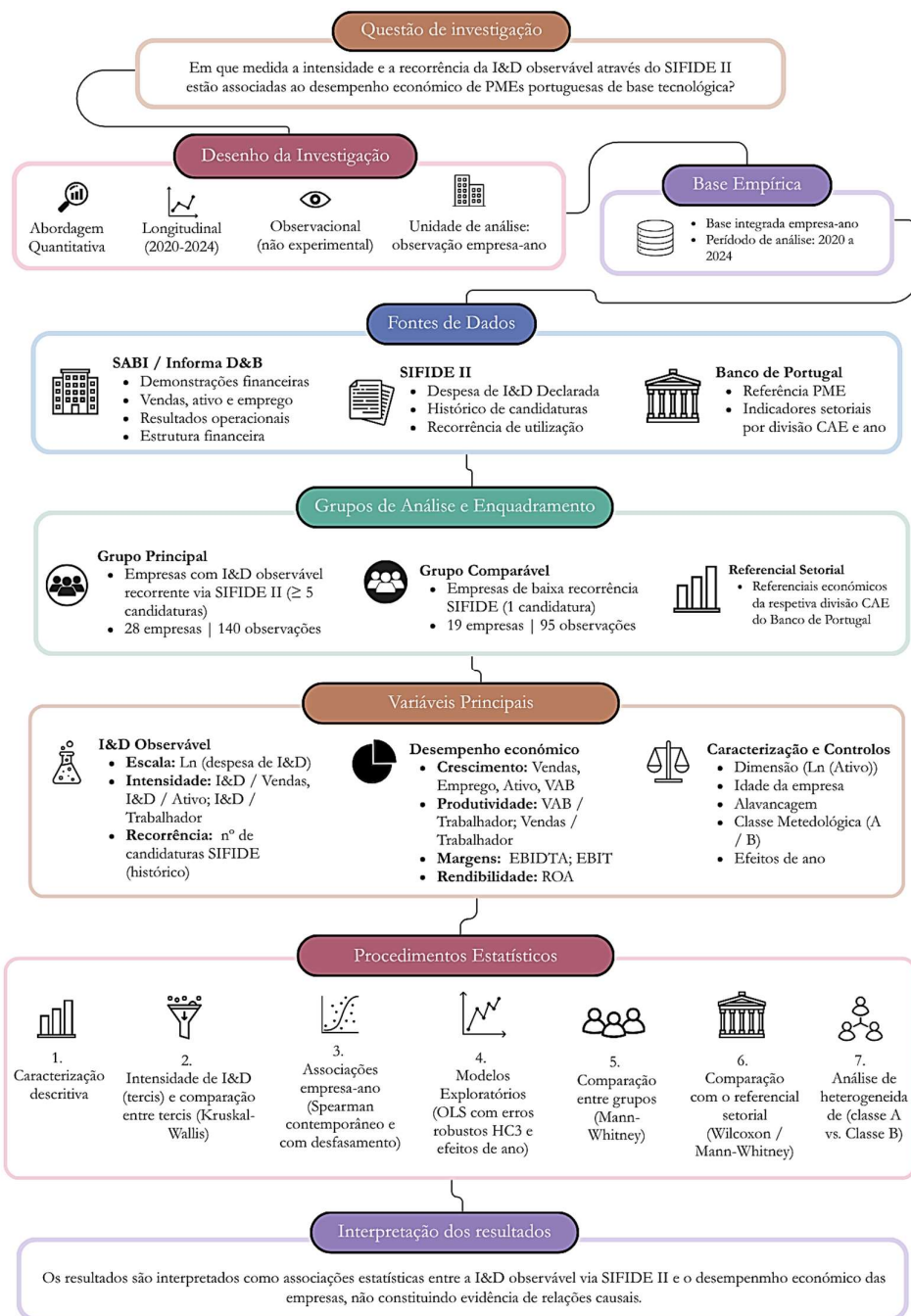


Figura 3: Desenho geral da investigação
Fonte: elaboração própria.

3.1.2.Arquitetura empírica e níveis de análise

A arquitetura empírica da dissertação foi concebida para articular três níveis complementares de análise: o grupo principal de empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II, o grupo comparável de empresas de baixa recorrência SIFIDE e o referencial setorial externo construído a partir dos Quadros do Setor do Banco de Portugal. Esta estrutura

permite ultrapassar uma leitura meramente binária da utilização do incentivo fiscal e atribuir a cada componente uma função metodológica distinta.

O primeiro nível corresponde ao grupo principal, constituído por PME's portuguesas de base tecnológica com histórico recorrente de utilização do SIFIDE II. Este grupo constitui o núcleo da análise empírica, permitindo avaliar se diferentes níveis de esforço de I&D estão associados a padrões diferenciados de desempenho económico. O esforço de I&D é observado através de indicadores de escala absoluta e de intensidade relativa, distinguindo-se o montante declarado do seu peso face à dimensão económica e laboral da empresa.

$$\text{Equação 3: Indicador geral de intensidade de I\&D}$$

$$\text{Intensidade I\&D}_{i,t} = \frac{\text{Despesa de I\&D declarada}_{i,t}}{\text{Medida de escala}_{i,t}}$$

em que i representa a empresa, t o ano de observação e a medida de escala corresponde, consoante o indicador, ao volume de negócios, ao ativo total ou ao número de trabalhadores. O segundo nível corresponde ao grupo comparável. Este grupo não é interpretado como um conjunto de empresas sem I&D, uma vez que o uso pontual e reduzido do regime não exclui a existência de atividades de investigação, desenvolvimento ou inovação não observáveis nas fontes mobilizadas. A sua função é proporcionar uma referência contextual, permitindo comparar os padrões de desempenho de empresas com perfis contrastantes de recorrência SIFIDE, sem lhe atribuir o estatuto de grupo de controlo em sentido experimental ou causal. O terceiro nível corresponde ao referencial setorial. Esta dimensão permite contextualizar o desempenho das empresas à luz das características económicas da respetiva atividade, reconhecendo que margens, produtividade, crescimento e rentabilidade variam entre setores. A correspondência entre cada empresa e a respetiva divisão CAE permite confrontar os indicadores individuais com valores de referência do mesmo setor e ano.

$$\text{Equação 4: Desempenho relativo face ao setor}$$

$$\text{Desvio Setorial}_{itk} = \text{Indicador}_{itk} - \text{Referencial}_{stk}$$

em que Indicador_{itk} representa o indicador económico k da empresa i no ano t , e Referencial_{stk} corresponde ao valor de referência da divisão CAE s , no mesmo ano e para o mesmo indicador. A comparação com o referencial setorial atenua, sem eliminar, o risco de atribuir à I&D diferenças decorrentes da composição setorial da amostra. Esta dimensão deve, por isso, ser entendida como instrumento de contextualização económica, e não como controlo integral da heterogeneidade entre empresas.

Tabela 6: Arquitetura empírica e níveis de análise

Nível de análise	Função metodológica	Papel na análise
------------------	---------------------	------------------

Grupo principal: empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II	Núcleo da análise da intensidade de I&D	Avaliar a associação entre indicadores de escala e intensidade da I&D e diferentes dimensões do desempenho económico.
Grupo comparável: empresas de baixa recorrência SIFIDE	Referência contextual de recorrência	Comparar os padrões de desempenho de empresas com perfis contrastantes de utilização do regime.
Referencial setorial: Quadros do Setor do Banco de Portugal	Contextualização económica externa	Avaliar o desempenho das empresas relativamente ao padrão da respetiva divisão CAE e do mesmo ano.

Fonte: Elaboração própria.

A arquitetura adotada combina, assim, uma análise interna da intensidade de I&D, uma comparação contextual entre perfis de recorrência SIFIDE e uma avaliação externa do desempenho relativo ao setor. Estes níveis são complementares, mas desempenham funções distintas: o grupo principal sustenta a análise central da intensidade de I&D, enquanto o grupo comparável e o referencial setorial enquadram os resultados e ajudam a interpretar as associações observadas, sem constituírem grupos de controlo em sentido experimental nem permitirem a identificação de efeitos causais.

3.2. Fontes de dados

3.2.1. Dados administrativos do SIFIDE II

A informação proveniente do Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial II (SIFIDE II) constitui uma das fontes estruturantes da presente investigação. O regime é utilizado como fonte administrativa para identificar e quantificar a I&D formalmente reportada pelas empresas, permitindo articular o esforço de investigação e desenvolvimento com os respetivos indicadores económico-financeiros.

Os dados foram recolhidos a partir da consola do SIFIDE II e da documentação associada aos processos de candidatura das empresas analisadas, incluindo candidaturas submetidas, projetos de decisão e decisões finais disponíveis. Esta informação permitiu identificar a existência de candidaturas, a despesa de I&D declarada, o histórico de utilização do regime e a recorrência das candidaturas ao longo do tempo.

Para assegurar consistência entre empresas e períodos, a medida-base adotada corresponde à despesa de I&D declarada nas candidaturas. Os projetos de decisão e as decisões finais foram consultados quando disponíveis, mas os montantes aceites não constituem a variável principal, por não se encontrarem acessíveis de forma uniforme para todas as observações. Esta opção preserva a comparabilidade da informação, exigindo, contudo, distinguir claramente a despesa declarada da despesa posteriormente reconhecida como elegível.

Para efeitos empíricos, a informação do SIFIDE II é mobilizada em três dimensões complementares: escala, representada pelo montante absoluto da despesa de I&D declarada; intensidade, medida através da relação entre a despesa de I&D e a dimensão económica ou laboral da empresa; e recorrência, observada através do histórico e do número de candidaturas ao regime. Os indicadores de intensidade são construídos de acordo com a formulação geral apresentada na Equação 3, considerando como medidas de escala o volume

de negócios, o ativo total e o número de trabalhadores. Esta abordagem permite distinguir empresas com montantes absolutos semelhantes, mas com níveis de esforço relativo substancialmente diferentes.

Importa reconhecer que a informação proveniente do SIFIDE II não constitui uma medida exaustiva de toda a I&D realizada pelas empresas. Podem existir atividades de investigação, desenvolvimento ou inovação que não tenham sido formalizadas através do regime, que não tenham sido declaradas no período analisado ou que não sejam observáveis nas fontes mobilizadas. Por esse motivo, adota-se a expressão “I&D observável através do SIFIDE II”, evitando equiparar a ausência ou a baixa recorrência de candidaturas à inexistência absoluta de I&D.

O SIFIDE II não constitui, igualmente, objeto autónomo de avaliação causal ou fiscal nesta dissertação. O regime é mobilizado como instrumento de observação do esforço empresarial em I&D, reconhecendo-se que a sua utilização recorrente pode refletir simultaneamente investimento tecnológico, capacidades organizacionais preexistentes e maior aptidão administrativa e fiscal para recorrer ao benefício.

Tabela 7: Informação do SIFIDE II mobilizada na análise empírica

Dimensão observada	Informação utilizada	Função na dissertação
Identificação da I&D observável	Existência de candidatura ao SIFIDE II	Identificar atividades de I&D formalmente reportadas através do regime
Escala do esforço de I&D	Despesa de I&D declarada	Medir o montante absoluto da I&D observável
Intensidade relativa	I&D/Vendas, I&D/Ativo e I&D/Trabalhador	Relacionar o esforço de I&D com a dimensão económica e laboral da empresa
Recorrência	Histórico e número de candidaturas	Distinguir padrões recorrentes de utilizações pontuais do regime
Limitação de cobertura	I&D não declarada ou não observável	Evitar interpretar ausência de SIFIDE como ausência absoluta de I&D

Fonte: Elaboração própria.

3.2.2. Dados económico-financeiros das empresas

A segunda fonte estruturante da análise empírica corresponde à informação económico-financeira obtida através da base SABI/Informa D&B. Esta informação permite articular a I&D observável através do SIFIDE II com indicadores contabilísticos representativos da evolução das empresas, abrangendo a dimensão da atividade, o crescimento, a produtividade, o desempenho operacional, a rentabilidade e a estrutura financeira.

Os dados foram organizados ao nível da observação empresa-ano para o período compreendido entre 2020 e 2024, assegurando a correspondência temporal entre a informação empresarial e as restantes fontes mobilizadas. O ano de 2019 foi utilizado exclusivamente como referência técnica para o cálculo das taxas de crescimento relativas a 2020, não integrando o período principal de análise. Consequentemente, os indicadores que envolvem a variação entre 2019 e 2020 são interpretados com particular prudência, dado poderem refletir os efeitos excecionais do choque económico provocado pela pandemia de COVID-19, para além da trajetória específica de cada empresa.

Tabela 8: Informação económico-financeira mobilizada na análise empírica

Bloco de informação	Variáveis recolhidas	Função na dissertação
Atividade económica	Volume de negócios, valor acrescentado bruto e CAE	Medir a escala da atividade, o crescimento, a criação de valor e o enquadramento setorial
Recursos humanos	Número de trabalhadores	Construir indicadores de emprego, crescimento do emprego e produtividade
Desempenho operacional	EBITDA e EBIT	Calcular as margens EBITDA e EBIT
Rentabilidade	Resultado líquido e ativo total	Construir o indicador de rentabilidade do ativo (ROA)
Estrutura financeira	Capital próprio, passivo total, dívida financeira, ativo corrente e passivo corrente	Medir autonomia financeira, alavancagem, liquidez e composição patrimonial
Caracterização empresarial	Ano de constituição, dimensão e setor de atividade	Construir variáveis de caracterização e controlo

Fonte: Elaboração própria.

A utilização de informação contabilística exige prudência interpretativa. Os dados refletem as demonstrações financeiras disponíveis e podem ser condicionados por valores omissos, alterações de classificação contabilística, diferenças entre setores ou circunstâncias específicas de cada empresa. Por essa razão, a análise combina valores absolutos, rácios e indicadores relativos, procurando atenuar a influência da dimensão empresarial e reforçar a comparabilidade entre observações, sem presumir que estas medidas eliminam integralmente a heterogeneidade existente entre empresas.

3.2.3. Dados setoriais dos Quadros do Setor do Banco de Portugal

A terceira fonte mobilizada corresponde aos Quadros do Setor do Banco de Portugal, utilizados para construir referenciais setoriais e enquadrar o desempenho das empresas face às condições económicas da respetiva atividade. Esta fonte disponibiliza informação económico-financeira agregada por setor e classe de dimensão, permitindo confrontar os indicadores individuais com padrões externos de rentabilidade, desempenho operacional, crescimento, produtividade e estrutura financeira.

A incorporação desta dimensão responde a uma preocupação metodológica central: empresas pertencentes a atividades distintas não operam necessariamente sob condições económicas equivalentes. A estrutura de custos, a intensidade capitalística, os ciclos de produção, as margens operacionais, a produtividade e o potencial de crescimento variam entre setores, pelo que a comparação direta de valores empresariais, sem enquadramento setorial, poderia conduzir a interpretações inadequadas.

A correspondência foi efetuada a partir do CAE principal de cada empresa, inicialmente identificado a cinco dígitos e posteriormente agregado ao nível da divisão CAE Rev.3, correspondente aos dois primeiros dígitos. Os 34 códigos CAE presentes na amostra foram, deste modo, agrupados em 16 divisões, considerando os referenciais aplicáveis a PME e o mesmo ano de cada observação, no período entre 2020 e 2024. Este procedimento permitiu obter correspondência setorial para a totalidade das empresas analisadas.

Consoante a natureza do indicador, foram utilizados os valores de referência disponibilizados pelo Banco de Portugal. Nos rácios económico-financeiros, designadamente ROA, margens EBITDA e EBIT e autonomia financeira, foram consideradas as referências medianas do respetivo setor. Nos indicadores de crescimento e produtividade, recorreram-se aos valores setoriais construídos a partir dos agregados correspondentes.

Retomando a formulação apresentada na Equação 4, o desempenho relativo é expresso por:

Equação 5: Desempenho setorial relativo

$$\Delta Y_{itk} = Y_{itk} - B_{stk}$$

em que Y_{itk} representa o indicador económico k da empresa i no ano t , B_{stk} corresponde ao valor de referência da divisão CAE s , no mesmo ano e para o mesmo indicador, e ΔY_{itk} traduz o desvio da empresa face ao respetivo setor. Valores positivos indicam um posicionamento superior ao referencial setorial, enquanto valores negativos traduzem um desempenho inferior.

Os Quadros do Setor funcionam, assim, como referencial externo de contextualização, e não como grupo de controlo em sentido experimental. A comparação intrasetorial permite atenuar o risco de atribuir à intensidade ou à recorrência da I&D diferenças que possam decorrer da composição setorial da amostra. Não elimina, contudo, a heterogeneidade existente dentro de cada divisão CAE, uma vez que empresas pertencentes ao mesmo setor podem continuar a diferir em dimensão, modelo de negócio, posicionamento competitivo e estrutura produtiva.

3.2.4. Integração das fontes e construção da base empresa-ano

A base empírica da dissertação resulta da integração de três conjuntos de informação complementares: dados administrativos do SIFIDE II, informação económico-financeira proveniente da SABI/Informa D&B e indicadores setoriais dos Quadros do Setor do Banco de Portugal. A articulação destas fontes permitiu construir uma estrutura longitudinal ao nível da observação empresa-ano, reunindo, para cada empresa e período, informação sobre I&D observável, desempenho económico e enquadramento setorial.

Em termos operacionais, os dados do SIFIDE II foram utilizados para identificar a existência de I&D formalmente reportada, quantificar a despesa declarada e caracterizar a recorrência de utilização do regime. Esta informação foi associada aos dados económico-financeiros da mesma empresa e exercício, permitindo construir indicadores de dimensão, crescimento, produtividade, margens operacionais, rentabilidade e estrutura financeira. Posteriormente, cada observação foi ligada ao referencial correspondente à respetiva divisão CAE e ao mesmo ano, incorporando uma dimensão externa de contextualização setorial.

A estrutura da base integrada pode ser representada da seguinte forma:

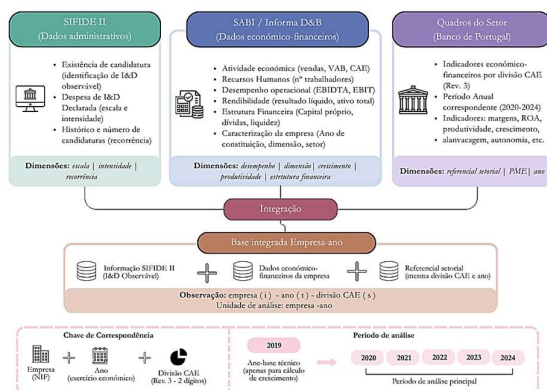
Equação 6: Estrutura da base empírica integrada

$$\beta_{its} = [SIFIDE_{it}; \text{Dados económico – financeiros}_{it}; \text{Referencial setorial}_{st}]$$

em que i representa a empresa, t o ano de observação, s a divisão CAE correspondente e β_{its} a observação integrada resultante da articulação das três fontes. A integração foi, assim, efetuada segundo três dimensões de correspondência:



O período principal de análise abrange os anos de 2020 a 2024, intervalo para o qual foi possível obter maior coerência temporal e cobertura entre as fontes mobilizadas. O ano de 2019 foi utilizado exclusivamente como referência técnica para o cálculo das taxas de crescimento relativas a 2020, não integrando o painel principal. Os indicadores associados a essa variação são interpretados com particular prudência, por poderem refletir os efeitos excecionais do choque económico provocado pela pandemia de COVID-19. A construção da base empresa-ano envolveu procedimentos de harmonização temporal, correspondência entre empresas e setores, agregação dos códigos CAE ao nível da divisão, identificação de valores omissos ou inconsistentes e cálculo de variáveis derivadas. Estes procedimentos reforçam a rastreabilidade da informação e permitem reunir, numa única estrutura analítica, as dimensões de escala, intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II, o desempenho económico das empresas e o respetivo posicionamento setorial.



3.3. Amostra e grupos de análise

3.3.1. Delimitação operacional da amostra e classes metodológicas

A delimitação da amostra parte do conceito de PME portuguesa de base tecnológica desenvolvido no Capítulo 2, procedendo à sua operacionalização para efeitos de análise empírica. Foram consideradas empresas portuguesas com estatuto de PME cuja atividade económica principal se enquadra em domínios tecnológicos, intensivos em conhecimento ou técnico-industriais especializados. Esta opção permite concentrar a investigação em empresas cuja atividade depende, em grau relevante, da mobilização de conhecimento científico, tecnológico, digital, de engenharia ou industrial especializado.

A expressão “PME portuguesa de base tecnológica” não corresponde, neste contexto, a uma categoria jurídica autónoma nem a uma classificação estatística universalmente estabilizada. Constitui uma definição operacional, construída para assegurar coerência entre o enquadramento conceptual da dissertação, os objetivos da investigação e a informação disponível. A inclusão das empresas assentou, por conseguinte, na respetiva atividade principal e no correspondente enquadramento CAE, procurando identificar entidades cuja competitividade se encontra materialmente associada à aplicação de conhecimento especializado, ao desenvolvimento técnico ou à inovação tecnológica e industrial.

Com o propósito de reconhecer a heterogeneidade interna da amostra, as empresas foram organizadas em duas classes metodológicas. A Classe A integra entidades situadas no núcleo tecnológico em sentido mais estrito, cuja atividade principal assenta diretamente em conhecimento científico, tecnológico, digital, de engenharia ou técnico especializado. Na amostra analisada, esta classe corresponde predominantemente às divisões CAE 62 e 71.

A Classe B abrange empresas cuja atividade não se insere necessariamente no núcleo tecnológico mais restrito, mas apresenta uma componente técnico-industrial substantiva. Incluem-se nesta classe empresas industriais e produtivas associadas ao desenvolvimento de produtos e processos, materiais, formulações, protótipos, ensaios técnicos, engenharia aplicada ou inovação industrial. Na amostra, esta classe compreende sobretudo atividades enquadradas nas divisões CAE 10, 11, 13, 14, 16, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 32 e 38.

A afetação às classes foi aplicada de forma uniforme, considerando o CAE principal e a natureza predominante da atividade económica, sem utilizar os resultados de desempenho como critério de classificação. Esta distinção possui natureza exclusivamente metodológica e não hierárquica: a integração de uma empresa na Classe A não pressupõe que esta seja necessariamente mais inovadora, mais intensiva em I&D ou tecnologicamente superior a uma empresa da Classe B. A classificação procura apenas refletir diferentes formas de proximidade ao conceito operacional de base tecnológica e permitir uma leitura mais rigorosa da diversidade setorial e técnica da amostra.

A correspondência entre classe metodológica e divisão CAE foi objeto de verificação de coerência interna, não tendo sido identificadas situações em que a mesma divisão surgisse simultaneamente classificada nas duas categorias.

Tabela 9: Delimitação operacional da amostra e classes metodológicas

Dimensão	Operacionalização na dissertação	Função metodológica
Localização	Empresas portuguesas	Delimitar o contexto geográfico e institucional da análise
Dimensão	Empresas com estatuto de PME	Assegurar coerência com o objeto empírico da investigação
Perfil de atividade	Atividades tecnológicas, intensivas em conhecimento ou técnico-industriais especializadas	Identificar empresas alinhadas com a definição operacional de PME portuguesa de base tecnológica
Classe A	Núcleo tecnológico em sentido estrito (divisões CAE 62 e 71)	Identificar empresas cuja atividade assenta diretamente em conhecimento científico, tecnológico, digital, de engenharia ou técnico especializado
Classe B	Atividades de conteúdo técnico-industrial relevante (divisões CAE 10, 11, 13, 14, 16, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 32 e 38)	Integrar empresas industriais ou produtivas associadas ao desenvolvimento de produtos, processos, materiais, formulações, protótipos ou soluções de engenharia aplicada
Natureza da classificação	Critério operacional, não jurídico nem hierárquico	Evitar interpretações rígidas ou valorativas da distinção entre as Classes A e B

Fonte: Elaboração própria.

Importa sublinhar que a amostra não possui natureza probabilística nem representativa da população de PMEs tecnológicas portuguesas. A sua constituição resultou da disponibilidade de informação administrativa no SIFIDE II e do respetivo cruzamento com dados económico-financeiros, pelo que corresponde a uma amostra de acesso, não aleatória. Esta circunstância condiciona a generalização dos resultados, devendo estes ser interpretados como evidência sobre o conjunto de empresas analisadas e não como inferências populacionais. A delimitação adotada procura, assim, assegurar um equilíbrio entre rigor conceptual e adequação empírica. Por um lado, evita uma definição excessivamente restritiva, que excluiria empresas industriais com atividade relevante de desenvolvimento tecnológico e aplicado; por outro, impede uma utilização demasiado abrangente do conceito, suscetível de incluir entidades sem uma ligação material à tecnologia, à engenharia, ao conhecimento especializado ou à inovação industrial.

3.3.2. Constituição dos grupos de análise

A amostra empírica foi organizada em dois grupos com funções metodológicas distintas: o grupo principal, constituído por empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II, e o grupo comparável, composto por empresas de baixa recorrência SIFIDE. Esta organização permite analisar, no primeiro grupo, a associação entre a escala e a intensidade da I&D e o desempenho económico e, complementarmente, contextualizar os resultados através da comparação entre perfis contrastantes de utilização do regime.

O grupo principal integra 28 PMEs portuguesas de base tecnológica, distribuídas pelas Classes A e B, com um histórico recorrente de candidaturas ao SIFIDE II. A inclusão neste grupo assentou num critério operacional uniforme, correspondente à existência de, pelo menos, cinco candidaturas no histórico considerado. Este limiar foi adotado para distinguir uma utilização reiterada do regime de ocorrências meramente pontuais. Na amostra, o número de candidaturas varia entre 5 e 16, com uma média de 7,9 por empresa.

Este grupo constitui o núcleo da análise empírica, por disponibilizar informação suficiente para observar o esforço de I&D através do montante absoluto da despesa declarada e de indicadores relativos, designadamente I&D/Vendas, I&D/Ativo e I&D por trabalhador. No período principal de análise, compreendido entre 2020 e 2024, o grupo principal reúne 140 observações empresa-ano, correspondentes a 28 empresas acompanhadas ao longo de cinco exercícios. Destas, 132 apresentam informação válida para o cálculo dos indicadores de I&D, enquanto 8 contêm lacunas pontuais, tratadas como valores omissos e não como despesa nula, dado pertencerem a empresas com histórico recorrente de utilização do regime.

O grupo comparável é constituído por 19 PME's, igualmente classificadas nas Classes A e B, mas caracterizadas por uma utilização isolada do SIFIDE II. A inclusão neste grupo corresponde à existência de uma única candidatura registada por empresa no histórico considerado. A sua função consiste em proporcionar uma referência contextual para o desempenho do grupo principal, sem pressupor equivalência estrutural entre os grupos nem lhe atribuir o estatuto de grupo de controlo em sentido experimental ou contrafactual. Entre 2020 e 2024, o grupo comparável totaliza 95 observações empresa-ano. Foram identificados quatro registos pontuais de despesa de I&D (4,2% das observações deste grupo). A natureza isolada destes registos não configura um padrão contínuo de I&D, pelo que se mantém a designação de empresas de baixa recorrência SIFIDE, evitando a expressão “empresas sem I&D”, que ultrapassaria o alcance das fontes mobilizadas.

A base apresenta, assim, uma estrutura equilibrada quanto à presença das 47 empresas nos cinco anos do período principal, embora o número de observações válidas varie entre análises em função da disponibilidade das variáveis consideradas.

Tabela 10: Caracterização dos grupos de análise

Indicador	Grupo principal	Grupo comparável
Número de empresas	28	19
Observações empresa-ano, 2020-2024	140	95
Perfil SIFIDE	I&D observável recorrente	Baixa recorrência SIFIDE
Critério de recorrência	Pelo menos 5 candidaturas	1 candidatura por empresa
Número de candidaturas SIFIDE	5 - 16	1
Número médio de candidaturas SIFIDE	7,9	1
Duração média de recorrência SIFIDE	7 anos	Não aplicável
Empresas Classe A / Classe B	12 / 16	6 / 13
Micro / Pequenas / Médias empresas	2 / 11 / 15	2 / 15 / 2
Função metodológica	Núcleo da análise da intensidade e recorrência de I&D	Referência contextual

Fonte: Elaboração própria.

Os dois grupos desempenham, portanto, funções complementares, mas não equivalentes. O grupo principal sustenta a análise da associação entre o esforço de I&D observável e o desempenho económico, enquanto o grupo comparável permite enquadrar os resultados perante empresas com utilização apenas pontual do regime. A comparação deve ser interpretada com prudência, uma vez que os grupos não resultam de um procedimento formal de emparelhamento e apresentam diferenças estruturais, nomeadamente na

distribuição por dimensão empresarial. As diferenças observadas podem, por conseguinte, refletir não apenas a recorrência da I&D, mas também capacidades organizacionais, financeiras e administrativas preexistentes.

3.3.3. Distribuição setorial da amostra e correspondência CAE

A amostra global integra 47 PME's portuguesas, das quais 28 pertencem ao grupo principal de I&D observável recorrente através do SIFIDE II e 19 ao grupo comparável de baixa recorrência SIFIDE. Para efeitos de caracterização, foram identificados 34 códigos CAE a cinco dígitos, posteriormente agregados em 16 divisões CAE Rev.3, em conformidade com o procedimento de correspondência setorial apresentado na Secção 3.2.3.

A composição da amostra evidencia uma presença predominante de atividades industriais. Das 47 empresas, 37 encontram-se enquadradas na Secção C - Indústrias transformadoras, correspondendo a 78,7% da amostra. As restantes distribuem-se pelas divisões 62, 71 e 38. As divisões mais representadas são a CAE 16, com sete empresas, a CAE 62 com seis, e a CAE 25 com cinco, confirmando a natureza predominantemente técnico-industrial da amostra, complementada por um conjunto relevante de empresas inseridas em serviços intensivos em conhecimento.

Tabela 11: Distribuição da amostra por divisão CAE e grupo de análise

Divisão CAE	Designação sintética	Total	Grupo principal	Grupo comparável
10	Indústrias alimentares	4	2	2
11	Indústria das bebidas	2	1	1
13	Fabricação de têxteis	2	0	2
14	Indústria do vestuário	1	1	0
16	Indústrias da madeira e da cortiça	7	5	2
20	Fabricação de produtos químicos	3	3	0
22	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	4	4	0
23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	2	1	1
25	Fabricação de produtos metálicos	5	1	4
27	Fabricação de equipamento elétrico	2	1	1
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2	1	1
29	Fabricação de veículos automóveis e componentes	1	0	1
32	Outras indústrias transformadoras	2	2	0
38	Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	1	0	1
62	Consultoria e programação informática e atividades relacionadas	6	5	1
71	Atividades de arquitetura, engenharia, ensaios e análises técnicas	3	1	2
Total		47	28	19

Fonte: Elaboração própria.

A composição setorial não é integralmente coincidente entre os dois grupos. Algumas divisões encontram-se representadas apenas no grupo principal, designadamente as CAE 20, 22 e 32, enquanto outras surgem exclusivamente no grupo comparável, como as CAE 13, 29 e 38. Consequentemente, a comparação direta entre os grupos não configura uma comparação intrasetorial perfeita, sendo complementada pela análise do desempenho relativo face ao referencial da respetiva divisão CAE.

A agregação dos códigos a cinco dígitos ao nível da divisão permitiu assegurar a correspondência setorial para a totalidade das empresas e preservar a comparabilidade temporal no período considerado. Esta opção implica, contudo, uma redução da granularidade, uma vez que a mesma divisão pode integrar atividades com estruturas produtivas, tecnológicas e económico-financeiras distintas. O referencial setorial permite, assim, atenuar a influência da composição setorial da amostra, sem eliminar integralmente a heterogeneidade existente no interior de cada divisão CAE. A distribuição por CAE cumpre, deste modo, uma dupla função: caracteriza a diversidade económica da amostra e sustenta a contextualização dos indicadores empresariais face ao respetivo setor de atividade.

3.3.4. Período de análise e regras temporais

O período principal de análise compreende os anos de 2020 a 2024 e integra 235 observações empresa-ano, das quais 140 pertencem ao grupo principal e 95 ao grupo comparável. A presença das 47 empresas nos cinco exercícios confere à base uma estrutura equilibrada ao nível empresa-ano, embora o número de observações válidas possa variar entre análises em função da disponibilidade das variáveis consideradas. Esta delimitação assegura um horizonte temporal homogéneo para a caracterização da amostra, a comparação entre grupos, a estimação das associações entre I&D e desempenho económico e o cálculo dos desvios face ao respetivo referencial setorial. O ano de 2019 não integra o painel principal, sendo utilizado exclusivamente como referência técnica para o cálculo das taxas de crescimento relativas a 2020, designadamente das vendas, do emprego, do ativo e do valor acrescentado bruto. Estes indicadores são interpretados com particular prudência, uma vez que podem refletir, para além da evolução específica de cada empresa, os efeitos excecionais do choque económico provocado pela pandemia de COVID-19.

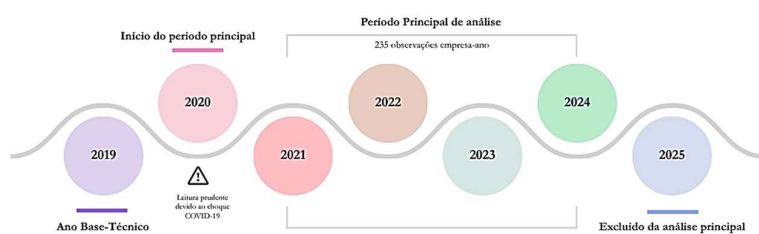


Figura 5: Linha temporal da análise empírica
Fonte: Elaboração própria.

O ano de 2025 foi excluído por não apresentar, no momento de construção da base, informação económico-financeira suficientemente completa e comparável para a generalidade das empresas. A sua inclusão poderia comprometer a consistência temporal das estatísticas descritivas, dos testes de diferenças e dos modelos exploratórios, pelo que qualquer referência a esse exercício assume natureza exclusivamente complementar.

3.4. Auditoria, preparação e tratamento dos dados

3.4.1. Auditoria inicial das bases de dados

Antes da construção das variáveis derivadas e da realização da análise estatística, procedeu-se a uma auditoria inicial das bases de dados que integram a investigação. Este procedimento teve como finalidade avaliar a consistência estrutural e temporal da informação, reforçar a rastreabilidade das variáveis, identificar valores omissos ou inconsistentes e sinalizar observações extremas suscetíveis de influenciar os resultados.

A auditoria incidiu sobre as bases correspondentes ao grupo principal e ao grupo comparável, bem como sobre a informação utilizada na correspondência entre as empresas e os referenciais setoriais dos Quadros do Setor. Em todos os conjuntos de dados foi confirmada a estrutura empresa-ano, não tendo sido identificadas duplicações ao nível da combinação entre empresa e exercício. Foram igualmente verificados a delimitação temporal da base, a coerência entre CAE, classe metodológica e classificação PME, os cálculos das variáveis derivadas, a existência de fórmulas dependentes de ficheiros externos, a presença de informação omissa e a correspondência setorial ao nível da divisão CAE Rev.3. A análise abrangeu ainda a identificação de valores extremos em indicadores particularmente sensíveis à escala, designadamente margens, taxas de crescimento e rácios de intensidade de I&D. As situações assinaladas não deram origem a exclusões automáticas, imputações estatísticas ou substituições indiscriminadas por zero. Cada ocorrência foi objeto de validação e de tratamento compatível com a respetiva natureza, conforme descrito nas secções seguintes.

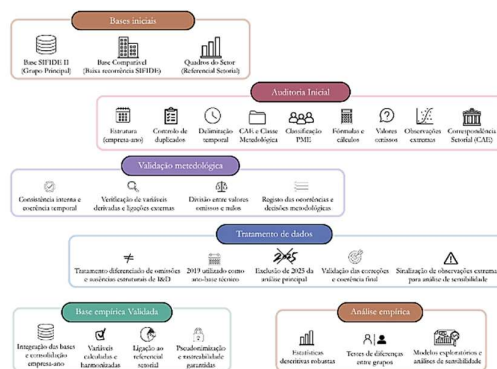


Figura 6: Procedimento de auditoria, validação e preparação da base empírica
Fonte: Elaboração própria.

A auditoria confirmou a consistência geral da estrutura empírica e estabeleceu as bases para o tratamento diferenciado das omissões, das inconsistências de cálculo e das observações extremas, preservando a integridade da informação utilizada na análise.

3.4.2. Correções metodológicas aplicadas e tratamento de valores omissos

Na sequência da auditoria inicial, foram definidas regras de tratamento destinadas a preservar a coerência temporal da base, a fiabilidade das variáveis derivadas e a distinção entre ausência de informação, valor efetivamente nulo e baixa recorrência de I&D observável. Não foram realizadas imputações estatísticas, interpolações ou substituições automáticas por zero. Cada análise foi conduzida com os casos completos disponíveis para as variáveis consideradas, pelo que o número de observações pode variar entre testes e modelos.

Mantiveram-se as regras temporais estabelecidas na Secção 3.3.4, designadamente a exclusão de 2025 da análise principal. As inconsistências de cálculo e codificação, incluindo células com conteúdo não numérico e fórmulas dependentes de ligações externas, foram verificadas face às fontes de origem. Sempre que não foi possível validar o valor, a observação foi classificada como omissa, evitando a introdução de valores estimados ou artificialmente nulos.

O tratamento da informação de I&D foi diferenciado em função da natureza de cada registo. No grupo principal, 8 das 140 observações empresa-ano apresentavam informação incompleta sobre a despesa de I&D. Estas ocorrências foram mantidas na base, mas excluídas das análises que exigiam indicadores de intensidade, não sendo interpretadas como anos sem I&D. No grupo comparável, a classificação decorre da existência de uma única candidatura por empresa no histórico considerado. Os 4 registos positivos de despesa identificados no período de 2020 a 2024 foram preservados como ocorrências pontuais e não recorrentes, sem alterar a afetação das respetivas empresas ao grupo de baixa recorrência.

Tabela 12: Tratamento de inconsistências e informação incompleta

Situação identificada	Decisão metodológica	Implicação para a análise
Dados económico-financeiros incompletos em 2025	Exclusão da análise principal, nos termos da Secção 3.3.4	Preservação da comparabilidade temporal do período entre 2020 e 2024
Variáveis derivadas, células não numéricas ou ligações externas	Validação face à fonte; classificação como omissão quando não confirmadas	Prevenção da introdução de valores estimados ou artificialmente nulos
Referência temporal ambígua da variável “1.º ano SIFIDE”	Não utilização na análise da recorrência	Prevenção de interpretações incorretas do histórico de utilização do regime
Oito observações com informação de I&D incompleta no grupo principal	Manutenção na base e exclusão das análises que exigem intensidade de I&D	Distinção entre ausência de informação e despesa efetivamente nula
Quatro registos positivos de I&D no grupo comparável	Manutenção como ocorrências pontuais não recorrentes	Preservação da classificação empresarial segundo o histórico de candidaturas
Valores omissos nas variáveis utilizadas	Análise com os casos completos disponíveis	Variação do número de observações entre testes e modelos

Fonte: Elaboração própria.

Estas decisões preservam a informação originalmente observada e evitam que lacunas documentais sejam interpretadas como inexistência de I&D. Simultaneamente, asseguram que a classificação dos grupos permanece baseada no histórico de recorrência das candidaturas, e não na presença isolada de despesa num determinado exercício.

3.4.3. Tratamento de observações extremas e análise de sensibilidade

A auditoria da base permitiu identificar observações extremas com potencial para influenciar desproporcionadamente os resultados, sobretudo em indicadores expressos sob a forma de rácios ou taxas de variação. Não foi, contudo, aplicada qualquer regra generalizada de winsorização, truncamento ou exclusão automática, tendo sido preservados os valores considerados economicamente plausíveis.

O caso mais relevante corresponde à empresa anonimizada como E023, pertencente ao grupo comparável. Em determinados exercícios, esta empresa apresenta volumes de negócios próximos de zero, circunstância que origina valores excecionalmente elevados em indicadores cujo cálculo depende das vendas, como as taxas de crescimento e as margens operacionais. Esta situação não decorre de um erro de registo, mas da instabilidade estatística provocada por um denominador de reduzida magnitude, que compromete a comparabilidade económica desses rácios com os das restantes empresas.

Por esse motivo, e com base num critério definido independentemente da significância dos resultados, a E023 foi excluída das comparações principais entre grupos que envolvem indicadores dependentes do volume de negócios. A empresa permaneceu, contudo, na base empírica, sendo mantida nas análises não afetadas por esse denominador, sempre que aplicável. Esta opção preserva a comparabilidade económica dos rácios sem recorrer a exclusões generalizadas e mantém-se coerente com o tratamento descrito na secção de comparação entre grupos.

Nas restantes análises, a influência de valores extremos foi atenuada através da utilização de medianas, medidas robustas de dispersão e testes não paramétricos. Esta abordagem permite preservar a informação observada, limitar o efeito de situações excecionais e assegurar maior transparência na interpretação dos resultados, em consonância com a estratégia estatística apresentada na Secção 3.6.

3.5. Variáveis do estudo

A presente secção descreve a operacionalização das variáveis mobilizadas na análise empírica. Estas foram organizadas em quatro blocos: variáveis de I&D; variáveis de desempenho económico; variáveis de caracterização, estrutura financeira e controlo; e variáveis de desempenho relativo face ao referencial setorial. Esta organização permite distinguir as medidas explicativas centrais, os resultados empresariais, os fatores de controlo e os indicadores de contextualização setorial, assegurando a correspondência entre o modelo conceptual e a estratégia analítica desenvolvida.

3.5.1. Variáveis de I&D: intensidade e recorrência

As variáveis de I&D foram construídas a partir da informação do SIFIDE II, tendo como medida-base a despesa de I&D declarada pelas empresas. Esta informação permite observar o esforço formalmente reportado através do regime, sem pressupor que corresponde à totalidade das atividades de investigação, desenvolvimento ou inovação realizadas.

A operacionalização distingue três dimensões complementares: escala, intensidade e recorrência. A escala traduz o montante absoluto da despesa declarada; a intensidade relaciona esse montante com a dimensão económica ou laboral da empresa; e a recorrência capta o carácter reiterado ou pontual da utilização do SIFIDE II. Os indicadores relativos foram calculados de acordo com a formulação geral apresentada na Equação 3.

O rácio I&D/Vendas constitui a principal medida de intensidade, por expressar o peso da despesa de I&D na atividade comercial da empresa. O indicador I&D/Ativo oferece uma perspetiva complementar, relacionando o esforço de I&D com a respetiva base patrimonial. Por sua vez, a despesa de I&D por trabalhador, expressa em euros, permite enquadrar o esforço tecnológico face à dimensão laboral da empresa, não correspondendo a uma intensidade percentual.

A escala absoluta foi igualmente considerada através do logaritmo natural da despesa de I&D declarada, transformação que reduz a assimetria da distribuição dos valores monetários e limita a influência de empresas com montantes particularmente elevados. Nas análises em que esta variável foi utilizada, o logaritmo foi calculado apenas para observações com despesa declarada positiva.

Por fim, a recorrência foi operacionalizada a partir do histórico e do número de candidaturas ao SIFIDE II. Ao contrário dos indicadores de intensidade, medidos anualmente, esta dimensão constitui uma característica longitudinal da empresa e foi utilizada sobretudo na formação dos grupos de análise, distinguindo uma utilização reiterada do regime de uma utilização pontual.

Tabela 13: Variáveis de I&D utilizadas na análise empírica

Dimensão	Variável	Operacionalização	Função na análise
Medida-base	Despesa de I&D declarada	Montante anual declarado no âmbito do SIFIDE II	Quantificar o esforço de I&D observável
Escala absoluta	$\ln(I\&D \text{ Declarada})$	Logaritmo natural da despesa declarada positiva	Captar a escala do esforço de I&D, reduzindo a assimetria dos valores monetários
Intensidade comercial	I&D/Vendas	Despesa de I&D declarada / Volume de negócios	Medir o peso da I&D face à atividade comercial
Intensidade patrimonial	I&D/Ativo	Despesa de I&D declarada / Total do ativo	Relacionar o esforço de I&D com a base patrimonial
Esforço por trabalhador	I&D por trabalhador	Despesa de I&D declarada / N° de trabalhadores	Medir o montante de I&D associado à dimensão laboral
Recorrência	Histórico de candidaturas SIFIDE	N° de candidaturas registadas por empresa	Constituir os grupos e distinguir uma utilização reiterada de uma utilização pontual do regime

Fonte: Elaboração própria.

Estas variáveis permitem diferenciar a magnitude absoluta do investimento, o seu peso relativo face à dimensão empresarial e a persistência formalizada do uso do SIFIDE II. A

combinação destas perspetivas evita uma leitura exclusivamente binária do esforço de I&D e permite analisar dimensões distintas, embora complementares, do fenómeno.

3.5.2. Variáveis de desempenho económico

As variáveis de desempenho económico foram construídas a partir da informação contabilística e financeira das empresas, procurando captar dimensões complementares da sua evolução entre 2020 e 2024. A seleção abrange indicadores de rentabilidade, desempenho operacional, crescimento e produtividade, permitindo analisar se a I&D observável através do SIFIDE II se associa de forma diferenciada à eficiência económica, à criação de valor e à expansão da atividade empresarial.

A dimensão do crescimento foi operacionalizada através de taxas de variação anual, calculadas de acordo com a seguinte expressão:

Equação 7: Taxa de crescimento anual

$$Crescimento_{i,t} = \frac{X_{i,t} - X_{i,t-1}}{X_{i,t-1}}$$

em que $X_{i,t}$ representa o valor da variável considerada para a empresa i no ano t , designadamente o volume de negócios, o número de trabalhadores, o ativo total ou o valor acrescentado bruto. O ano de 2019 foi utilizado exclusivamente como referência para o cálculo das taxas relativas a 2020, em conformidade com as regras temporais definidas na Secção 3.3.4. As taxas de crescimento foram interpretadas apenas quando o valor do período anterior permitia uma leitura economicamente válida; situações associadas a denominadores nulos ou residuais foram sinalizadas no processo de auditoria e tratadas de acordo com os procedimentos descritos na Secção 3.4.3.

Tabela 14: Variáveis de desempenho económico utilizadas na análise empírica

Dimensão	Variável	Operacionalização	Função na análise
Rentabilidade	ROA	Resultado líquido / Total do ativo	Avaliar a capacidade da empresa para gerar resultado a partir dos ativos utilizados
Desempenho operacional	Margem EBITDA	EBITDA/VN	Medir a margem operacional antes de juros, impostos, depreciações e amortizações
Desempenho operacional	Margem EBIT	EBIT/VN	Medir a margem operacional após depreciações e amortizações e antes de juros e impostos
Crescimento	Crescimento das vendas	Variação anual do VN	Avaliar a expansão da atividade comercial
Crescimento	Crescimento do emprego	Variação anual do nº de trabalhadores	Avaliar a evolução da dimensão laboral
Crescimento	Crescimento do ativo	Variação anual do total do ativo	Acompanhar a expansão da estrutura patrimonial
Crescimento	Crescimento do VAB	Variação anual do VAB	Avaliar a evolução da criação de valor
Produtividade	VAB por trabalhador	VAB/Nº de trabalhadores	Medir a criação de valor por trabalhador
Escala comercial por trabalhador	Vendas por trabalhador	VN/Nº de trabalhadores	Medir o volume de atividade comercial associado a cada trabalhador

Fonte: Elaboração própria.

O ROA, as margens EBITDA e EBIT, o crescimento das vendas e do emprego e o VAB por trabalhador constituem os indicadores centrais de desempenho. O crescimento do ativo, o crescimento do VAB e as vendas por trabalhador assumem uma função complementar de caracterização da trajetória empresarial. Os indicadores expressos em rácio ou taxa são apresentados em percentagem, enquanto o VAB e as vendas por trabalhador são expressos em euros por trabalhador. A combinação destas medidas permite observar o desempenho empresarial de forma multidimensional, evitando a sua redução a um único indicador.

3.5.3. Variáveis de estrutura financeira e controlo

Para além das variáveis de I&D e dos indicadores de desempenho económico, foram consideradas variáveis destinadas a caracterizar a estrutura das empresas e a contemplar fatores suscetíveis de se relacionarem com o esforço de I&D e com os resultados económicos. Esta distinção permite enquadrar as associações observadas à luz de diferenças de dimensão, maturidade, estrutura financeira, perfil metodológico e contexto temporal.

Nos modelos OLS exploratórios, o conjunto principal de controlos compreende o logaritmo natural do ativo total, a idade da empresa, a alavancagem, a classe metodológica e os efeitos de ano. Estes fatores permitem considerar diferenças observáveis de escala, ciclo de vida, estrutura de financiamento, perfil tecnológico ou técnico-industrial e conjuntura temporal.

A dimensão empresarial é representada por $\ln(\text{Ativo})$, reduzindo a assimetria dos valores patrimoniais. A idade é calculada pela diferença entre o ano de observação e o ano de constituição da empresa. A alavancagem, medida pelo rácio entre o passivo e o ativo total, constitui o principal controlo associado à estrutura financeira.

A autonomia financeira, a liquidez corrente e o peso da dívida financeira no ativo são utilizadas sobretudo na caracterização complementar das empresas e nas comparações entre grupos. A divisão CAE permite descrever a composição setorial da amostra e estabelecer a correspondência com os referenciais do Banco de Portugal, não constituindo um regressor autónomo nas especificações principais.

Tabela 15: Variáveis de caracterização, estrutura financeira e controlo

Dimensão	Variável	Operacionalização	Papel na análise
Dimensão empresarial	$\ln(\text{ativo})$	Logaritmo natural do total do ativo	Controlo da escala empresarial nos modelos OLS
Maturidade empresarial	Idade da empresa	Ano de observação - ano de constituição	Controlo de diferenças associadas ao ciclo de vida
Estrutura financeira	Alavancagem	Passivo total / Ativo total	Controlo principal da dependência de capitais alheios
Enquadramento metodológico	Classe metodológica	Classe A ou Classe B	Controlo de diferenças entre perfis tecnológicos e técnico-industriais
Enquadramento temporal	Ano	Efeitos correspondentes ao ano de observação	Controlo de choques e variações temporais comuns
Estrutura financeira	Autonomia financeira	Capital próprio / Ativo total	Caracterização da solidez patrimonial e comparação setorial
Liquidez	Liquidez corrente	Ativo corrente / Passivo corrente	Caracterização da capacidade de cobertura das responsabilidades de curto prazo
Endividamento financeiro	Dívida financeira / Ativo	Dívida financeira / Ativo total	Caracterização do peso do financiamento remunerado

Enquadramento setorial	Sector de atividade	Divisão CAE Rev.3	Caracterização da amostra e ligação ao referencial setorial
------------------------	---------------------	-------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

A autonomia financeira não foi incluída conjuntamente com a alavancagem nos mesmos modelos, dada a relação contabilística estreita entre ambas as medidas. De igual modo, as restantes variáveis de caracterização não integram necessariamente todas as especificações, evitando a introdução de controlos redundantes face à dimensão da amostra.

A inclusão destes fatores não elimina a heterogeneidade não observada nem permite uma interpretação causal dos coeficientes estimados. Contribui, contudo, para uma leitura mais informada das associações entre I&D e desempenho económico, ao considerar características empresariais e temporais suscetíveis de influenciar os resultados.

3.5.4. Variáveis de desempenho relativo face ao referencial setorial

Para contextualizar os indicadores económico-financeiros individuais, foram construídas variáveis de desempenho relativo face ao respetivo referencial setorial. Estas correspondem à diferença entre o valor observado em cada empresa e o indicador de referência da divisão CAE Rev.3 em que esta se encontra classificada, no mesmo ano de observação. O cálculo seguiu a formulação geral apresentada na Equação 8:

$$\text{Equação 8: Fórmula Geral das variáveis de desempenho} \\ \text{Desvio Setorial}_{i,t,k} = \text{Indicador}_{i,t,k} - \text{Referencial}_{s(i),t,k}$$

em que $\text{Indicador}_{i,t,k}$ representa o indicador k da empresa i , no ano t , e $\text{Referencial}_{s(i),t,k}$ corresponde ao valor de referência da respetiva divisão setorial s , para o mesmo indicador e período.

Para os rácios de rentabilidade, desempenho e autonomia financeira, foram utilizadas as medianas das PME da respetiva divisão CAE. No crescimento das vendas e na produtividade do VAB por trabalhador, recorreram-se aos indicadores setoriais agregados disponibilizados nos Quadros do Setor do Banco de Portugal. Os desvios relativos a rácios e taxas de crescimento são expressos em pontos percentuais, enquanto o desvio do VAB por trabalhador é apresentado em euros por trabalhador. Valores positivos indicam que a empresa apresenta um resultado superior ao respetivo referencial setorial, valores negativos traduzem um desempenho inferior e valores próximos de zero revelam alinhamento com o padrão setorial observado.

Tabela 16: Variáveis de desempenho relativo face ao referencial setorial

Variável	Operacionalização	Interpretação
Desvio do ROA face ao setor	ROA da empresa - ROA mediano da divisão CAE/ano	Diferença de rentabilidade dos ativos face ao referencial setorial
Desvio da margem EBITDA face ao setor	Margem EBITDA da empresa - margem EBITDA mediana da divisão CAE/ano	Diferença de desempenho operacional antes de depreciações e amortizações

Desvio da margem EBIT face ao setor	Margem EBIT da empresa - margem EBIT mediana da divisão CAE/ano	Diferença de desempenho operacional após depreciações e amortizações
Desvio do crescimento das vendas face ao setor	Crescimento das vendas da empresa - crescimento das vendas da divisão CAE/ano	Diferença de crescimento da atividade comercial
Desvio do VAB por trabalhador face ao setor	VAB por trabalhador da empresa – VAB por trabalhador da divisão CAE/ano	Diferença de criação de valor por trabalhador
Desvio da autonomia financeira face ao setor	Autonomia financeira da empresa - autonomia financeira mediana da divisão CAE/ano	Diferença de solidez patrimonial face ao referencial setorial

Fonte: Elaboração própria.

Estas variáveis permitem avaliar o desempenho de cada empresa tendo em conta o contexto económico da respetiva atividade, atenuando a influência de diferenças estruturais entre setores. O referencial setorial não constitui, contudo, um grupo de controlo nem permite inferir efeitos causais, assumindo exclusivamente uma função de contextualização comparativa dos resultados empresariais.

3.6. Estratégia de análise empírica

3.6.1. Estatística descritiva e caracterização das amostras

A análise empírica foi desenvolvida de forma sequencial, iniciando-se pela caracterização da amostra e dos grupos de análise e avançando, posteriormente, para testes de diferenças, correlações, análises com desfasamento temporal, modelos exploratórios e comparações face ao grupo de baixa recorrência SIFIDE e ao referencial setorial. Esta sequência permite evoluir de uma leitura descritiva da base para uma análise progressivamente mais estruturada das associações entre I&D observável através do SIFIDE II e desempenho económico.

A primeira etapa incidiu sobre a composição da amostra, a distribuição por classe metodológica e dimensão empresarial, o enquadramento setorial e o comportamento das variáveis de I&D, desempenho económico e estrutura financeira. A caracterização foi realizada separadamente para o grupo principal e para o grupo comparável, utilizando as observações empresa-ano disponíveis no período 2020-2024.

Para as variáveis contínuas, foram calculadas média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo. Perante distribuições assimétricas e a presença de observações extremas, a interpretação privilegiou as medianas, mantendo-se as médias e as medidas de dispersão como informação complementar. As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas.

Esta etapa fornece o retrato necessário à interpretação das análises subsequentes, permitindo identificar diferenças de composição, dispersão e escala que devem ser consideradas na leitura dos testes e dos modelos exploratórios. A estatística descritiva assume, assim, uma função de caracterização e diagnóstico, não constituindo evidência de causalidade.

3.6.2. Estatística inferencial, software e natureza dos modelos

Toda a análise estatística foi implementada em ambiente de programação, utilizando o software R. Dado o caráter não paramétrico do núcleo da análise (testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney, correlações de Spearman e teste de postos sinalizados de Wilcoxon), o coeficiente de determinação R^2 não constitui uma medida aplicável aos procedimentos principais, por estes não assentarem numa lógica de regressão nem de decomposição da variância.

Nos modelos de mínimos quadrados ordinários exploratórios, o objetivo não é prever o desempenho ou explicar a respetiva variância, mas avaliar a consistência condicional das associações previamente identificadas. A leitura destes modelos centra-se, por isso, no sinal, na magnitude e na significância dos coeficientes, estimados com erros-padrão robustos por cluster de empresa. Em consequência, o ajuste dos modelos não é aferido por um único indicador de goodness-of-fit, é antes sustentado pela convergência dos resultados entre os procedimentos complementares (testes de diferenças, correlações, análise desfasada e OLS), que, em conjunto, conferem robustez interpretativa aos padrões observados.

Esta opção deve ainda ser ponderada à luz da reduzida dimensão da amostra e da sua natureza não probabilística e não aleatória, que limitam a leitura de qualquer medida de variância explicada e reforçam o caráter associativo, e não inferencial, dos resultados.

3.6.3. Análise intra-grupo no grupo principal de I&D recorrente

A análise do grupo principal constitui o núcleo empírico da dissertação e incide sobre as 28 empresas com I&D observável recorrente através do SIFIDE II. O objetivo consiste em avaliar se diferentes níveis de esforço relativo de I&D se associam a padrões distintos de desempenho económico, deslocando o foco da mera presença de I&D para a intensidade com que esta é realizada.

A principal medida utilizada foi o rácio I&D/Vendas, por relacionar a despesa de I&D declarada com a escala comercial de cada empresa. Para cada entidade, calculou-se a mediana deste indicador entre 2020 e 2024, considerando as observações válidas disponíveis. A utilização da mediana temporal permite reduzir a influência de flutuações anuais pontuais e de valores extremos, atribuindo a cada empresa uma medida representativa da respetiva intensidade de I&D no período. Com base neste indicador, as empresas foram ordenadas e distribuídas em três tercís, correspondentes a intensidade reduzida, intermédia e elevada. Estes níveis exprimem posições relativas no interior do grupo principal e não limiares absolutos ou normativos de investimento em I&D.

Para assegurar que cada empresa contribuía com uma única observação para a comparação entre tercís, os indicadores de rentabilidade, desempenho operacional, crescimento e produtividade foram igualmente sintetizados ao nível empresarial através das respetivas

medianas. As diferenças entre os três níveis de intensidade foram posteriormente avaliadas através dos procedimentos estatísticos apresentados na secção seguinte.

3.6.4. Testes de diferenças, correlações e modelos exploratórios

Após a constituição dos tercís de intensidade de I&D, foram aplicados procedimentos estatísticos complementares para analisar a relação entre o esforço de I&D e o desempenho económico. A estratégia combinou testes não paramétricos de diferenças, correlações de Spearman, análises com desfasamento temporal e modelos de mínimos quadrados ordinários, assumindo em todos os casos uma finalidade associativa e exploratória.

A comparação entre os três tercís de intensidade de I&D/Vendas foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis, utilizando uma observação agregada por empresa. Este procedimento permite avaliar se a posição das distribuições dos indicadores de desempenho difere entre empresas de intensidade reduzida, intermédia e elevada, sem pressupor normalidade. Nas comparações entre dois grupos independentes, designadamente entre o grupo principal e o grupo comparável ou entre as Classes A e B, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. A interpretação destes testes incidiu sobre a posição relativa das distribuições, sendo complementada pelas medianas observadas em cada grupo.

A análise por grupos foi complementada pelo cálculo de correlações de Spearman entre as medidas de I&D e os principais indicadores de rentabilidade, desempenho operacional, crescimento e produtividade. Este coeficiente permite identificar associações monotónicas sem impor pressupostos de linearidade ou normalidade. As correlações foram estimadas sobre as observações empresa-ano disponíveis; dado que cada empresa pode contribuir com vários exercícios, os respetivos coeficientes e níveis de significância são interpretados como evidência exploratória.

Foi igualmente conduzida uma análise com desfasamento temporal de um ano, relacionando a I&D observada em $t - 1$ com o desempenho registado em t :

Equação 9: Análise com desfasamento temporal

$$I\&D_{i,t-1} \rightarrow Desempenho_{i,t}$$

Para este efeito, foram articuladas as observações de I&D de 2020 a 2023 com os indicadores de desempenho de 2021 a 2024. A seta representa apenas a precedência temporal entre as variáveis, não constituindo evidência de causalidade nem eliminando a possibilidade de causalidade inversa ou de influência de fatores não observados.

Como etapa adicional, foram estimados modelos de mínimos quadrados ordinários agrupados sobre observações empresa-ano, com erros-padrão robustos agrupados por empresa. Esta correção procura limitar o efeito da heterocedasticidade e é prudente em

amostras de dimensão reduzida, embora não elimine integralmente a dependência temporal entre observações da mesma empresa. A especificação geral dos modelos é representada por:

Equação 10: Especificação geral dos modelos exploratórios

$$Y_{it} = \alpha + \beta I\&D_{it} + \gamma_1 \ln(ativo_{it}) + \gamma_2 idade_{it} + \gamma_3 alavancagem_{it} + \gamma_4 classe_{it} + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

em que Y_{it} representa o indicador de desempenho da empresa i no ano t ; $I\&D_{it}$ corresponde à medida de escala ou intensidade utilizada em cada especificação; $\ln(ativo_{it})$, $Idade_{it}$, $alavancagem_{it}$ e $Classe_i$ representam as variáveis de controlo; λ_t corresponde aos efeitos de ano; e ε_{it} designa o termo de erro.

Tabela 17: Procedimentos estatísticos utilizados na análise empírica

Método	Unidade de análise	Aplicação	Finalidade
Kruskal-Wallis	Empresa	Comparação dos três tercis de I&D/Vendas	Avaliar diferenças globais entre distribuições de intensidade reduzida, intermédia e elevada
Mann-Whitney	Empresa	Comparações entre dois grupos ou classes	Avaliar diferenças entre distribuições de grupos independentes
Correlação de Spearman	Empresa-ano	Associação contemporânea entre I&D e desempenho	Identificar relações monotónicas sem pressupor linearidade
Análise desfasada	Empresa-ano	I&D em t e desempenho em $t + 1$	Explorar precedência temporal e possível latência dos resultados
OLS com erros robustos por cluster	Empresa-ano	Modelos com dimensão, idade, alavancagem, classe e efeitos de ano	Avaliar a consistência condicional das associações observadas

Fonte: Elaboração própria.

Atendendo ao número de indicadores e testes realizados, os valores de significância foram interpretados em conjunto com o sinal, a magnitude e a consistência dos resultados entre procedimentos. Os resultados não são lidos de forma exclusivamente dicotómica com base no limiar convencional de 5%, sendo os valores marginais tratados como evidência sugestiva e não conclusiva. Todos os procedimentos mantêm natureza observacional e exploratória; consequentemente, os resultados devem ser entendidos como evidência sobre padrões de associação entre I&D e desempenho económico, e não como estimativas causais do efeito da despesa de I&D ou da utilização do SIFIDE II.

3.6.5. Comparação contextual e benchmark setorial

Para além da análise da intensidade de I&D no grupo principal, foram desenvolvidas duas vertentes complementares de contextualização: a comparação com o grupo de baixa recorrência e a avaliação do desempenho das empresas face ao respetivo referencial setorial. A primeira vertente confronta o grupo principal com as 19 empresas que apresentam uma única candidatura ao SIFIDE II no histórico considerado. Esta comparação permite enquadrar os resultados observados nas empresas com utilização recorrente do regime, sem atribuir ao grupo comparável a natureza de grupo de controlo. Foram analisados indicadores de rentabilidade, desempenho operacional, crescimento, produtividade e estrutura financeira, recorrendo às medidas agregadas por empresa e ao teste de Mann-Whitney para avaliar

diferenças entre as distribuições dos dois grupos. Nas variáveis diretamente dependentes do volume de negócios, foi aplicado o tratamento da E023 definido na Secção 3.4.3.

A interpretação destas diferenças considera que os grupos não são estruturalmente equivalentes. O grupo principal apresenta maior concentração de empresas de média dimensão, enquanto no grupo comparável predominam as pequenas empresas. A composição setorial também não é integralmente coincidente. Consequentemente, os resultados assumem uma função contextual e não permitem atribuir as diferenças observadas à recorrência da I&D ou à utilização do SIFIDE II.

A segunda vertente utiliza os desvios entre os indicadores de cada empresa e os referenciais da respetiva divisão CAE Rev.3 e ano, conforme definido na Secção 3.5.4. O teste de postos sinalizados de Wilcoxon para uma amostra foi utilizado para avaliar se a distribuição destes desvios se encontra centrada em zero. Valores predominantemente positivos sugerem um posicionamento superior ao referencial setorial, enquanto valores predominantemente negativos indicam um desempenho inferior. Complementarmente, o teste de Mann-Whitney foi aplicado para comparar os desvios setoriais do grupo principal e do grupo comparável. Esta análise permite verificar se os grupos diferem nos seus indicadores absolutos e também na respetiva posição face ao contexto económico do setor em que operam.

Os testes face ao referencial setorial incidiram sobre as observações empresa-ano disponíveis. Dada a repetição de observações da mesma empresa ao longo do período, os níveis de significância associados são interpretados com prudência e assumem natureza exploratória. O referencial setorial não constitui um grupo de controlo e a agregação ao nível da divisão CAE não capta integralmente diferenças de nicho, modelo de negócio ou segmento de mercado. Ainda assim, esta comparação acrescenta uma dimensão contextual relevante, permitindo distinguir, ainda que parcialmente, o desempenho específico das empresas das condições gerais das atividades económicas em que se inserem.

3.6.6. Análises complementares por classe metodológica

Foram realizadas análises complementares por classe metodológica, distinguindo as empresas de Classe A, associadas predominantemente a atividades tecnológicas intensivas em conhecimento, das empresas de Classe B, enquadradas em atividades técnico-industriais especializadas. Esta classificação tem natureza exclusivamente operacional e não representa uma hierarquia de intensidade tecnológica, capacidade de inovação ou desempenho empresarial.

No grupo principal, a comparação incidiu sobre a intensidade de I&D, a rentabilidade, as margens operacionais, o crescimento, a produtividade e a estrutura financeira. Para assegurar a independência das observações, cada empresa foi representada pelas medianas dos indicadores disponíveis no período entre 2020 e 2024. As diferenças entre as duas classes

foram avaliadas através do teste de Mann-Whitney, complementando-se a leitura dos resultados com as medianas e a posição relativa das respetivas distribuições.

Esta análise procura identificar possíveis padrões de heterogeneidade associados à natureza predominante da atividade empresarial. Contudo, a reduzida dimensão das subamostras limita o poder dos testes e aumenta a sensibilidade dos resultados a observações individuais. Atendendo ainda ao número de indicadores comparados, os valores de significância são interpretados em conjunto com a magnitude e a consistência das diferenças observadas.

Os resultados desta etapa assumem, por conseguinte, natureza complementar e exploratória. Permitem avaliar se os padrões identificados no conjunto do grupo principal se mantêm entre perfis empresariais distintos, mas não sustentam conclusões definitivas sobre diferenças estruturais entre as Classes A e B.

3.7. Validade, limitações metodológicas e cautelas de interpretação

A metodologia adotada permite analisar de forma estruturada as associações entre a escala, a intensidade e a recorrência da I&D e o desempenho económico das empresas estudadas. Contudo, a natureza observacional do desenho, a dimensão da amostra e as características das fontes utilizadas delimitam o alcance das conclusões e exigem cautelas interpretativas explícitas.

A principal cautela respeita à ausência de inferência causal. As empresas não foram aleatoriamente distribuídas pelos grupos, nem o grupo comparável foi constituído através de um procedimento formal de emparelhamento. Podem subsistir características não observadas, como capacidade organizacional, qualidade da gestão, orientação estratégica ou acesso a financiamento, que influenciem simultaneamente a recorrência da utilização do SIFIDE II e o desempenho económico. Os resultados são, assim, interpretados como associações estatísticas, e não como efeitos causais da I&D ou do regime fiscal.

A medição da I&D apresenta igualmente limitações. A despesa declarada no SIFIDE II não corresponde necessariamente à despesa posteriormente aceite, ao crédito fiscal atribuído ou à totalidade das atividades de I&D e inovação realizadas. Do mesmo modo, a recorrência traduz a repetição de candidaturas ao regime, constituindo um indicador da formalização administrativa da I&D, e não uma medida integral da sua continuidade.

A amostra, composta por 47 empresas, é de natureza não probabilística e não aleatória, não sendo representativa da população de PME's tecnológicas portuguesas. A sua constituição resultou da disponibilidade de informação administrativa no SIFIDE II e do cruzamento com dados económico-financeiros, correspondendo a uma amostra de acesso. Esta natureza condiciona a generalização dos resultados e reduz o poder estatístico das comparações entre

subgrupos, pelo que as conclusões devem ser entendidas como evidência sobre o conjunto de empresas analisadas e não como inferências populacionais.

O grupo principal e o grupo de baixa recorrência diferem em dimensão empresarial e composição setorial, pelo que a comparação entre ambos assume natureza exclusivamente contextual e não contrafactual. As diferenças observadas podem refletir padrões de utilização do SIFIDE II, mas também capacidades organizacionais, financeiras e administrativas preexistentes.

Os referenciais dos Quadros do Setor do Banco de Portugal permitem enquadrar o desempenho das empresas no contexto da respetiva divisão CAE Rev.3, mas a agregação setorial não elimina a heterogeneidade entre empresas, nichos de mercado e modelos de negócio. O uso repetido de observações da mesma empresa e a multiplicidade de testes exigem prudência na interpretação dos níveis de significância, sendo os resultados avaliados considerando conjuntamente o sinal, a magnitude e a consistência das associações, e não apenas o limiar convencional de 5%.

Importa ainda reconhecer que o volume de negócios assume um papel central em vários indicadores, designadamente no rácio I&D/Vendas e nas margens EBITDA e EBIT. Sendo a I&D um gasto operacional, um maior esforço de I&D tende a reduzir mecanicamente a margem EBITDA, pelo que qualquer associação positiva observada entre I&D/Vendas e margens deve ser interpretada como conservadora. A utilização de medidas alternativas de I&D contribui para testar a robustez dos resultados, sem eliminar integralmente esta limitação.

Tabela 18: Principais limitações metodológicas e cautelas de interpretação

Dimensão	Limitação	Cautela interpretativa
Desenho de investigação	Natureza observacional	Ausência de inferência causal
Medição da I&D	Despesa declarada no SIFIDE II	Cobertura parcial do esforço efetivo de I&D
Amostra	Não probabilística, não aleatória, amostra de acesso (47 empresas)	Generalização e poder estatístico limitados
Comparação entre grupos	Diferenças estruturais entre os grupos	Comparação contextual, não contrafactual
Observações e testes	Repetição empresa-ano e multiplicidade de análises	Prudência na leitura dos níveis de significância
Referencial setorial	Agregação por divisão CAE Rev.3	Contextualização sem eliminação da heterogeneidade intrasectorial
Denominador comum	Vendas em I&D/Vendas e margens operacionais	Possível componente de associação mecânica

Fonte: Elaboração própria.

Estas limitações condicionam o alcance da investigação, sem invalidar a evidência obtida sobre os padrões de associação entre I&D e desempenho económico. Os resultados devem ser entendidos como um contributo interpretativo sobre o conjunto de empresas analisadas, sustentado pela convergência entre procedimentos descritivos, não paramétricos, análises desfasadas e modelos exploratórios.

3.8. Síntese do capítulo

O presente capítulo definiu a estratégia metodológica para analisar as associações entre escala, intensidade e recorrência da I&D observável através do SIFIDE II e o desempenho económico das PME's portuguesas. A investigação segue um desenho quantitativo, longitudinal e observacional, assente numa base empresa-ano de 2020-2024 construída a partir de informação administrativa do SIFIDE II, dados económico-financeiros e indicadores setoriais dos Quadros do Setor do Banco de Portugal.

A arquitetura empírica distingue um grupo principal de empresas com I&D observável recorrente e um grupo comparável de baixa recorrência SIFIDE, complementados pela contextualização do desempenho face ao referencial setorial. A estratégia combina estatística descritiva, testes não paramétricos, correlações de Spearman, análises com desfasamento temporal e modelos OLS exploratórios, sendo os resultados interpretados como evidência associativa e não causal. O capítulo seguinte apresenta e analisa os resultados empíricos obtidos.

4. Apresentação e análise dos resultados empíricos

O presente capítulo apresenta os resultados empíricos obtidos a partir da base empresa-ano construída para o período compreendido entre 2020 e 2024, com o objetivo de examinar a associação entre a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II e o desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica que integram a amostra. A apresentação dos resultados segue a sequência definida no desenho metodológico da investigação. Numa primeira fase, procede-se à caracterização sintética da base empírica e dos grupos de análise. Seguidamente, apresentam-se os resultados relativos ao grupo principal de empresas com I&D observável recorrente, analisando-se a associação entre diferentes níveis de intensidade relativa de I&D e os indicadores de desempenho económico. Posteriormente, avalia-se a consistência dos resultados através de análises de correlação, testes estatísticos, análise com desfasamento temporal e modelos exploratórios. Por fim, os resultados são enquadrados através da comparação com o grupo de baixa recorrência e com o respetivo benchmark setorial, construído a partir dos Quadros do Setor do BdP. Em conformidade com o desenho metodológico adotado, este capítulo centra-se exclusivamente na apresentação e sistematização dos resultados empíricos obtidos. A interpretação crítica desses resultados, bem como o seu enquadramento à luz da literatura e das hipóteses de investigação, são desenvolvidos no capítulo seguinte.

4.1. Caracterização sintética da base empírica

A base empírica utilizada integra 47 PME's portuguesas de base tecnológica ou técnico-industrial, observadas entre 2020 e 2024, correspondendo a um total de 235 observações empresa-ano. A amostra encontra-se organizada em dois grupos de análise, grupo principal e grupo comparável, sendo complementada por um benchmark setorial construído a partir dos Quadros do Setor do Banco de Portugal, conforme descrito no capítulo metodológico. O grupo principal, constituído por empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II, representa o núcleo da análise empírica desenvolvida ao longo do presente capítulo. O grupo comparável, composto por empresas com baixa recorrência SIFIDE, permite enquadrar contextualmente os resultados obtidos, enquanto o benchmark setorial possibilita avaliar o desempenho relativo das empresas face ao respetivo setor de atividade.

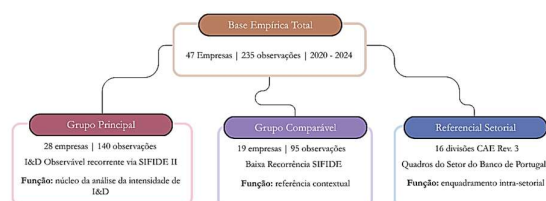


Figura 7: Arquitetura empírica da análise
Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 19 sintetiza a composição da base empírica e as principais características dos grupos considerados.

Tabela 19: Caracterização sintética da base empírica e dos grupos de análise

Indicador	Total da base	Grupo principal ²	Grupo comparável ³
Número de empresas	47	28	19
Observações empresa-ano entre 2020 e 2024	235	140	95
Observações com registo de I&D no período	136	132	4
Empresas Classe A / Classe B	18 / 29	12 / 16	6 / 13
Micro / Pequenas / Médias empresas	4 / 26 / 17	2 / 11 / 15	2 / 15 / 2
Nº médio de candidaturas SIFIDE p/ empresa	-	7,9	1,0
Intervalo de candidaturas SIFIDE	-	5-16	1
Natureza da I&D observável	Heterogénea	Recorrente e sistemática	Pontual ou residual
Função metodológica	Base empírica total	Núcleo da análise principal	Referência contextual

Fonte: Elaboração própria.

Em síntese, a base empírica reúne as condições necessárias para a apresentação dos resultados desenvolvidos nas secções seguintes, permitindo analisar o desempenho económico das empresas em função da intensidade e da recorrência da I&D observável via SIFIDE II, bem como enquadrar esses resultados através de um grupo comparável e do respetivo benchmark setorial.

4.2. Intensidade relativa de I&D e desempenho no grupo principal

A Apresentam-se, de seguida, os resultados relativos ao grupo principal, constituído por empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II. Esta primeira análise procura evidenciar o comportamento dos indicadores de desempenho económico em função de diferentes níveis de intensidade relativa de I&D dentro do grupo principal.

A intensidade relativa de I&D foi medida através do rácio I&D/Vendas, calculado como a despesa de I&D declarada em proporção do volume de negócios. Para reduzir a influência de flutuações anuais e de observações extremas, os tercís foram definidos ao nível da empresa, com base na mediana do rácio I&D/Vendas observada no período entre 2020 e 2024. Deste procedimento resultaram três grupos de intensidade relativa: T1 (baixa intensidade), T2 (intensidade intermédia) e T3 (alta intensidade).

A Tabela 20 apresenta os valores medianos dos principais indicadores de desempenho económico para cada tercil de intensidade relativa de I&D.

Tabela 20: Desempenho económico por tercil de intensidade de I&D/Vendas no grupo principal

Indicador	T1	T2	T3	p-value (Kruskal-Wallis)
Número de empresas	9	9	10	-
I&D/Vendas, mediana	1,3%	2,7%	10,7%	-
ROA, mediana	6,8%	8,1%	12,7%	0,059
Margem EBITDA, mediana	18,2%	15,4%	24,4%	0,152
Margem EBIT, mediana	8,9%	8,3%	21,2%	0,036

² I&D observável recorrente

³ Baixa recorrência SIFIDE

Crescimento das vendas, mediana	4,2%	7,8%	18,4%	0,100
Produtividade (VAB/trabalhador), mediana	54 697 €	36 537 €	44 879 €	0,530

Nota: valores apresentados em mediana por empresa no período entre 2020 e 2024. O teste de Kruskal-Wallis avalia a existência de diferenças entre os três tercis de intensidade relativa de I&D. A leitura dos indicadores de crescimento deverá considerar a nota metodológica apresentada no início do capítulo. *Fonte:* Elaboração própria.

Os resultados apresentados confirmam uma diferenciação clara entre os três níveis de intensidade relativa de I&D, verificando-se uma progressão da mediana do rácio I&D/Vendas de 1,3% no primeiro tercil para 10,7% no terceiro tercil.

Validada esta segmentação, observa-se que os valores medianos do ROA, da margem EBIT e do crescimento das vendas aumentam entre o primeiro e o terceiro tercil. A margem EBIT apresenta a diferença mais expressiva, variando entre 8,9% no T1 e 21,2% no T3, sendo o único indicador para o qual se observam diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos ($p = 0,036$). O ROA apresenta igualmente uma evolução crescente, de 6,8% para 12,7%, com significância estatística marginal ($p = 0,059$).

Por sua vez, a margem EBITDA, o crescimento das vendas e a produtividade medida pelo VAB por trabalhador apresentam diferenças entre os tercis, embora sem evidência estatística suficiente para rejeitar a hipótese de igualdade entre grupos segundo o teste de Kruskal-Wallis.

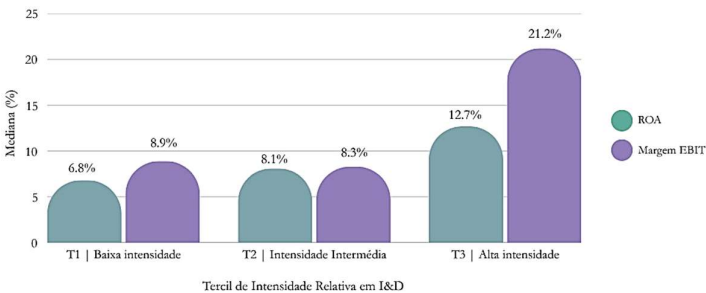


Gráfico 1: ROA e margem EBIT por tercil de intensidade de I&D/Vendas

Nota: gráfico de barras agrupadas apresentando os valores medianos do ROA e da margem EBIT para cada tercil de intensidade relativa de I&D. *Fonte:* Elaboração própria.

Resultado Observado	Análise
I&D / Vendas aumenta de 1,3% para 10,7%	Os tercis captam diferenças substantivas de intensidade relativa de I&D
Margem EBIT é superior no T3	Evidência estatisticamente mais robusta da subsecção
ROA aumenta entre tercis	Padrão positivo, mas apenas marginalmente significativo
Crescimento das vendas não é robusto	Não há evidência suficiente de associação com crescimento de curto prazo
Produtividade VAB não apresenta padrão crescente	Não se observa associação direta entre intensidade (I&D/Vendas) e produtividade (VAB /Trabalhador)

Esquema 2: Síntese da análise por tercis de intensidade relativa de I&D
Fonte: Elaboração própria.

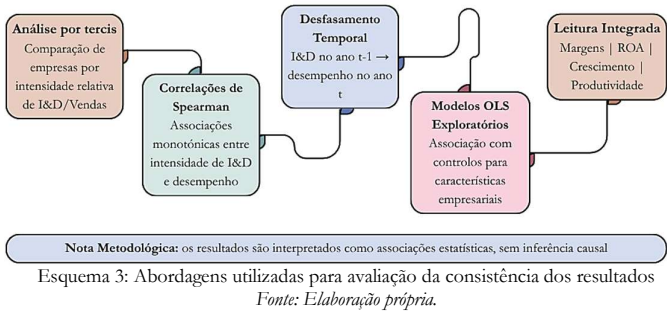
De um modo sintético, os resultados apresentados evidenciam diferenças no desempenho económico entre empresas com distintos níveis de intensidade relativa de I&D. Entre os

indicadores analisados, a margem EBIT é o único que apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos, enquanto o ROA evidencia significância estatística marginal. Os restantes indicadores apresentam variações nas respetivas medianas, sem diferenças estatisticamente significativas. Os resultados apresentados nesta secção constituem a primeira evidência empírica da investigação, sendo complementados nas secções seguintes por análises de robustez e pelo enquadramento proporcionado pelo grupo comparável e pelo benchmark setorial.

4.3. Consistência dos resultados: correlações, desfasamento temporal e modelos OLS exploratórios

Na sequência da análise por tercis apresentada na secção anterior, apresentam-se os resultados obtidos através de três abordagens estatísticas complementares, com o objetivo de avaliar a consistência dos padrões anteriormente observados. Para esse efeito, recorreram-se às correlações de Spearman, à análise com desfasamento temporal de um ano e a modelos de regressão linear (OLS) de natureza exploratória.

As correlações de Spearman permitem avaliar a associação monotónica entre a intensidade relativa de I&D e os diferentes indicadores de desempenho económico. A análise com desfasamento temporal considera a intensidade de I&D no período t-1 e o desempenho económico no período t, enquanto os modelos OLS exploratórios incorporam variáveis de controlo para dimensão da empresa, idade e classe metodológica, conforme descrito no capítulo metodológico.



A Tabela 21 apresenta os resultados obtidos para cada uma das abordagens estatísticas consideradas.

Tabela 21: Síntese da consistência estatística entre intensidade de I&D e desempenho económico

Bloco de análise	Relação analisada	Resultado	p-value
Spearman	I&D/Vendas × ROA	$\rho = 0,224$	0,0099
Spearman	I&D/Vendas × Margem EBITDA	$\rho = 0,338$	<0,001
Spearman	I&D/Vendas × Margem EBIT	$\rho = 0,346$	<0,001
Spearman	I&D/Vendas × Crescimento das vendas	$\rho = 0,036$	0,680
Spearman	I&D/Empregado × Produtividade VAB/trabalhador	$\rho = 0,243$	0,0050
Spearman	Ln(I&D) × Produtividade VAB/trabalhador	$\rho = 0,373$	<0,001

Desfasamento temporal	$I\&D/Vendas(t-1) \times ROA(t)$	$\rho = 0,207$	0,0339
Desfasamento temporal	$I\&D/Vendas(t-1) \times Margem\ EBITDA(t)$	$\rho = 0,293$	0,0024
Desfasamento temporal	$I\&D/Vendas(t-1) \times Margem\ EBIT(t)$	$\rho = 0,308$	0,0014
Desfasamento temporal	$I\&D/Vendas(t-1) \times Crescimento\ das\ vendas(t)$	$\rho = 0,128$	0,195
OLS exploratório	$I\&D/Vendas \rightarrow ROA$	coef. = 0,007	0,880
OLS exploratório	$I\&D/Vendas \rightarrow Margem\ EBITDA$	coef. = 0,238	0,007
OLS exploratório	$I\&D/Vendas \rightarrow Margem\ EBIT$	coef. = 0,113	0,037

Nota: as correlações de Spearman foram calculadas para 132 observações empresa-ano com informação completa de I&D. A análise com desfasamento temporal combina a intensidade de I&D no período $t-1$ com os indicadores de desempenho no período t , totalizando 105 pares empresa-ano. Os modelos OLS exploratórios utilizam erros-padrão robustos por cluster de empresa e incluem variáveis de controlo para dimensão, idade e classe metodológica. A interpretação dos indicadores de crescimento deverá considerar a nota metodológica apresentada no início do capítulo. *Fonte: Elaboração própria.*

Os resultados apresentados na Tabela 21 mostram que as margens EBITDA e EBIT apresentam resultados estatisticamente significativos nas três abordagens utilizadas. Nas correlações de Spearman observam-se coeficientes positivos para ambos os indicadores ($\rho = 0,338$ e $\rho = 0,346$, respetivamente), mantendo-se resultados estatisticamente significativos na análise com desfasamento temporal e nos modelos OLS exploratórios. O ROA apresenta resultados estatisticamente significativos nas correlações de Spearman e na análise com desfasamento temporal, mas deixa de apresentar significância estatística nos modelos OLS exploratórios. Relativamente ao crescimento das vendas, não se observam resultados estatisticamente significativos nas diferentes abordagens consideradas. No caso da produtividade, observam-se correlações estatisticamente significativas quando a intensidade de I&D é expressa através do rácio I&D por trabalhador e do logaritmo da despesa em I&D.

Dimensão	Resultado Agregado
Margens Operacionais	Evidência mais robusta: associação positiva em Spearman, desfasamento temporal e OLS exploratório
ROA	Evidência positiva, mas parcial: significativa nas correlações e no desfasamento; não significativa com controlos
Crescimento das vendas	Sem associação estatística robusta; leitura condicionada pela cautela COVID-19 nos indicadores que envolvem 2020.
Produtividade (VAB/Trabalhador)	Associação positiva com I&D/Empregado e $LN(I\&D)$, mas não com I&D/Vendas por tercís
Estatuto dos resultados	Evidência associativa e exploratória, sem inferência causal

Esquema 4: Síntese dos resultados dos testes de consistência

Fonte: Elaboração própria.

Em suma, os resultados apresentados nesta secção mostram que as margens EBITDA e EBIT apresentam resultados estatisticamente significativos nas diferentes abordagens estatísticas consideradas. O ROA evidencia significância estatística nas correlações de Spearman e na análise com desfasamento temporal, mas não nos modelos OLS exploratórios. O crescimento das vendas não apresenta resultados estatisticamente significativos nas abordagens utilizadas, enquanto a produtividade evidencia resultados estatisticamente significativos apenas para os indicadores complementares considerados. A apresentação dos resultados prossegue, na secção seguinte, com a comparação entre o grupo principal e o grupo de baixa recorrência SIFIDE, sendo posteriormente complementada pelo enquadramento face ao benchmark setorial.

4.4. Comparação contextual entre o grupo principal e o grupo comparável

Após a análise intra-grupo das empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II, apresentam-se os resultados da comparação com o grupo comparável, constituído por empresas com baixa recorrência de I&D observável. A comparação é efetuada com base nas medianas por empresa, no período entre 2020 e 2024, de modo a reduzir a influência de assimetrias e de valores extremos.

No grupo comparável, a empresa E023 foi excluída da análise por apresentar valores extremos associados a um reduzido volume de vendas. Assim, a comparação considera 28 empresas no grupo principal e 18 empresas no grupo comparável. Esta análise assume natureza contextual e não corresponde a uma comparação contrafactual entre grupos.

Tabela 22: Comparação entre o grupo principal e o grupo comparável (2020-2024)

Indicador, mediana 2020-2024	Grupo principal	Grupo comparável	Diferença	p-value
ROA	9,2%	3,7%	+5,5 p.p.	0,0334
Margem EBITDA	18,7%	9,9%	+8,8 p.p.	0,0176
Margem EBIT	12,6%	4,6%	+8,0 p.p.	0,0137
Crescimento das vendas	9,8%	10,6%	-0,8 p.p.	0,9533
Crescimento do emprego	5,0%	1,4%	+3,6 p.p.	0,3187
Produtividade vendas/trabalhador	98 675 €	96 369 €	+2 306 €	0,5359
Produtividade VAB/trabalhador	44 667 €	33 649 €	+11 018 €	0,0033
Autonomia financeira	62,6%	53,3%	+9,3 p.p.	0,3985
Alavancagem	37,4%	52,4%	-15,0 p.p.	0,1879
Idade	22,5 anos	22,5 anos	0,0 anos	0,5734
Ln (Ativo) - dimensão	15,68	14,37	+1,31	0,0041

Nota: valores apresentados em mediana por empresa no período entre 2020 e 2024. O grupo comparável exclui a empresa E023, identificada como outlier extremo. Os p-values resultam da comparação entre grupos. p.p. = pontos percentuais. A leitura dos indicadores de crescimento deverá considerar a nota metodológica apresentada no início do capítulo. *Fonte: Elaboração própria.*

A Tabela 22 apresenta as medianas dos principais indicadores de desempenho económico e das características estruturais dos dois grupos considerados. No que respeita aos indicadores de desempenho económico, observam-se diferenças estatisticamente significativas no ROA, na margem EBITDA, na margem EBIT e na produtividade medida pelo VAB por trabalhador. Em todos estes indicadores, os valores medianos observados são superiores no grupo principal relativamente ao grupo comparável.

Por outro lado, não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no crescimento das vendas, no crescimento do emprego, na produtividade medida pelas vendas por trabalhador, na autonomia financeira ou na alavancagem.

Relativamente às características estruturais da amostra, a idade mediana das empresas é idêntica nos dois grupos, enquanto a dimensão empresarial, medida através do logaritmo natural do ativo, apresenta valores superiores no grupo principal, correspondendo a uma diferença estatisticamente significativa.

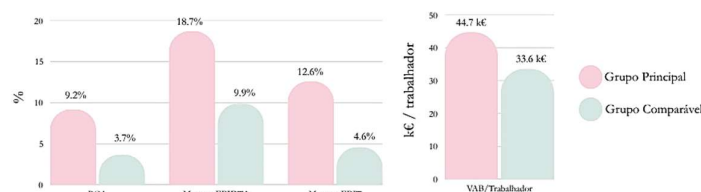


Gráfico 2: Indicadores com diferenças estatisticamente significativas entre grupos

Fonte: Elaboração própria.

Resultado Observado	Análise
ROA superior no grupo principal	Diferença positiva e estatisticamente significativa
Margens EBITDA e EBIT superiores no grupo principal	Resultado Consistente com as secções anteriores
Produtividade VAB/Trabalhador superior no grupo principal	Evidência Favorável em Valor acrescentado por trabalhador
Crescimento das Vendas sem diferença significativa	Não há evidência de maior crescimento comercial de curto prazo
Crescimento do emprego sem diferença significativa	Não há evidência robusta de maior criação de emprego
Grupo principal com maior dimensão	Cautela interpretativa central; compração não causal

Esquema 5: Síntese da comparação entre grupos

Fonte: Elaboração própria.

De uma maneira geral, os resultados apresentados mostram diferenças significativas entre o grupo principal e o grupo comparável ao nível do ROA, da margem EBITDA, da margem EBIT, da produtividade medida pelo VAB por trabalhador e da dimensão empresarial. Para os restantes indicadores analisados não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. A apresentação dos resultados prossegue, na secção seguinte, através da comparação do desempenho das empresas com o respetivo referencial setorial.

4.5. Desempenho relativo face ao Referencial setorial

Após a comparação entre o grupo principal e o grupo comparável, apresenta-se o desempenho das empresas relativamente ao respetivo benchmark setorial. Esta análise permite enquadrar os resultados anteriormente apresentados em função do desempenho observado no setor de atividade em que cada empresa se insere. Para esse efeito, foi utilizado o benchmark setorial construído a partir dos Quadros do Setor do Banco de Portugal, considerando as divisões CAE representadas na amostra e o correspondente ano de observação, para o período entre 2020 e 2024. Para cada observação empresa-ano foi calculada a diferença entre o valor observado na empresa e o respetivo valor de referência do setor, permitindo expressar o desempenho em termos relativos ao padrão setorial.

Tabela 23: Desempenho relativo face ao benchmark setorial (2020-2024)

Indicador face ao respetivo setor	Grupo principal	% empresas acima do setor	p-value Wilcoxon	Grupo comparável	p-value Wilcoxon	p-value entre grupos
ROA acima do setor	+3,5 p.p.	64%	0,0048	-2,0 p.p.	0,9661	0,0489
Margem EBITDA acima do setor	+10,6 p.p.	93%	<0,0001	+2,9 p.p.	0,2288	0,0237
Margem EBIT acima do setor	+8,3 p.p.	93%	<0,0001	+3,1 p.p.	0,0814	0,0266

Crescimento das vendas acima do setor	+3,4 p.p.	61%	0,0534	+6,5 p.p.	0,0305	0,2191
Produtividade VAB/trabalhador acima do setor	+7 390 €	71%	0,0191	-1 325 €	0,9323	0,0811
Autonomia financeira acima do setor	+23,5 p.p.	89%	<0,0001	+20,5 p.p.	0,0182	0,6526

Nota: valores expressos como diferença mediana entre o desempenho das empresas e o benchmark da respetiva divisão CAE e ano. p.p. = pontos percentuais. O teste de Wilcoxon avalia se a mediana da diferença relativamente ao setor é estatisticamente distinta de zero. O *p-value* entre grupos compara as diferenças observadas entre o grupo principal e o grupo comparável. A leitura dos indicadores de crescimento deverá considerar a nota metodológica apresentada no início do capítulo. *Fonte:* *Elaboração própria.*

A Tabela 23 apresenta o desempenho relativo dos grupos face ao respetivo referencial.

No grupo principal, observam-se diferenças medianas positivas relativamente ao setor no ROA, na margem EBITDA, na margem EBIT, na produtividade medida pelo VAB por trabalhador e na autonomia financeira. Entre estes indicadores, o ROA, a margem EBITDA, a margem EBIT, a produtividade medida pelo VAB por trabalhador e a autonomia financeira apresentam diferenças estatisticamente significativas face ao respetivo benchmark setorial, de acordo com o teste de Wilcoxon. As margens operacionais apresentam os maiores desvios positivos relativamente ao benchmark setorial. A margem EBITDA regista uma diferença mediana de +10,6 pontos percentuais (p.p.) e a margem EBIT de +8,3p.p., verificando-se que 93% das empresas do grupo principal apresentam valores superiores aos respetivos referenciais. O ROA apresenta uma diferença mediana de +3,5 p.p. relativamente ao setor, sendo que 64% das empresas do grupo principal se situam acima do respetivo benchmark. Relativamente à produtividade, observa-se uma diferença mediana de +7.390 €, correspondendo a 71% das empresas com desempenho superior ao respetivo setor.

No grupo comparável, observam-se igualmente diferenças positivas relativamente ao benchmark setorial na margem EBITDA, margem EBIT, crescimento das vendas e autonomia financeira. Contudo, apenas o crescimento das vendas e a autonomia financeira apresentam diferenças estatisticamente significativas face ao respetivo setor.

Na comparação entre grupos, observam-se diferenças estatisticamente significativas para o ROA, a margem EBITDA e a margem EBIT. Para os restantes indicadores considerados designadamente, o crescimento das vendas, produtividade e autonomia financeira, não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos.

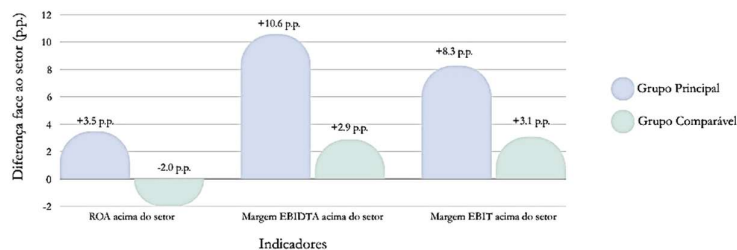


Gráfico 3: Diferença face ao benchmark setorial no ROA, margem EBITDA e EBIT

Fonte: *Elaboração própria.*

Resultado Observado	Análise
ROA acima do setor	Diferença positiva e estatisticamente significativa no grupo principal
Margens EBITDA e EBIT acima do setor	Evidência mais robusta da secção; 93% das empresas acima do benchmark
Produtividade VAB/Trabalhador acima do setor	Resultado favorável, mas menos robusto na comparação entre grupos
Crescimento das Vendas sem vantagem clara	Não há evidência de maior crescimento comercial face ao setor
Autonomia Financeira acima do setor em ambos os grupos	Indicador favorável, mas não distintivo do grupo principal
Benchmark setorial agregado	Reduz a heterogeneidade setorial, mas pode ocultar diferenças internas na mesma divisão CAE

Esquema 6: Síntese do desempenho relativo face ao benchmark setorial

Fonte: Elaboração própria.

Em suma, os resultados apresentados nesta secção mostram que o grupo principal apresenta valores medianos superiores ao respetivo benchmark setorial no ROA, na margem EBITDA, na margem EBIT, na produtividade medida pelo VAB por trabalhador e na autonomia financeira. Na comparação entre grupos, observam-se diferenças significativas para o ROA e para as margens operacionais, enquanto os restantes indicadores não apresentam diferenças estatisticamente significativas. Com esta secção conclui-se a apresentação dos resultados empíricos da investigação. No capítulo seguinte procede-se à discussão destes resultados, à sua interpretação à luz da literatura e à apreciação das hipóteses de investigação.

4.6. Síntese dos resultados empíricos e avaliação das hipóteses

A presente secção encerra a apresentação dos resultados empíricos da investigação. Numa primeira fase apresentam-se os resultados obtidos para a comparação entre as classes metodológicas definidas no grupo principal. Seguidamente procede-se à avaliação do grau de suporte das hipóteses de investigação formuladas no Capítulo 1, com base na evidência empírica apresentada ao longo do presente capítulo.

4.6.1. Resultados por classe metodológica

A comparação entre as classes metodológicas permite verificar se existem diferenças de desempenho entre empresas de base tecnológica em sentido estrito (Classe A) e empresas industriais ou produtivas com I&D aplicada (Classe B), pertencentes ao grupo principal de empresas com I&D observável recorrente via SIFIDE II.

Tabela 24: Resultados por classe metodológica no grupo principal (2020-2024)

Indicador	Classe A	Classe B	Diferença	p-value
Observações empresa-ano	60	80	-	-
I&D/Vendas (mediana)	5,78%	2,29%	+3,49 p.p.	<0,001
Intangíveis/Ativo (mediana)	0,67%	0,06%	+0,61 p.p.	<0,001
ROA (mediana)	9,83%	7,25%	+2,58 p.p.	0,127
Margem EBITDA (mediana)	18,05%	18,22%	-0,17 p.p.	0,904
Margem EBIT (mediana)	13,01%	9,96%	+3,05 p.p.	0,260
Crescimento das vendas (mediana)	12,68%	7,76%	+4,92 p.p.	0,621
Produtividade VAB/trabalhador (mediana)	42 813 €	48 065 €	-5 252 €	0,212
Autonomia financeira (mediana)	62,84%	63,42%	-0,58 p.p.	0,898

Nota: valores apresentados em mediana para o período entre 2020 e 2024. p.p. = pontos percentuais. A Classe A corresponde a empresas de base tecnológica em sentido estrito e a Classe B a empresas industriais ou produtivas com I&D aplicada. A leitura dos indicadores de crescimento deverá considerar a nota metodológica apresentada no início do capítulo. *Fonte:* *Elaboração própria.*

A Tabela 24 mostra que as empresas classificadas na Classe A apresentam uma intensidade relativa de I&D significativamente superior à observada na Classe B, bem como um maior peso relativo dos ativos intangíveis. Nos restantes indicadores analisados, ROA, margem EBITDA, margem EBIT, crescimento das vendas, produtividade medida pelo VAB por trabalhador e autonomia financeira, não se observam diferenças estatisticamente significativas entre as duas classes metodológicas.

4.6.2. Avaliação das hipóteses de investigação

A Tabela 25 sintetiza o grau de suporte das hipóteses formuladas para a presente investigação, considerando a evidência empírica apresentada nas diferentes análises desenvolvidas ao longo do capítulo.

Tabela 25: Avaliação das hipóteses de investigação

Hipótese	Formulação sintética	Evidência empírica	Grau de suporte
H1	Maior intensidade de I&D está associada a margens operacionais superiores.	Margem EBITDA e margem EBIT apresentam associações positivas em diferentes abordagens estatísticas e desempenho superior face ao benchmark setorial.	Suportada
H2	Maior intensidade de I&D está associada a maior ROA.	O ROA apresenta associação positiva nas análises descritivas e no benchmark setorial, mas perde significância nos modelos com variáveis de controlo.	Parcialmente suportada
H3	Maior esforço de I&D por trabalhador está associado a maior produtividade VAB por trabalhador.	Observam-se associações positivas quando a intensidade é medida através da I&D por trabalhador e do logaritmo da despesa em I&D.	Parcialmente suportada
H4	Empresas com maior intensidade relativa de I&D apresentam maior crescimento das vendas e do emprego no curto prazo.	Não se observam associações estatisticamente robustas entre intensidade de I&D e crescimento das vendas ($\rho=0,036$; $p=0,680$) ou do emprego, nem na comparação entre grupos ($-0,8$ p.p.; $p=0,9533$).	Não Suportada
H5	Empresas com I&D observável recorrente apresentam desempenho superior ao grupo comparável.	O grupo principal apresenta valores superiores no ROA, nas margens operacionais e na produtividade medida pelo VAB por trabalhador.	Suportada com prudência
H6	A classe metodológica diferencia o desempenho económico.	A Classe A apresenta maior intensidade relativa de I&D e maior peso de ativos intangíveis, mas não diferenças estatisticamente significativas nos indicadores de desempenho económico.	Não suportada
H7	Empresas com I&D observável recorrente apresentam desempenho superior ao benchmark setorial.	O grupo principal apresenta desempenho superior ao referencial setorial no ROA e nas margens operacionais, verificando-se diferenças estatisticamente significativas relativamente ao grupo comparável.	Suportada

Fonte: *Elaboração própria.*

Os resultados apresentados na Tabela 25 mostram que as hipóteses H1, H5 e H7 obtêm suporte empírico. As hipóteses H2 e H3 apresentam suporte parcial, enquanto as hipóteses H4 e H6 não encontram suporte estatístico na amostra analisada.

Resultado-Chave	Implicação empírica
Margens operacionais	Evidência mais consistente da associação entre I&D Observável via SIFIDE e desempenho económico.
ROA	Resultado positivo, mas menos robusto após controlos
Crescimento	Não há evidência de associação robusta com crescimento de vendas ou emprego no curto prazo
Produtividade	Evidência favorável quando medida por VAB/Trabalhador e relacionada com I&D/Empregado ou $\ln(I\&D)$
Referencial Setorial	Confirma que a vantagem do grupo principal se mantém em ROA e margens face ao respetivo setor
Classe Metodológica	Distingue intensidade e natureza de I&D, mas não diferencia desempenho económico
Causalidade	Os resultados são associativos e não permitem concluir que a I&D cause diretamente melhor desempenho

Esquema 7: Síntese dos resultados empíricos do Capítulo 4

Fonte: Elaboração própria.

Em síntese, os resultados apresentados ao longo do presente capítulo mostram associações consistentes entre a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II e os indicadores de margem operacional, verificando-se igualmente um desempenho relativo superior face ao respetivo benchmark setorial. A evidência relativa ao ROA e à produtividade apresenta um suporte empírico menos consistente, enquanto os indicadores de crescimento das vendas e do emprego não evidenciam associações estatisticamente robustas no período analisado. Estes resultados constituem a base empírica da investigação e serão objeto de discussão no capítulo seguinte, onde serão interpretados à luz da literatura, das hipóteses formuladas e das opções metodológicas adotadas.

5. Discussão dos resultados

O presente capítulo interpreta os resultados apresentados no Capítulo 4 à luz da revisão da literatura, da questão de investigação e das hipóteses formuladas, procurando esclarecer o seu significado científico e o contributo que oferecem para o conhecimento sobre a relação entre a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II e o desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica e técnico-industrial.

Ao contrário do capítulo anterior, centrado na apresentação sistemática da evidência empírica, a discussão privilegia uma leitura integrada dos resultados, identificando os padrões mais consistentes, confrontando-os com a literatura existente e analisando possíveis mecanismos explicativos das associações observadas. A interpretação é desenvolvida com a prudência exigida pela natureza observacional do estudo: os resultados são entendidos como evidência de associação e não de causalidade. Neste enquadramento, considera-se que a utilização recorrente do SIFIDE II pode simultaneamente refletir o esforço de I&D das empresas, características empresariais pré-existentes e uma utilização fiscalmente eficiente do regime, tal como discutido na análise conceptual das dinâmicas de seleção e adicionalidade.

As secções seguintes aprofundam esta leitura em quatro planos complementares: a leitura integrada dos resultados empíricos (Secção 5.1), a relação entre I&D, margens operacionais e desempenho relativo face ao setor (Secção 5.2), a articulação entre crescimento, produtividade e horizonte temporal da I&D (Secção 5.3), a análise da recorrência do SIFIDE, da dimensão empresarial e da prudência causal (Secção 5.4), e, por fim, a heterogeneidade da I&D empresarial entre Classe A e Classe B (Secção 5.5), antes de retirar implicações gerais para a gestão e a política pública (Secção 5.6).

5.1. Leitura integrada dos resultados empíricos

Os resultados obtidos permitem responder à questão de investigação de forma mais diferenciada do que uma leitura linear da relação entre I&D e desempenho económico poderia sugerir. Em vez de evidenciarem uma associação transversal entre intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II e todas as dimensões do desempenho analisadas, os resultados mostram que essa associação se concentra sobretudo nos indicadores ligados à eficiência operacional e à criação de valor económico, em particular nas margens EBITDA e EBIT.

A consistência da evidência observada nestes indicadores, independentemente da abordagem empírica utilizada, aproxima-se do que Carvalho (2013) e Luz (2025) identificam ao salientarem que os efeitos económicos da I&D tendem a tornar-se visíveis primeiro em dimensões de eficiência, rentabilidade e diferenciação, antes de se refletirem de modo uniforme em todas as variáveis de desempenho. Também Hall, Reenen e John (2000) e Edler

(2017) mostram que o investimento em I&D e os instrumentos que o apoiam podem reforçar capacidades tecnológicas e competitivas sem produzirem automaticamente crescimento imediato em todas as métricas empresariais.

Em contrapartida, os resultados relativos ao crescimento das vendas e do emprego mostram que a intensidade da I&D não se traduz, necessariamente, num aumento mais rápido da dimensão empresarial no período analisado. Este padrão é coerente com Luz (2025), que encontra uma associação positiva entre SIFIDE II e ROA sobretudo em horizontes temporais mais longos, e com Grave (2023), que identifica reforço do investimento em I&D sem evidência estatisticamente significativa de melhoria imediata na competitividade ou na qualidade da inovação.

A evidência relativa ao ROA e à produtividade ocupa uma posição intermédia nesta leitura integrada. Embora estes indicadores revelem associações favoráveis em determinadas análises, a sua consistência é inferior à observada nas margens operacionais, o que acompanha a leitura de Hall e Lerner (2009) e de Edler (2017), segundo a qual a tradução económica da I&D depende da capacidade da empresa para absorver conhecimento, financiar a sua exploração e convertê-lo em vantagens operacionais sustentáveis.

A comparação com o benchmark setorial reforça esta interpretação. O facto de as empresas com I&D observável recorrente manterem um desempenho superior ao respetivo setor nos principais indicadores de rentabilidade operacional vai ao encontro da preocupação metodológica salientada por Banco de Portugal (2025), Carvalho (2013) e Santi, Mamede e Fonte-Santa (2022), segundo os quais as diferenças entre empresas só podem ser lidas com cautela quando se enquadram nas condições específicas do setor em que operam.

Em conjunto, a evidência empírica aponta para uma relação positiva, mas seletiva, entre intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II e a qualidade económica do desempenho empresarial, expressa em margens operacionais mais elevadas e num posicionamento relativamente mais favorável face ao respetivo setor de atividade. Esta conclusão é compatível com a evidência reunida por Carvalho (2013), Basto, Martins e Nogueira (2021), Grave (2023) e Luz (2025), que mostram que a I&D e os incentivos que a apoiam não produzem efeitos homogéneos, lineares ou imediatos sobre todas as dimensões do desempenho.

5.2. I&D, margens operacionais e desempenho relativo face ao setor

A evidência empírica indica que a associação mais consistente entre a I&D observável via SIFIDE II e o desempenho económico das PME's analisadas emerge ao nível das margens operacionais. A margem EBITDA e a margem EBIT apresentam resultados convergentes nas diferentes abordagens, o que acompanha Carvalho (2013) e Luz (2025), que associam a I&D ao reforço da rentabilidade e da capacidade económica das empresas, sobretudo quando

o investimento em conhecimento é transformado em diferenciação e em maior eficiência operacional.

Este resultado também é compatível com Hall, Reenen e John (2000) e Edler (2017), que mostram que os efeitos económicos da I&D tendem a passar pela melhoria de processos, pela acumulação de capacidades tecnológicas e pela construção de ativos intangíveis, mecanismos que podem elevar a capacidade de apropriação de valor mesmo antes de se observarem aumentos substanciais do volume de negócios. Na mesma linha, Grave (2023) sugere que maior esforço de I&D não garante automaticamente ganhos amplos de competitividade, o que torna particularmente relevante o facto de, nesta dissertação, as margens operacionais surgirem como a dimensão em que o padrão positivo é mais nítido.

A leitura dos resultados exige, contudo, cautela quanto à direção da relação observada. Walter (2022) mostra que as empresas que utilizam incentivos fiscais à I&D diferem em ativos, capital próprio, trabalhadores e vendas, enquanto Ferreira L. X. (2019) identifica diferenças em intangíveis, desempenho financeiro e qualidade do emprego entre startups beneficiárias e não beneficiárias, sugerindo que o melhor desempenho observado pode refletir não apenas o efeito da I&D, mas também condições organizacionais e financeiras prévias.

Neste contexto, a utilização do benchmark setorial assente nos Quadros do Setor do Banco de Portugal acrescenta robustez interpretativa. Ao comparar o desempenho das empresas com o padrão médio do respetivo setor, a análise segue a preocupação presente em Banco de Portugal (2025), Carvalho (2013) e Santi, Mamede e Fonte-Santa (2022), que alertam para o risco de confundir diferenças associadas à I&D com diferenças estruturais de margens, produtividade ou intensidade de capital entre setores.

Os resultados mostram que as empresas do grupo principal mantêm vantagem em indicadores como a margem EBITDA e a margem EBIT mesmo quando comparadas com o desempenho médio da respetiva divisão setorial. Esta persistência aproxima-se da leitura de Luz (2025), segundo a qual os efeitos positivos associados ao SIFIDE II tendem a ser mais visíveis quando se considera um enquadramento temporal e económico adequado, e afasta a hipótese de que a superioridade observada decorra apenas da concentração das empresas em setores estruturalmente mais favoráveis.

Ainda assim, tal como Carvalho (2013) e Banco de Portugal (2025) deixam claro, o setor não elimina toda a heterogeneidade relevante, já que empresas da mesma divisão CAE podem divergir em modelo de negócio, intensidade tecnológica, posição competitiva e estrutura financeira. Por isso, a principal conclusão desta secção não é a existência de um efeito causal da I&D sobre as margens, mas antes a constatação de que, na amostra analisada, a intensidade e a recorrência da I&D observável se associam de forma consistente a melhor desempenho operacional, em linha com a literatura que relaciona conhecimento, eficiência e criação de valor.

5.3. Crescimento, produtividade e horizonte temporal da I&D

Os resultados relativos ao crescimento e à produtividade introduzem uma nuance importante na interpretação da evidência empírica. Embora a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II se encontrem associadas a melhor desempenho em termos de margens operacionais, essa associação não se estende, de forma igualmente consistente, ao crescimento das vendas ou do emprego no período considerado.

Este padrão é coerente com Hall, Reenen e John (2000), Hall e Lerner (2009) e Edler (2017), que descrevem a I&D como um investimento em conhecimento e capacidades cujo retorno económico tende a ser gradual, incerto e dependente do horizonte temporal. No contexto português, Luz (2025) encontra associação positiva entre a utilização do SIFIDE II e o ROA sobretudo no médio e longo prazo, enquanto Grave (2023) não encontra efeitos estatisticamente significativos sobre competitividade e qualidade da inovação, o que reforça a ideia de que o aumento do esforço de I&D não se converte automaticamente em expansão imediata da atividade.

O período em análise também ajuda a explicar esta ausência de associação robusta com o crescimento. O uso de 2019 como ano-base técnico e a observação do período 2020-2024 implicam atravessar anos marcados pela pandemia, perturbações nas cadeias de abastecimento, aumento de custos e instabilidade da procura, fatores que podem obscurecer relações entre I&D e crescimento de curto prazo, como o próprio enquadramento metodológico da dissertação já reconhece.

No que respeita à produtividade, os resultados mostram que a relação com a I&D depende da forma como ambas as dimensões são operacionalizadas. A ausência de associação robusta entre I&D/Vendas e produtividade VAB por trabalhador contrasta com a evidência mais favorável quando a intensidade inovadora é medida pela despesa de I&D por trabalhador ou pelo montante absoluto investido, o que é consistente com Hall e Lerner (2009), Carvalho (2013) e Edler (2017), para quem o efeito económico da I&D depende fortemente da capacidade de absorção, da qualificação dos recursos humanos e da transformação organizacional do conhecimento.

Esta leitura também se aproxima de Walter (2022), que relaciona o uso de incentivos à I&D com atributos organizacionais e capacidade empresarial, e de Ferreira L. X. (2019), que destaca o peso dos ativos intangíveis e da qualidade do emprego em empresas inovadoras, sugerindo que a produtividade depende menos do peso contabilístico da despesa em I&D e mais da forma como essa despesa se incorpora em competências, processos e ativos produtivos.

Assim, os resultados desta secção não negam a relevância económica da I&D; antes indicam que os seus efeitos sobre crescimento e produtividade são mais complexos, seletivos e

temporalmente diferenciados do que sobre margens operacionais. Esta conclusão acompanha a literatura mobilizada no Capítulo 2, que insiste em que a I&D deve ser avaliada como investimento estratégico de retorno gradual, e não apenas por indicadores imediatos de expansão comercial.

5.4. Recorrência SIFIDE, dimensão empresarial e prudência causal

Uma das questões centrais suscitadas pelos resultados obtidos prende-se com a direção da associação observada entre intensidade e recorrência da I&D observável via SIFIDE II e desempenho económico. Carvalho (2013), Edler (2017), Walter (2022), Basto, Martins e Nogueira (2021) e Luz (2025) sublinham que a relação entre I&D, incentivos fiscais e desempenho empresarial está exposta a problemas de endogeneidade, já que empresas mais sólidas, mais maduras ou com maiores capacidades organizacionais podem simultaneamente investir mais em I&D e apresentar melhor desempenho económico.

Os resultados da presente investigação são compatíveis com esta interpretação. A comparação entre o grupo principal e o grupo comparável mostra que as empresas com utilização recorrente do SIFIDE II apresentam maior dimensão média, o que acompanha Walter (2022), que associa o uso de incentivos a diferenças em ativos, capital próprio, trabalhadores e vendas, e também Ferreira L. X. (2019), que encontra vantagens em intangíveis e desempenho financeiro em empresas apoiadas.

Neste contexto, a recorrência do SIFIDE II pode refletir três mecanismos não mutuamente exclusivos. Hall, Reenen e John (2000), Bloom (2002), OECD (2023) e Basto, Martins e Nogueira (2021) mostram que os incentivos fiscais podem reduzir o custo líquido da I&D e estimular esforço adicional; Walter (2022) e Santi, Mamede e Fonte-Santa (2022) sugerem que empresas com maior robustez organizacional e financeira estão em melhor posição para utilizar estes instrumentos; e Ferreira L. X. (2019) e Ferreira P. N. (2025) apontam para a importância da capacidade técnica e administrativa de enquadrar, documentar e financiar projetos elegíveis.

A metodologia adotada nesta dissertação procurou reduzir parte destes problemas através da comparação com empresas de baixa recorrência SIFIDE, do uso de indicadores relativos de intensidade, do enquadramento setorial e da introdução de variáveis de controlo em modelos exploratórios. Ainda assim, a evidência de Edler (2017), Guceri e Liu (2017), Basto, Martins e Nogueira (2021) e Luz (2025) mostra que, mesmo com estratégias empíricas cuidadas, a identificação causal de efeitos de longo prazo em matéria de I&D continua a ser metodologicamente exigente.

Por isso, a recorrência da utilização do SIFIDE II deve ser entendida como indicador observável de persistência da I&D formalmente declarada, e não como prova autónoma de que o regime causa melhor desempenho empresarial. Esta leitura está em linha com a síntese

crítica da tua revisão da literatura, segundo a qual a relação observada pode refletir simultaneamente incentivo, seleção prévia e utilização fiscalmente eficiente do regime.

O contributo desta secção reside, assim, em mostrar que a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II se associam de forma consistente a determinados indicadores de desempenho económico, sobretudo margens operacionais e desempenho relativo face ao setor, sem perder de vista a possibilidade de coexistirem mecanismos concorrentes de explicação.

5.5. Heterogeneidade da I&D empresarial: Classe A e Classe B

A análise por classe metodológica permite aprofundar a heterogeneidade da I&D empresarial na amostra. A distinção entre empresas de base tecnológica em sentido estrito (Classe A) e empresas industriais e produtivas com I&D aplicada (Classe B) capta perfis distintos de organização da atividade inovadora, mas os resultados mostram que essa diferenciação não se traduz em diferenças estatisticamente significativas de rentabilidade, margens operacionais, produtividade ou crescimento.

A maior intensidade relativa de I&D e o maior peso de ativos intangíveis observados na Classe A são coerentes com a leitura de Carvalho (2013), FCT (2024) e GEE (2015), que associam empresas de base tecnológica a maior dependência de conhecimento especializado, software, propriedade intelectual e outros ativos intangíveis. No entanto, a ausência de diferenças robustas de desempenho entre Classe A e Classe B aproxima-se de abordagens como as de Edler (2017) e Carvalho (2013), que destacam que o impacto económico da I&D depende menos do rótulo setorial e mais da capacidade efetiva de transformar conhecimento em vantagens competitivas e valor económico.

Esta leitura também é compatível com a evidência mobilizada sobre inovação em contextos não exclusivamente high-tech. O próprio Capítulo 2 sublinha que atividades técnico-industriais e intensivas em conhecimento podem gerar valor através de I&D aplicada, melhoria de processos, otimização de materiais e inovação incremental, o que afasta a ideia de que só empresas tecnologicamente “puras” conseguem traduzir I&D em desempenho económico.

Deste modo, os resultados ampliam a visão tradicional da empresa inovadora ao mostrarem que a criação de valor associada à I&D formalmente observável no SIFIDE II não se restringe às empresas de base tecnológica em sentido estrito. Esta conclusão é consistente com Walter (2022), Ferreira L. X. (2019) e Santi, Mamede e Fonte-Santa (2022), que mostram que o universo das empresas inovadoras e utilizadoras de instrumentos de apoio é mais heterogéneo do que uma leitura binária ou setorialmente rígida sugere.

A distinção entre Classe A e Classe B revela-se, assim, útil para compreender diferentes formas de organização da atividade de I&D, mas não para estabelecer uma hierarquia linear

de desempenho entre empresas. O que parece diferenciar mais estas empresas é o modo como a I&D é desenvolvida e incorporada na atividade, e não a existência automática de resultados económicos superiores por parte de um dos grupos.

5.6. Implicações dos resultados e transição para a conclusão

A discussão desenvolvida ao longo deste capítulo permite retirar um conjunto de implicações relevantes para a compreensão da relação entre I&D observável via SIFIDE II e desempenho económico das PME's portuguesas de base tecnológica e técnico-industrial. Em linha com Carvalho (2013), Edler (2017), Basto, Martins e Nogueira (2021) e Luz (2025), os resultados sugerem que a I&D recorrente está associada sobretudo ao reforço da qualidade económica da atividade empresarial, mais do que à expansão imediata da sua escala.

Do ponto de vista da gestão empresarial, esta evidência sugere que o investimento em I&D deve ser entendido numa lógica estratégica de médio e longo prazo. Hall e Lerner (2009), Carvalho (2013) e Luz (2025) mostram que a I&D reforça capacidades tecnológicas, organizacionais e competitivas cujo retorno económico pode materializar-se de forma gradual; os resultados desta dissertação acompanham essa leitura ao mostrarem associações mais fortes com margens operacionais e desempenho relativo face ao setor do que com crescimento de curto prazo.

Para as próprias PME's, a recorrência na realização de atividades de I&D e a sua formalização através do SIFIDE II surgem associadas a um perfil económico mais favorável, particularmente nas margens operacionais e no posicionamento setorial. Esta leitura aproxima-se de Ferreira L. X. (2019), Walter (2022) e Ferreira P. N. (2025), que destacam a importância da capacidade técnica, administrativa e organizacional para identificar, documentar e sustentar projetos de I&D elegíveis e economicamente relevantes.

No plano das políticas públicas, os resultados reforçam a ideia presente em Hall, Reenen e John (2000), Bloom (2002), OECD (2023), Edler (2017) e Basto, Martins e Nogueira (2021) de que a avaliação de incentivos fiscais à I&D deve ser multidimensional. Não basta observar a despesa realizada ou o número de beneficiários; importa considerar intensidade, recorrência, estrutura das empresas utilizadoras e efeitos em margens, produtividade e posicionamento competitivo.

A utilização de benchmarks setoriais constitui também uma contribuição metodológica relevante, na medida em que responde à preocupação, salientada por Banco de Portugal (2025), Carvalho (2013) e Santi, Mamede e Fonte-Santa (2022), de enquadrar o desempenho empresarial nas condições específicas de cada atividade económica. Ainda que esta abordagem não elimine integralmente a heterogeneidade intra-setorial, permite uma leitura mais contextualizada e menos exposta a interpretações excessivamente agregadas.

Em termos globais, a principal contribuição da dissertação reside em mostrar que a intensidade e a recorrência da I&D observável via SIFIDE II estão sobretudo associadas a indicadores de eficiência económica e de criação de valor, enquanto a evidência relativa ao crescimento empresarial de curto prazo permanece mais limitada e heterogénea. Esta conclusão acompanha a literatura mobilizada ao longo da revisão teórica e empírica e fornece uma leitura mais fina do papel da I&D nas PME's portuguesas, valorizando a distinção entre esforço inovador, capacidade empresarial e contexto setorial.

O capítulo seguinte retoma estes resultados na conclusão da investigação, sintetizando a resposta à questão de investigação, o grau de confirmação das hipóteses formuladas, as limitações do estudo e as principais pistas para investigação futura.

6. Conclusão

A presente dissertação teve como objetivo analisar em que medida a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II se associam ao desempenho económico de PME's portuguesas de base tecnológica e técnico-industrial. Para responder a esta questão, foi construída uma base de dados empresa-ano para o período de 2020 a 2024, integrando informação administrativa do SIFIDE II, indicadores económico-financeiros empresariais e referenciais setoriais provenientes dos Quadros do Setor do Banco de Portugal.

A investigação procurou ultrapassar uma abordagem estritamente binária da utilização de incentivos fiscais à I&D, analisando não apenas a existência de atividade de investigação e desenvolvimento observável, mas também a intensidade e a continuidade desse esforço ao longo do tempo. Paralelamente, o desempenho das empresas foi enquadrado face ao respetivo setor de atividade, permitindo uma leitura mais contextualizada dos resultados e reduzindo o risco de confundir efeitos associados à I&D com diferenças estruturais entre setores.

Os resultados permitem responder afirmativamente, embora com prudência, à questão de investigação. Na amostra analisada, a intensidade e a recorrência da I&D encontram-se associadas a um desempenho económico mais favorável, sobretudo nas dimensões relacionadas com a eficiência e a criação de valor. A evidência obtida indica que os efeitos económicos da I&D se refletem, de forma mais consistente, na qualidade da atividade empresarial, expressa em indicadores como as margens operacionais e o posicionamento relativo face ao setor, do que no crescimento imediato da escala das empresas.

Em contrapartida, a associação entre I&D e outras dimensões do desempenho revelou-se menos homogénea. Embora tenham sido identificados resultados positivos em indicadores de rentabilidade e produtividade, a respetiva robustez foi inferior à observada nas margens operacionais. Não se encontrou evidência de que uma maior intensidade de I&D esteja associada, no período analisado, a um crescimento superior das vendas ou do emprego. Estes resultados reforçam a leitura de que os benefícios económicos da I&D tendem a manifestar-se de forma gradual e diferenciada, dependendo do horizonte temporal considerado, do contexto económico e da capacidade das empresas para converter conhecimento em resultados económicos.

A investigação evidencia igualmente que diferentes formas de organização das atividades de I&D podem conduzir a desempenhos económicos semelhantes. A ausência de diferenças robustas entre as classes metodológicas analisadas sugere que a natureza tecnológica das empresas é menos determinante do que a sua capacidade para integrar a I&D na estratégia empresarial e transformá-la em ganhos de eficiência, diferenciação e criação de valor.

A principal contribuição académica desta dissertação reside no aprofundamento da compreensão da relação entre I&D e desempenho empresarial através de uma abordagem centrada na intensidade e na recorrência da I&D observável, ultrapassando a tradicional distinção entre empresas que recorrem ou não ao SIFIDE. Simultaneamente, o estudo propõe uma leitura multidimensional do desempenho económico, integrando indicadores de eficiência, rentabilidade, produtividade, crescimento e posicionamento relativo face ao setor, em linha com as recomendações da literatura para avaliar os efeitos da I&D para além de métricas isoladas de rentabilidade ou crescimento.

Do ponto de vista metodológico, a investigação demonstra a utilidade da integração de diferentes fontes de informação (dados administrativos, informação económico-financeira e benchmarks setoriais) numa base empresa-ano, permitindo analisar o desempenho empresarial numa perspetiva simultaneamente longitudinal e contextualizada. Esta abordagem reforça a robustez da análise e constitui um contributo passível de ser adaptado em futuras investigações sobre incentivos fiscais à inovação, especialmente em contextos onde a informação administrativa sobre I&D é um dos principais meios de observação do esforço tecnológico das empresas.

As implicações práticas dos resultados são igualmente relevantes. Para as empresas, os resultados reforçam que a I&D deve ser encarada como um investimento estratégico de médio e longo prazo, cujo retorno tende a refletir-se sobretudo na melhoria da eficiência operacional, na diferenciação competitiva e na criação de valor, mais do que no crescimento imediato da atividade. Para os decisores públicos, a investigação evidencia a importância de avaliar instrumentos de apoio à I&D considerando não apenas a despesa elegível ou o número de empresas beneficiárias, mas também a intensidade e a continuidade do esforço inovador, os perfis das empresas utilizadoras e os resultados económicos associados, incluindo margens, produtividade e posicionamento competitivo.

As conclusões devem, contudo, ser interpretadas tendo em consideração as limitações do estudo. A amostra, composta por 47 empresas, é de natureza não probabilística e não aleatória, correspondendo a uma amostra de acesso resultante da disponibilidade de informação administrativa no SIFIDE II e do respetivo cruzamento com dados económico-financeiros. Não é, por isso, representativa da população de PME's portuguesas de base tecnológica, o que condiciona a generalização dos resultados. Acresce que o SIFIDE II constitui uma medida administrativa da I&D observável, podendo não captar outras formas de inovação empresarial, e que o benchmark setorial utilizado, embora reduza a heterogeneidade entre empresas, não elimina integralmente as diferenças existentes no interior de cada setor. Por fim, a natureza observacional da investigação não permite estabelecer relações de causalidade, sendo possível que parte das associações identificadas

reflita características prévias das empresas, como dimensão, estrutura financeira ou capacidades organizacionais.

Neste contexto, futuras investigações poderão beneficiar do alargamento do horizonte temporal e da dimensão da amostra, da utilização de metodologias com maior capacidade de identificação causal e da incorporação de indicadores complementares de inovação, como patentes, novos produtos, intensidade exportadora ou emprego altamente qualificado. O aprofundamento destas dimensões permitirá compreender de forma mais rigorosa os mecanismos através dos quais a I&D influencia o desempenho empresarial e avaliar com maior precisão o papel dos incentivos fiscais na promoção desse esforço.

Em síntese, esta dissertação demonstra que a intensidade e a recorrência da I&D observável através do SIFIDE II se associam, nas PME's portuguesas analisadas, sobretudo a indicadores de eficiência operacional, criação de valor e posicionamento competitivo face ao setor, mais do que ao crescimento imediato da atividade. A principal conclusão da investigação é, por isso, que o contributo económico da I&D deve ser compreendido através de uma perspetiva multidimensional, contextualizada e prudente, na qual a capacidade de transformar conhecimento em vantagens competitivas sustentáveis assume um papel mais determinante do que a simples realização de investimento em I&D.

7. Enquadramento nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas

A Agenda 2030 das Nações Unidas, aprovada em 2015, estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que orientam a ação global em matéria de prosperidade económica, inclusão social e sustentabilidade ambiental. No cumprimento da orientação aplicável às dissertações de mestrado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o presente capítulo explicita de que forma a autora entende o trabalho desenvolvido no contexto desta agenda, reconhecendo os contributos potenciais da investigação e os limites inerentes ao seu carácter observacional e ao âmbito da amostra analisada.

A dissertação inscreve-se, de forma mais direta, no ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestruturas. A meta 9.5 apela ao reforço da investigação científica e das capacidades tecnológicas do setor empresarial e a meta 9.3 visa a integração das pequenas e médias empresas em cadeias de valor e mercados. Ao analisar a intensidade e a recorrência do esforço de I&D em PME's portuguesas de base tecnológica e a sua associação com a eficiência operacional, a produtividade e o posicionamento competitivo face ao setor, o trabalho contribui para uma compreensão mais fina das condições em que o investimento empresarial em conhecimento se converte em valor económico, designadamente em empresas de menor dimensão e maior dependência de ativos intangíveis.

O estudo dialoga ainda com o ODS 8 - Trabalho Digno e Crescimento Económico, em particular com as metas 8.2 (níveis mais elevados de produtividade económica através da diversificação, do upgrade tecnológico e da inovação) e 8.3 (promoção de atividades produtivas, criatividade e incentivo ao desenvolvimento das PME's). A evidência obtida sugere que a associação entre a I&D recorrente e o desempenho se manifesta sobretudo em margens operacionais e eficiência, e não necessariamente na expansão imediata da atividade. Esta leitura, longe de contrariar a Agenda 2030, precisa o modo como a inovação empresarial pode sustentar a qualidade económica do crescimento, informando instrumentos de política pública, como o SIFIDE II, que visam aproximar o investimento privado em I&D do nível socialmente desejável.

O trabalho articula-se, por último, com o ODS 17 - Parcerias para a Implementação dos Objetivos, na medida em que os incentivos fiscais à I&D constituem mecanismos de cooperação entre o setor público e as empresas, mobilizando instrumentos de política para mitigar falhas de mercado associadas a externalidades de conhecimento, incerteza e restrições de financiamento. Os resultados apontam para a importância de avaliar estes instrumentos de forma multidimensional, considerando não apenas a despesa realizada, mas também a intensidade, a continuidade do esforço e os resultados económicos associados.

O enquadramento deve, contudo, ser lido com prudência. A investigação não estabelece relações causais entre a I&D ou o SIFIDE II e o desempenho económico, assenta numa amostra não probabilística de 47 empresas e não avalia diretamente impactos ambientais ou sociais. Por essa razão, a articulação com os ODS deve ser entendida como contributo analítico e de política, e não como demonstração de efeitos sustentáveis mensurados. Ainda assim, ao evidenciar a associação entre o esforço persistente de I&D e a qualidade económica do desempenho das PME's tecnológicas portuguesas, a dissertação oferece elementos úteis para a formulação e a avaliação de políticas de apoio à inovação alinhadas com a Agenda 2030, constituindo uma base para investigações futuras que alarguem a amostra, o horizonte temporal e as dimensões de impacto consideradas.

APÊNDICE

Apêndice I: Processo de construção da amostra

I.1. Construção da base inicial

A construção da amostra iniciou-se com um levantamento das candidaturas ao SIFIDE II às quais foi possível aceder, contendo informação relativa à identificação da empresa, ano de referência, ano de candidatura, CAE, estado da candidatura, decisão e montantes de despesa de I&D reportados. Esta base constituiu o ponto de partida da investigação, sendo utilizada exclusivamente como fonte administrativa para identificar empresas com atividade de I&D observável. Importa salientar que esta base inicial não corresponde à amostra final da dissertação, uma vez que o objetivo do estudo não consiste em analisar o SIFIDE, mas sim em investigar a associação entre a intensidade e a recorrência da I&D e o desempenho económico de PMEs portuguesas.

I.2. Delimitação metodológica do universo de empresas

Numa primeira etapa procedeu-se à análise dos CAE das empresas identificadas na base inicial, com o objetivo de avaliar a sua adequação ao âmbito da investigação. Com base na natureza da atividade económica desenvolvida, os setores foram classificados em quatro categorias metodológicas.

Tabela 26: Classificação metodológica dos setores

Classe	Caracterização
A	Empresas de base tecnológica, incluindo atividades de tecnologias da informação, engenharia, investigação científica e outras atividades intensivas em conhecimento.
B	Empresas industriais com potencial de I&D aplicada, nomeadamente desenvolvimento de produto, materiais, processos produtivos e engenharia industrial.
C	Empresas cuja atividade principal não se enquadra no âmbito tecnológico considerado na investigação.
D	Casos cuja natureza tecnológica não podia ser validada apenas através do CAE, exigindo análise adicional.

A aplicação desta classificação originou a distribuição apresentada na Tabela 27.

Tabela 27: Distribuição inicial das empresas por classe metodológica

Classe	Nº de empresas	Nº de candidaturas
A	50	186
B	67	277
C	33	73
D	15	37

Em conformidade com o desenho metodológico definido no Capítulo 3, apenas as empresas pertencentes às classes A e B foram consideradas potencialmente elegíveis para a investigação.

I.3. Validação da amostra

Após a delimitação setorial procedeu-se à validação das empresas potencialmente elegíveis. Esta etapa compreendeu:

- verificação da condição de PME;
- confirmação da existência de informação económico-financeira disponível no SABI;
- análise do histórico de candidaturas SIFIDE II;
- avaliação da continuidade temporal necessária para a construção das variáveis utilizadas na investigação.

Durante esta fase foi utilizada uma classificação operacional interna (verde, amarelo e vermelho), destinada exclusivamente a apoiar a organização do processo de seleção das empresas. Esta classificação não constitui uma variável analítica da dissertação, tendo servido apenas como instrumento de trabalho para identificar empresas com diferentes níveis de qualidade e disponibilidade de informação. Na sequência desta validação foram excluídas:

- empresas classificadas como grandes empresas;
- empresas sem informação económico-financeira suficiente;
- empresas cujo histórico de candidaturas não permitia construir indicadores consistentes de intensidade e recorrência da I&D.

I.4. Constituição do grupo principal

O grupo principal foi constituído pelas empresas pertencentes às classes A e B que, após validação, reuniam simultaneamente as seguintes condições:

- enquadramento no âmbito tecnológico ou tecnicamente intensivo definido para a investigação;
- cumprimento da definição de PME;

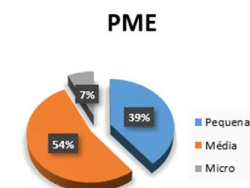
- disponibilidade de informação económico-financeira;
- histórico de candidaturas SIFIDE II suficiente para construir indicadores de intensidade e recorrência da I&D.

Estas empresas constituem a base da análise empírica desenvolvida ao longo da dissertação. A Figura 8 apresenta a amostra final do Grupo Principal explicitando a sua distribuição segundo a dimensão empresarial e a distribuição por CAE.

Amostra Final Grupo Principal

	id_empresa	C/	Setor	Classe Metodolôgi	n_candidatura	1_ano_SIFIDI	ultimo_ano_SIFIDI	PME
1	E004	62201	Atividades de consultoria em informática	A_verde	7	2017	2025	Pequena
2	E020	20411	Fabricação de sabões, detergentes e glicerina	A_verde	9	2017	2025	Pequena
3	E025	20592	Fabricação de colas	A_verde	15	2011	2025	Média
4	E046	20301	Fabricação de tintas (exceto impressão), vernizes, mastiques e produtos similares	A_verde	11	2015	2025	Média
5	E060	62100	Atividades de programação informática	A_verde	11	2015	2025	Micro
6	E123	28960	Fabricação de máquinas para as indústrias do plástico e da borracha	A_verde	6	2020	2025	Pequena
7	E125	62201	Atividades de consultoria em informática	A_verde	13	2013	2025	Pequena
8	E136	62201	Atividades de consultoria em informática	A_verde	7	2019	2025	Pequena
9	E127	62100	Atividades de programação informática	A_verde	7	2019	2025	Média
10	E130	27400	Fabricação de material de iluminação	A_amarela	5	2021	2025	Média
11	E003	71120	Atividades de engenharia e técnicas afins	A_amarela	5	2021	2025	Média
12	E043	32502	Fabricação de material ortopédico e próteses e de instrumentos médico-cirúrgicos	A_amarela	5	2021	2024	Pequena
13	E002	14101	Fabricação de meias e similares de malha	B_verde	6	2020	2025	Média
14	E051	10130	Fabricação de produtos à base de carne	B_verde	6	2020	2025	Micro
15	E052	32400	Fabricação de jogos e de brinquedos	B_verde	6	2020	2025	Pequena
16	E054	16284	Fabricação de rolhas de cortiça	B_verde	8	2018	2025	Pequena
17	E066	16284	Fabricação de rolhas de cortiça	B_verde	8	2018	2025	Média
18	E073	22220	Fabricação de embalagens de plástico	B_verde	8	2018	2025	Pequena
19	E094	25634	Fabricação de moldes metálicos	B_verde	16	2007	2025	Média
20	E099	22220	Fabricação de embalagens de plástico	B_verde	6	2020	2025	Média
21	E103	16284	Fabricação de rolhas de cortiça	B_verde	8	2018	2025	Pequena
22	E107	11021	Produção de vinhos comuns e licorosos	B_verde	7	2020	2025	Média
23	E110	16284	Fabricação de rolhas de cortiça	B_verde	8	2018	2025	Média
24	E111	22220	Fabricação de embalagens de plástico	B_verde	6	2020	2025	Média
25	E128	10720	Fabricação de bolachas, biscoitos, tostas e pastelaria de conservação	B_verde	7	2018	2024	Média
26	E133	16284	Fabricação de rolhas de cortiça	B_verde	10	2016	2025	Média
27	E022	23412	Fabricação de artigos de uso doméstico de faiança, porcelana e grés fino	B_amarela	5	2021	2025	Média
28	E112	22260	Fabricação de outros artigos de plástico	B_amarela	5	2020	2025	Pequena

PME	
Pequena	11
Média	15
Micro	2



Média candidaturas p/ empresa	
	8

CAE	
10130	1
10720	1
11021	1
14101	1
16284	5
20301	1
20411	1
20592	1
22220	3
22260	1
23412	1
25634	1
27400	1
28960	1
32400	1
32502	1
62100	2
62201	3
71120	1

Figura 8: Amostra Final Grupo Principal

I.5. Constituição do grupo comparável

Para complementar a análise foi construído um grupo comparável. Este grupo é constituído por empresas pertencentes às mesmas classes (A e B) e que cumprem igualmente os critérios de PME, distinguindo-se, contudo, por apresentarem um histórico substancialmente diferente de utilização do SIFIDE II. Em particular, foram selecionadas empresas que apresentam:

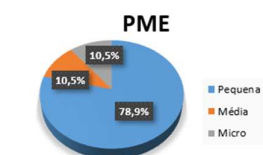
- apenas uma candidatura ao SIFIDE II;
- candidatura correspondente a anos de referência recentes;
- ausência de utilização recorrente do regime.

A seleção deste grupo permite comparar empresas com perfis semelhantes, mas com níveis distintos de recorrência da I&D observável. Deste modo, procura-se avaliar se as empresas com uso recorrente do regime apresentam um desempenho económico diferenciado relativamente a empresas cujo esforço de I&D observável ainda não evidencia continuidade temporal. A Figura 9 apresenta a distribuição deste grupo por dimensão empresarial e resume a respetiva distribuição setorial.

Amostra Final Grupo Comparável

	id empresa	CAE	Setor	Classe Metodológica	n_candidaturas	1_ano_SIFIDE	ultimo_ano_SIFIDE	PME
1	E049	71120	Atividades de engenharia e técnicas afins	A_vermelho	1	2026	2025	Pequena
2	E117	28930	Fabricação de máquinas para as indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	A_vermelho	1	2024	2025	Micro
3	E140	27400	Fabricação de material de iluminação	A_vermelho	1	2026	2025	Pequena
4	E148	62900	Outras atividades de serviços relacionados com as tecnologias da informação e informática	A_vermelho	1	2026	2025	Pequena
5	E158	29200	Fabricação de carroçarias para veículos a motor, reboques e semirreboques	A_vermelho	1	2026	2025	Pequena
6	E164	71120	Atividades de engenharia e técnicas afins	A_vermelho	1	2026	2024	Pequena
7	E023	23411	Olaria de barro	B_vermelho	1	2026	2025	Média
8	E032	16284	Fabricação de rolinhos de cortiça	B_vermelho	1	2022	2025	Pequena
9	E119	11021	Produção de vinhos comuns e licorosos	B_vermelho	1	2025	2025	Pequena
10	E142	10395	Preparação e conservação de frutos e de produtos hortícolas por outros processos	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
11	E144	38215	Valorização de resíduos não metálicos	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
12	E150	25932	Fabricação de outros produtos metálicos diversos, n. e	B_vermelho	1	2026	2025	Micro
13	E157	25120	Fabricação de portas e janelas metálicas	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
14	E159	16110	Serração e aplainamento da madeira	B_vermelho	1	2026	2025	Média
15	E160	13302	Estampagem	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
16	E161	10711	Panificação	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
17	E170	25110	Fabricação de estruturas e partes de estruturas metálicas	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
18	E173	13930	Fabricação de tapetes e carpetes	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena
19	E174	25932	Fabricação de molas	B_vermelho	1	2026	2025	Pequena

PME	
Pequena	15
Média	2
Micro	2



Média candidaturas p/ empresa	
	1

CAE	
10130	0
10720	0
11021	1
14101	0
16284	1
20301	0
20411	0
20592	0
22220	0
22260	0
23412	0
25634	0
27400	1
28960	0
32400	0
32502	0
62100	0
62201	0
71120	2

Figura 9: Amostra Final Grupo Comparável

I.6. Síntese do processo de seleção da amostra

A Figura 10 sintetiza as diferentes etapas seguidas na construção da amostra utilizada na investigação.

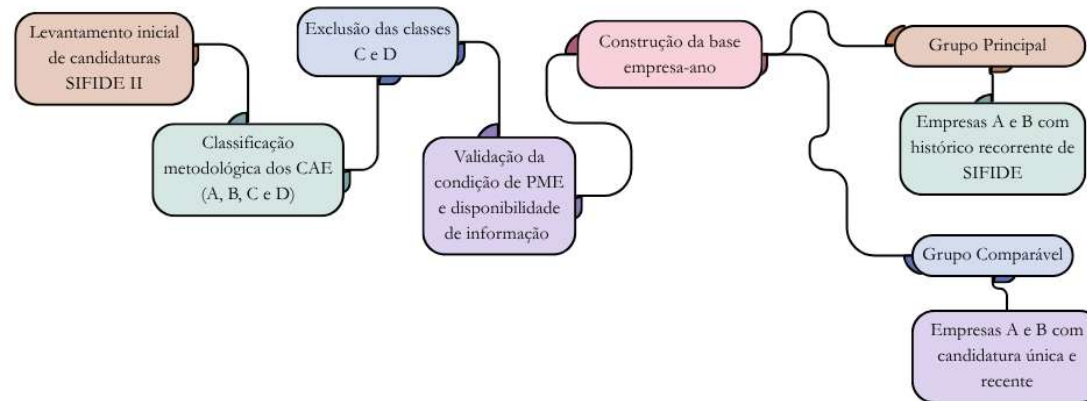


Figura 10: Síntese do processo de seleção da amostra

Apêndice II: Definição das variáveis e fórmulas de cálculo

Após a definição da amostra final, procedeu-se ao cruzamento da informação administrativa proveniente das candidaturas ao SIFIDE II com os dados económico-financeiros obtidos através da base SABI/Informa D&B. A informação foi organizada ao nível da unidade de análise empresa-ano, permitindo construir os indicadores utilizados ao longo da análise empírica. A informação proveniente do SIFIDE II foi utilizada para medir a intensidade do esforço de I&D observável, enquanto os dados da SABI permitiram calcular os indicadores de desempenho económico, produtividade, crescimento, estrutura financeira e variáveis de controlo. A Tabela 28 apresenta as variáveis usadas na investigação.

Tabela 28: Definição das variáveis utilizadas na análise empírica

Categoria	Variável	Definição e/ ou Fórmula	Fonte
Identificação	Empresa	Identificador da empresa	SIFIDE II / SABI
	Ano	Ano de observação	SIFIDE II / SABI
	Classe metodológica	Classificação setorial (Classe A ou B)	Elaboração própria
	Tipo de empresa	Grupo principal ou grupo comparável	Elaboração própria
	Ano de constituição	Ano de constituição da empresa	SABI
Intensidade de I&D	Ln(I&D)	Logaritmo natural da despesa de I&D declarada	SIFIDE II
	I&D/Vendas	Despesa de I&D ÷ Volume de negócios	SIFIDE II / SABI
	I&D/Ativo	Despesa de I&D ÷ Ativo total	SIFIDE II / SABI
	I&D/Empregado	Despesa de I&D ÷ N° de trabalhadores	SIFIDE II / SABI
	I&D líquida/Vendas	Despesa de I&D após dedução dos subsídios ÷ Volume de negócios	SIFIDE II / SABI
Crescimento empresarial	I&D líquida/Ativo	Despesa de I&D após dedução dos subsídios ÷ Ativo total	SIFIDE II / SABI
	Crescimento das vendas	$(Vendas_t - Vendas_{t-1}) \div Vendas_{t-1}$	SABI
	Crescimento do emprego	$(Empregados_t - Empregados_{t-1}) \div Empregados_{t-1}$	SABI
	Crescimento do ativo	$(Ativo_t - Ativo_{t-1}) \div Ativo_{t-1}$	SABI
	Crescimento do VAB	$(VAB_t - VAB_{t-1}) \div VAB_{t-1}$	SABI
Desempenho económico	ROA	Resultado líquido ÷ Ativo total	SABI
	ROE	Resultado líquido ÷ Capitais próprios	SABI
	Margem EBITDA	EBITDA ÷ VN	SABI
	Margem EBIT	EBIT ÷ VN	SABI
	Produtividade (Vendas)	$VN \div N^\circ \text{ de trabalhadores}$	SABI
Estrutura financeira	Produtividade (VAB)	$VAB \div N^\circ \text{ de trabalhadores}$	SABI
	Alavancagem	Passivo total ÷ Capitais próprios	SABI
	Autonomia financeira	Capitais próprios ÷ Ativo total	SABI
	Liquidez corrente	Ativo corrente ÷ Passivo corrente	SABI
	Dívida financeira/Ativo	Dívida financeira ÷ Ativo total	SABI
Conhecimento e recursos humanos	Intangíveis/Ativo	Ativos intangíveis ÷ Ativo total	SABI
	Custos com pessoal/Empregado	Custos com pessoal ÷ N° de trabalhadores	SABI
	Custos com pessoal/Vendas	Custos com pessoal ÷ VN	SABI
Variáveis de controlo	Idade da empresa	Ano de análise – Ano de constituição	SABI
	Ln (Ativo)	Logaritmo natural do ativo total	SABI
	Ln (Vendas)	Logaritmo natural do VN	SABI
	Ln (Empregados)	Logaritmo natural do N° de trabalhadores	SABI

Apêndice III: Correspondência entre os códigos CAE da amostra e as divisões dos Quadros do Setor do Banco de Portugal

Para avaliar o desempenho económico das empresas relativamente ao respetivo contexto de atividade, foi construído um benchmark setorial com base nos Quadros do Setor do Banco de Portugal.

Após a definição da amostra final, procedeu-se à identificação do código CAE Rev.3 de cada empresa e à respetiva correspondência com a divisão de atividade económica utilizada pelo Banco de Portugal. Para cada divisão foram recolhidos os indicadores setoriais anuais utilizados na análise empírica, permitindo comparar o desempenho observado de cada empresa com o valor médio do seu setor de atividade.

A Tabela 29 apresenta a correspondência entre os códigos CAE presentes na amostra e as respetivas divisões dos Quadros do Setor.

Tabela 29: Correspondência entre os códigos CAE da amostra e as divisões dos Quadros do Setor do Banco de Portugal

Divisão dos Quadros do Setor	Designação da divisão	CAE Rev.3 incluídos na amostra
10	Indústrias alimentares	10130; 10395; 10711; 10720
11	Indústria das bebidas	11021
13	Fabricação de têxteis	13302; 13930
14	Indústria do vestuário	14101
16	Indústria da madeira, cortiça e suas obras	16110; 16284
20	Fabricação de produtos químicos e fibras sintéticas	20301; 20411; 20592
22	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	22220; 22260
23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	23411; 23412
25	Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	25110; 25120; 25634; 25932; 25992
27	Fabricação de equipamento elétrico	27400
28	Fabricação de máquinas e equipamentos, n.e.	28930; 28960
29	Fabricação de veículos automóveis, reboques e semirreboques	29200
32	Outras indústrias transformadoras	32400; 32502
38	Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais	38215
62	Consultoria e programação informática e atividades relacionadas	62100; 62201; 62900
71	Atividades de arquitetura, engenharia e ensaios técnicos	71120

Com efeito, os indicadores setoriais foram recolhidos para cada divisão de atividade económica e para cada ano do período de análise (2020-2024). Estes valores serviram de referência para a construção do referencial setorial utilizado na análise empírica, permitindo comparar o desempenho económico das empresas da amostra com o desempenho médio das empresas pertencentes à mesma divisão CAE. O benchmark foi utilizado exclusivamente como instrumento de contextualização do desempenho empresarial, reduzindo o efeito da heterogeneidade entre setores de atividade, sem eliminar a variabilidade existente entre empresas da mesma divisão económica.

Referências

- AICEP. (2025). *Capital de risco gera mais PIB e salários mais altos em Portugal*. Obtido de <https://portugalglobal.pt/noticias/2025/outubro/capital-de-risco-gera-mais-pib-e-salarios-mais-altos-em-portugal/>
- ANI. (fevereiro de 2024). *Guia Prático: Preenchimento de candidaturas ao SIFIDE*. Obtido de https://www.ani.pt/wp-content/uploads/2024/09/Guia-Pratico-SIFIDE_fev2024.pdf
- ANI. (2025). *Relatório Nacional de Inovação 2024 - Segurança e Defesa*. Obtido de https://ani.pt/wp-content/uploads/2025/08/RNI2024_06082025.pdf
- ANI. (2026). *SIFIDE - Sistema de Incentivos Fiscais à I&D Empresarial*. Obtido de SIFIDE | ANI: <https://ani.pt/sifide-sistema-de-incentivos-fiscais-a-ied-empresarial/>
- Appelt, S. e. (10 de setembro de 2016). *R&D Tax Incentives: Evidence on design, incidence and impacts*. Obtido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2016/09/r-d-tax-incentives-evidence-on-design-incidence-and-impacts_g17a2870/5jlr8fldqk7j-en.pdf
- AT. (1989/2026). *Estatuto dos Benefícios Fiscais*. Obtido de Autoridade Tributária e Aduaneira: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/codigos_tributarios/bf_rep/Pages/estatuto-dos-beneficios-fiscais-indice.aspx
- Banco de Portugal. (outubro de 2025). *Inputs e resultados das empresas portuguesas: Uma comparação micro-agregada com a UE*. Obtido de https://www.bportugal.pt/sites/default/files/documents/2025-10/RE202511_PT.pdf
- Basto, R. B., Martins, A., & Nogueira, G. (janeiro de 2021). *The Impact of R&D tax incentives in Portugal*. Obtido de GEE Paper: https://www.gee.gov.pt/RePEc/WorkingPapers/GEE_PAPERS_158.pdf
- Beer, S., Benedek, D., Erard, B., & Loeprick, J. (2022). *How to Evaluate Tax Expenditures*. Obtido de <https://www.imf.org/-/media/files/publications/howtonotes/2022/english/htnea2022005.pdf>
- Bloom, N. G. (julho de 2002). *Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979–1997*. Obtido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004727270100086X>
- Carvalho, A. &. (junho de 2013). *Financiamento Público à I&D Empresarial em Portugal*. Obtido de <https://impactum-journals.uc.pt/index.php/notaseconomicas/article/download/3404/2642>
- Comissão Europeia. (2016). *Guia do utilizador relativo à definição de PME*. Obtido de <https://www.iapmei.pt/getattachment/PRODUTOS-E-SERVICOS/Qualificacao->

Certificacao/Certificacao-PME/Como-obter-uma-certificacao-PME/Guia-do-utilizador-relativo-a-definicao-de-PME-(Comissao-Europeia,-2020).pdf.aspx

Conselho das Finanças Públicas. (2024). *Glossário. Despesa fiscal [Entrada de glossário]*. Obtido de <https://www.cfp.pt/pt/glossario/despesa-fiscal>

David, P. A. (21 de abril de 2000). *Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence*. Obtido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000876>

DGAE . (2021). *Inovação [nota de enquadramento de política]*. Obtido de <https://dgeconomia.gov.pt/servicos/politica-empresarial/competitividade/inovacao.aspx>

DGEEC. (2022). *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (IPCTN) 2020 – Anexo I: Conceitos e exemplos de atividades de I&D*. Obtido de https://www.fct.pt/wp-content/uploads/2022/09/ipctn20i_Pag_16-20.pdf

DGEEC. (janeiro de 2022). *IPCTN – Questões frequentes (FAQ)*. Obtido de <https://www.dgeec.medu.pt/api/ficheiros/6579c40dc02216ed489b9778>

DGEEC. (julho de 2023). *I&D | 25 anos de estatísticas oficiais em Portugal (seção “Conceitos – Investigação e Desenvolvimento”)*. Obtido de <https://info.dgeec.medu.pt/ID-25anos-estatisticas-oficiais-portugal/VII/>

DGEEC. (27 de maio de 2026). *Publicados indicadores regionais de Investigação e Desenvolvimento (I&D): Principais indicadores por região, 2024*. Obtido de DGEEC: <https://www.dgeec.medu.pt/artpub/6a15ae8e535cf1ea01a9ebbf>

DGEEC; DSECTSI; EMID. (janeiro de 2025a). *Principais indicadores de I&D 2023*. Obtido de Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC): <https://www.dgeec.medu.pt/api/ficheiros/67868486dca08e16b94d4bec>

DGEEC; DSECTSI; EMID. (março de 2025b). *As empresas com mais despesa em atividades de I&D em 2023*. Obtido de Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).

Diário da República. (2026). *Código Fiscal do Investimento (versão consolidada, arts. 35.º a 42.º – SIFIDE II)*. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-lei/2014-59423292>

Direção-Geral da Economia. (2025). *Políticas de competitividade e papel das PME na economia portuguesa*. Obtido de <https://dgeconomia.gov.pt/servicos/politica-empresarial.aspx>

Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência. (2026). *As empresas com mais despesa em atividades de I&D em 2023*. Obtido de DGEEC: <https://www.dgeec.medu.pt/api/ficheiros/67cedcfb845b70917a3c76cd>

- Edler, J. &. (7 de fevereiro de 2017). *Innovation policy: what, why, and how*. Obtido de <https://academic.oup.com/oxrep/article-abstract/33/1/2/2972712?redirectedFrom=fulltext&login=false>
- European Commission. (2014). *A Study on R&D Tax Incentives: Final report*. Obtido de https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/28-taxud-study_on_rnd_tax_incentives_-_2014.pdf
- European Commission. (2020). *An SME Strategy for a Sustainable and Digital Europe*. Obtido de <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/initiatives/european-initiatives/sme-strategy-sustainable-and-digital-europe>
- Eurostat. (4 de dezembro de 2025). *EU spending on R&D exceeded €403 billion in 2024*. Obtido de Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251204-2>
- EY-Parthenon . (outubro de 2023). *Avaliação do impacto do Sistema de Incentivos à Inovação Empresarial na concorrência*. Obtido de https://portugal2020.pt/wp-content/uploads/Sumario-Executivo_Av-SI-Inovacao-Concorrencia.pdf
- FCT. (2024). *Relatório Nacional de Inovação 2022*. Obtido de <https://www.fct.pt/wp-content/uploads/2024/11/RelatorioNacionalInovacao22.pdf>
- Ferreira, L. X. (2019). *Journal of Technology Management & Innovation*, 14(1), 34–39. Obtido de R&D tax incentives: How do they impact Portuguese start-ups?: <https://doi.org/10.4067/S0718-27242019000100034>
- Ferreira, P. N. (abril de 2025). *Análise de alternativas de financiamento e incentivos fiscais à inovação: O caso do SIFIDE II*. Obtido de <https://repositorio.ucp.pt/bitstreams/057b192f-abf5-4ef0-ae61-186457235a67/download>
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). (27 de dezembro de 2022). *Resultados definitivos do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (IPCTN) 2021*. Obtido de <https://www.fct.pt/resultados-definitivos-do-inquerito-ao-potencial-cientifico-e-tecnologico-nacional-ipctn-2021/>
- GEE . (2023). *Fatores de competitividade: I&D, Inovação e Empreendedorismo* . Obtido de <https://www.gee.gov.pt/pt/documentos/estudos-e-seminarios/competitividade/10117-gee-fc-id-inovacao-empreendedorismo/file>
- GEE. (2015). *Ficha de Competitividade: Inovação e I&D*. Obtido de <https://www.gee.gov.pt/pt/documentos/estudos-e-seminarios/competitividade/1073-inovacao-2015/file>
- GestPME. (2024). *A importância das PME no tecido empresarial português*. Obtido de <https://www.gestpme.pt/l/pme-pequenas-e-medias-empresas/>
- Grave, R. S. (2023). *O SIFIDE e a Qualidade de Inovação*. Obtido de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/153067/2/645056.pdf>

- Grupo de Trabalho para o Estudo dos Benefícios Fiscais. (junho de 2019). *Os Benefícios Fiscais em Portugal*. Obtido de https://ciencia.ucp.pt/ws/portalfiles/portal/39949249/Cad_CTF_217_Os_Beneficios_Fiscais_em_Portugal.pdf?__cf_chl_f_tk=TKieRcyFNK6U0MT.DqcAj.l84WjOZBkhWix22r_Dy1I-1783353286-1.0.1.1-ImOvedjrx9Y0VMHfVNq5_AetVpoygnUkb3r7zVuB72I
- Grupo de Trabalho para o Estudo dos Benefícios Fiscais. (maio de 2019). *Os Benefícios Fiscais em Portugal: Conceitos, metodologia e prática*. Obtido de <https://portugal.gov.pt/gc21/comunicacao/documentos/estudo-dos-beneficios-fiscais-em-portugal>
- Guceri, I., & Liu, L. (2017). *Effectiveness of Fiscal Incentives for R&D: Quasi-Experimental Evidence*. Obtido de <https://www.imf.org/-/media/files/publications/wp/2017/wp1784.pdf>
- Hall, B. H., & Lerner, J. (setembro de 2009). *THE FINANCING OF R&D AND INNOVATION*. Obtido de <http://www.nber.org/papers/w15325>
- Hall, B., Reenen, V., & John. (2000). *How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence*. Obtido de https://eml.berkeley.edu/~bhhall/papers/HallVanReenen00_RP.pdf
- IPTS. (2009). *R&D in LowTech Sectors*. Obtido de <https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/contenttype/publication/workingpaper/1568810976/R&D%20in%20LowTech%20Sectors.pdf>
- Kaizen Institute. (2025). *Investigação e Desenvolvimento em Portugal: aspetos-chave, importância e benefícios*. Obtido de <https://kaizen.com/pt/insights-pt/importancia-investigacao-desenvolvimento-portugal/>
- Kremer, J. (2023). *The effect of R&D investments on firm performance*. Obtido de https://essay.utwente.nl/fileshare/file/98044/Kremer_MA_BMS.pdf
- Luz, A. F. (2025). *O impacto do SIFIDE II na competitividade das empresas em Portugal [Dissertação de mestrado, ISEG – Universidade de Lisboa]*.
- Ministério das Finanças. (julho de 2023). *Relatório: Despesa fiscal 2022*. Obtido de <https://app.parlamento.pt/webutils/docs/doc.pdf?path=GOjsDjZzQe0QI9rGxGvf5i6JoWlsdR2hKIYvuj1gt7LhAUx0GsFLgwBJfujRe5DxDLaDKgfoU2XRaLSe1VtED2%2F8g2uPi4RCJ5DZJ2xVbMvUF%2BMZpvZbFSfkEcWeV%2FLCJH1ILigxGAXVbzzYBmqSl86nGO7H8KQgi%2FaNbK0zsqv0MiG3Gbo898Gq6jtkGh7AG>
- Moniz, A. a. (novembro de 2000). *I&D, inovação e fomento de emprego: ideias chave de uma relação*. Obtido de <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/9667/>

- Nunes, C., & Alves, R. P. (2010). *A Inovação como Factor de Competitividade em Portugal*. Obtido de <https://www.gee.gov.pt/pt/documentos/estudos-e-seminarios/artigos/1382-analise-15-10/file>
- Observatório Tecnológico UA. (2020). *Recursos: Manual de Frascati*. Obtido de <https://www.ovtt.org/pt/recursos/manual-de-frascati/>
- OCDE. (2007). *Manual de Frascati: Metodologia proposta para a definição de investigação e desenvolvimento experimental*. Obtido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/pt/publications/reports/2002/12/frascati-manual-2002_g1gh2d91/9789264065611-pt.pdf
- OCDE. (2015). *Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development (7th ed.)*. Obtido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2015/10/frascati-manual-2015_g1g57dcb/9789264239012-en.pdf
- OECD. (2010). *R&D tax incentives*. Obtido de <https://www.oecd.org/en/topics/r&d-tax-incentives.html>
- OECD. (outubro de 2023). *The impact of R&D tax incentives: results from the OECD MICROBERD+ project*. Obtido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/10/the-impact-of-r-d-tax-incentives_bc42ab04/1937ac6b-en.pdf
- OECD. (2024). *OECD Main Science and Technology Indicators*. Obtido de <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators/msti-highlights-march-2024.pdf>
- Ordem dos Contabilistas Certificados. (2026). *IRC – Benefícios fiscais: SIFIDE II*. Obtido de <https://www.occ.pt/pt-pt/noticias/irc-beneficios-fiscais-sifide-ii>
- Portal dos Incentivos. (2026). *SIFIDE – Sistema de Incentivos Fiscais à I&D Empresarial*. Obtido de <https://portaldosincentivos.pt/index.php/sifide-ii>
- Ribeiro, A. R., Dinis, A. A., & Serra, S. (2025). *A auditoria tributária em sede do benefício fiscal SIFIDE: Análise de jurisprudência arbitral do CAAD*.
- Santi, J. H., Mamede, R. P., & Fonte-Santa, S. (2022). *Comparação do Impacto do Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial e do Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico*. Obtido de <https://www.planapp.gov.pt/wp-content/uploads/2023/07/Artigo-01-2022-Comparacao-do-Impact.pdf>
- Serrano, M. M., & Neto, P. (setembro de 2018). *Inovação, emprego e políticas públicas*. Obtido de <https://static.fnac-static.com/multimedia/PT/pdf/9789726189268.pdf>
- Silva, A. P. (julho de 2022). *O Sistema de Incentivos à Inovação e as empresas portuguesas*. Obtido de <https://rep-dspace.uminho.pt/server/api/core/bitstreams/85535451-7add-4742-b1a8-398bc987e0a4/content>

- Tolda, J. (setembro de 2014). *Princípios de economia da inovação*. Obtido de <https://books.uc.pt/book?book=603>
- Universidade do Porto. . (2024). *Sabia que... O Manual de Frascati constitui a principal referência ao nível da definição de conceitos relevantes para atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D)?* Obtido de <https://mkt.up.pt/sipreitoria/sip1/sabiaquemanualfrascatti>
- Vieira, A. C., Mendes, J., & Silva, J. (2023). *Benefícios Fiscais: Fiscalidade*. Obtido de <https://fenix.iseg.ulisboa.pt/downloadFile/844558074122949/Beneficios%20fiscais%20Grupo%203.pdf>
- Walter, C. E.-Y.-O. (2022). *R&D tax incentives and innovation: Unveiling the mechanisms behind innovation capacity*. Obtido de Journal of Advances in Management Research, 19(3), 367–388: <https://doi.org/10.1108/JAMR-06-2021-0194>
- Yunit Consulting. (janeiro de 2025). *Como identificar despesas de I&D na minha empresa?* Obtido de <https://www.yunitconsulting.pt/pt/conhecimento/blog/como-identificar-despesas-de-id-na-minha-empresa/1336/>