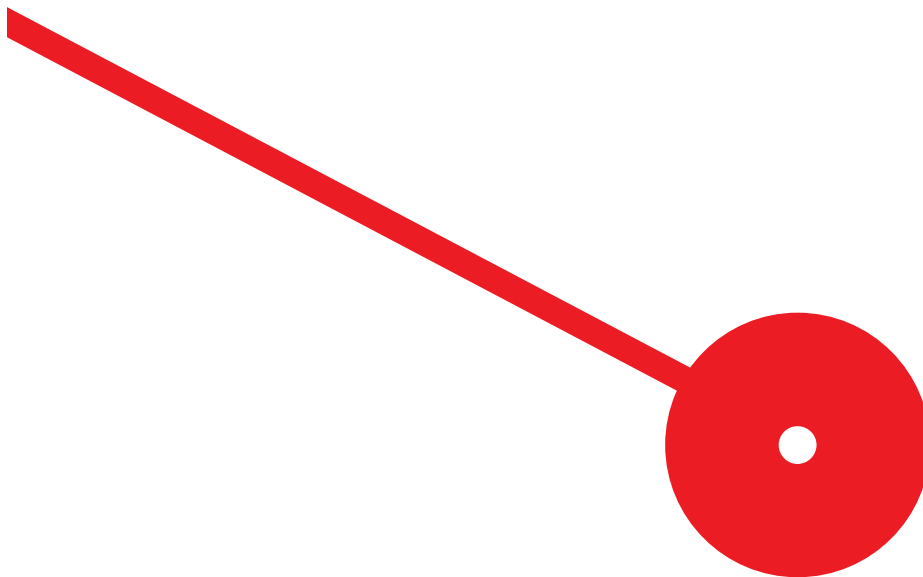


O impacto do investimento em I&D no valor da empresa: análise ao tecido empresarial português

Ana Margarida Nogueira dos Santos

2020/2021

Ana Margarida Nogueira dos Santos. O impacto do investimento em I&D no
valor da empresa: análise ao tecido empresarial português 2020/2021



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO
POLITÉCNICO
DO PORTO

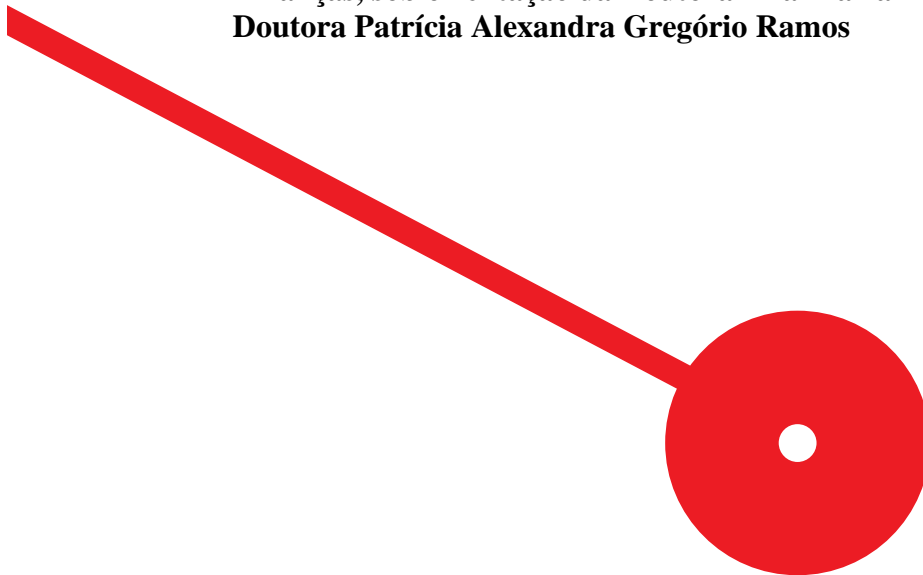
MESTRADO
CONTABILIDADE E FINANÇAS

O impacto do investimento em I&D no valor da empresa: análise ao tecido empresarial português

Ana Margarida Nogueira dos Santos

**Dissertação de Mestrado
apresentada ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração
do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Contabilidade e
Finanças, sob orientação da Doutora Ana Maria Bandeira e da
Doutora Patrícia Alexandra Gregório Ramos**

Ana Margarida Nogueira dos Santos. O impacto do investimento em I&D no
valor da empresa: análise ao tecido empresarial português 2020/2021



Agradecimentos

Às minhas orientadoras, Professora Doutora Ana Bandeira e Professora Doutora Patrícia Ramos o meu muito obrigada pela disponibilidade, apoio e dedicação na concretização deste trabalho. Foi um desafio conseguir terminar este trabalho de investigação. A vocês, o meu muito obrigada!

A toda a comunidade do Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, nomeadamente aos professores que fizeram parte deste percurso só tenho a agradecer pelo enriquecimento a nível pessoal e profissional.

Agradeço aos meus pais que me têm proporcionado o que de melhor há. A eles e à minha restante família o meu muito obrigada!

Ao André, que é o meu porto seguro, agradeço pelo caminho que temos percorrido juntos e desejo que seja sempre assim.

A todos quantos fazem parte da minha vida e que estão sempre do meu lado o meu agradecimento.

Resumo

Os ativos intangíveis em geral e, particularmente, as atividades de Investigação & Desenvolvimento têm vindo a revelar-se fatores de grande importância na obtenção de vantagens competitivas por parte das empresas. Através deles, é possível a criação de produtos inovadores que possam dar resposta mais rapidamente às exigências dos consumidores. Se por um lado, a Investigação e Desenvolvimento tem este papel diferenciador, por outro, revela-se um aspeto sensível no que diz respeito à forma como é tratada a nível contabilístico e financeiro.

Deste modo, o principal objetivo da presente dissertação foi analisar numa primeira fase o estado de arte acerca da temática da I&D no que respeita aos normativos portugueses para o seu tratamento e mensuração e numa segunda fase aplicar o estudo a um conjunto de empresas com dados reais.

Estimou-se então um modelo que permitisse medir o impacto da I&D na performance da empresa através do rácio ROA (Rendibilidade Operacional do Ativo), para as empresas que mais investiram em I&D entre o período de 2012 a 2019. Para o modelo utilizaram-se as seguintes variáveis: a performance financeira (ROA) desfasada em um período, a intensidade em I&D do ano corrente e desfasada em dois períodos, a dimensão da empresa, a intensidade tecnológica, a alavancagem, a liquidez e algumas variáveis de natureza operacional (rotação do ativo, rotação do inventário, rotação das contas a receber e rotação das contas a pagar).

Os resultados demonstraram que a Investigação & Desenvolvimento não se mostrou significativa para explicar a rendibilidade operacional do ativo, já a performance financeira desfasada em um período medida pelo ROA_{t-1} , a alavancagem, o rácio de rotação dos ativos e a rotação das contas a pagar demonstraram ter algum impacto na variável em estudo.

Palavras chave: Ativos Intangíveis, Investimento, I&D, Performance Financeira, Método Generalizado dos Momentos (GMM).

Abstract

Intangible assets in general, and particularly Research & Development activities, have been proving to be factors of great importance in obtaining competitive advantages for companies. Through them, it is possible to create innovative products that can respond more quickly to consumer demands. If on the one hand, Research and Development has this differentiating role, on the other hand, it is a sensitive aspect with regard to the way it is handled in accounting and financial terms.

Thus, the main objective of this dissertation was to analyze, in a first phase, the state of the art concerning the R&D theme with respect to the Portuguese regulations for its treatment and measurement and, in a second phase, to apply the study to a set of companies with real data.

We then estimated a model to measure the impact of R&D on company performance through the ROA (Return on Operating Assets) ratio for companies that have invested the most in R&D between 2012 and 2019. The following variables were used for the model: financial performance (ROA) lagged in one period, R&D intensity of the current year and lagged in two periods, firm size, technology intensity, leverage, liquidity and some variables of operational nature (asset turnover, inventory turnover, accounts receivable turnover and accounts payable turnover).

The results showed that Research & Development was not significant in explaining operating return on assets, whereas the one-period lagged financial performance measured by ROAt-1, leverage, asset turnover ratio and accounts payable turnover showed some impact on the variable under study.

Key words: Intangible Assets, R&D, Investment; Generalized Method of Moments; Financial Performance.

Índice Geral

I – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Motivação e enquadramento.....	2
1.2 Objetivos e questões de investigação	3
1.3 Estrutura do documento	3
II – REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 Normativo aplicável.....	5
2.2 Conceitos.....	6
2.3 Mensuração, reconhecimento e divulgação.....	7
2.4 A importância atual dos intangíveis - evolução do investimento em intangíveis.....	10
2.4.1 Evolução do investimento em I&D em Portugal.....	10
2.5 O reconhecimento das despesas em I&D.....	12
2.6 Relação entre o I&D e a performance das empresas.....	13
III – METODOLOGIA.....	16
3.1 Dados em painel	17
3.2 Modelos estáticos.....	17
3.2.1 Modelos de efeitos fixos	20
3.2.2 Modelos de efeitos aleatórios	21
3.3 Modelos dinâmicos autorregressivos.....	22
3.3.1 Estimação de modelos de efeitos fixos	22
3.3.2 Estimação de modelos com efeitos aleatórios	23
3.3 Modelos com desfasamentos distribuídos.....	23
3.4 Estimação GMM de modelos dinâmicos com dados em painel	24
3.5 Amostra de dados.....	26
3.6 Definição das variáveis	27
IV – ESTUDO EMPÍRICO	29
4.1 Procedimento.....	30
4.2 Apresentação e discussão dos resultados.....	31
4.2.1 Estatística descritiva	31
4.2.2 Resultados das estimações.....	34
V – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5.1 Conclusões	38
5.2 Limitações do estudo	38

5.3 Sugestão para investigação futura	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXO	43

Índice de Figuras

Figura 1 Despesas em atividades de investigação e desenvolvimento (I&D) em % do PIB: por sector de execução	11
--	----

Índice de Tabelas

Tabela 1 Descrição das variáveis.	27
Tabela 2 Estatística descritiva.	31
Tabela 3 Distribuição da intensidade tecnológica da amostra.	32
Tabela 4 Matriz de correlação de Pearson.	33
Tabela 5 Estimativas GMM robustas dos modelos dinâmicos de dados do painel.	35

Lista de Abreviaturas

I&D – Investigação e Desenvolvimento

NCRF – Norma Contabilística de Relato Financeiro

IAS – *International Accounting Standards*

SNC – Sistema de Normalização Contabilística

POC – Plano Oficial de Contabilidade

IPSFL - Instituições Privadas sem Fins Lucrativos

IPCTN - Investigação e Desenvolvimento - Potencial científico e tecnológico

INE – Instituto Nacional de Estatística

IFRS – *International Financial Reporting Standards*

GAAP - *Generally Accepted Accounting Principles*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

LSDV – *Least Square Dummy Variable*

OLS - *Ordinary Least Squares*

1.1 Motivação e enquadramento

O elevado desenvolvimento tecnológico que se tem observado nas grandes potências económicas a nível mundial tem despoletado nas organizações um grande foco de interesse em se valorizarem através da aquisição ou geração interna de intangíveis, obtendo assim uma vantagem competitiva face aos seus adversários e alguma diferenciação.

Neste contexto, as diversas áreas empresariais têm tido um papel bastante desafiante de adaptação e atualização constante, de modo a que se desenvolvam rápidos mecanismos que deem resposta às mais diversas situações. Assim, a Contabilidade enquanto instrumento de Gestão tem igualmente assumido uma posição de extrema importância, na medida em que estas atualizações constantes se refletem na produção de informação financeira.

O investimento em I&D tem vindo a revelar-se um aspeto motivador para as empresas, na medida em que este investimento acarreta benefícios não só para a entidade que o proporciona como para toda a sociedade.

O aumento dos custos em I&D faz sobressair a procura por parte dos gestores de provas do impacto da I&D no desempenho e na performance das empresas. Alguns estudos já provaram que o investimento em I&D de uma empresa afeta de forma bastante positiva o valor de mercado da mesma (veja-se por exemplo Chauvin & Hirschey, 1994; Bae & Noh, 2001). A literatura denota que o investimento I&D tornou-se um fator crítico de sucesso e sobrevivência das empresas, mostrando que o investimento em I&D promove uma vantagem competitiva para a empresa através de estratégias de diferenciação que levam à produção de novos e melhores produtos e serviços.

Mone *et al.* (1998) demonstraram que a capacidade de inovação de uma empresa é um fator-chave para o retorno dos ativos e para além disso, o investimento em I&D representa o custo de descoberta de novos produtos e serviços, demarcando-se como um agente de progresso científico e tecnológico.

A principal motivação inerente a este trabalho prende-se com o facto de o investimento em intangíveis ser um tema bastante atual e uma fonte geradora de competitividade e crescimento no mundo empresarial.

1.2 Objetivos e questões de investigação

Identifica-se na literatura, um problema na produção de informação financeira, no que concerne à valorização das despesas de I&D decorrentes do investimento em ativos intangíveis e, portanto, o presente trabalho aborda as deficiências do modelo contabilístico atual, como objetivo geral de análise

Sabendo que não existe um modelo de valorização de ativos intangíveis resultantes de atividades de investigação e desenvolvimento universalmente aceite, e considerando esta condição como a motivação para este estudo, o objetivo específico deste estudo é analisar o impacto do investimento em I&D na performance e no valor das empresas.

As questões de investigação a que se pretende responder são:

- 1) De que forma ocorre o tratamento contabilístico dos intangíveis e das despesas de I&D?
- 2) Qual o peso da I&D em Portugal?
- 3) De que forma o investimento em ativos intangíveis resultantes de I&D influencia a performance da empresa?

Dada a relevância da temática em análise, a presente dissertação pretende ser um contributo de análise do impacto do investimento em ativos intangíveis de I&D no tecido empresarial português.

1.3 Estrutura do documento

O presente trabalho encontra-se dividido em três grandes grupos, sendo que inicialmente começou-se por fazer um breve enquadramento ao tema, mencionando conceitos teóricos que assentam em normativos, nomeadamente a NCRF 6. Segue-se a revisão de literatura acerca da temática em estudo, apresentando-se um breve resumo das correntes de investigação que se têm debruçado sobre o estudo deste tipo de ativos e sobre o papel que representam no tecido empresarial.

Relativamente ao estudo empírico, começou-se por fazer uma breve explicação da recolha de dados e seleção da amostra, seguindo-se a descrição do método utilizado (recurso ao método GMM). Por fim, analisou-se a amostra através da estatística descritiva e os resultados obtidos e foram retiradas algumas conclusões.

II – REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta a revisão da literatura acerca da temática dos intangíveis, iniciando-se a explanação do atual normativo português no que respeita a normas e conceitos fundamentais para o estudo.

Segue-se uma referência à problemática da dificuldade contabilística bastante atual na vertente dos ativos intangíveis: o tratamento das despesas de I&D. Serão ainda objeto de análise a relação entre a o investimento em I&D e o desempenho das empresas e, por fim, será exposta a evolução do investimento em intangíveis no tecido empresarial português.

2.1 Normativo aplicável

Com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia, em 1986, foi necessário ajustar os normativos já existentes à Quarta Diretiva (Diretiva nº 78/660/CEE). Assim, o POC (Plano Oficial de Contabilidade) que se revelara desajustado à realidade foi sujeito a diversas e sucessivas alterações, decorrentes da necessidade de adaptação do modelo contabilístico que vigorava.

Esta dinâmica surge também da adoção por parte da própria União Europeia das Normas Internacionais de Contabilidade, tendo em vista tanto quanto possível a harmonização contabilística.

Anos mais tarde, com o Decreto Lei nº 158/2009, de 13 de julho entrou em vigor o SNC, que apresenta uma posição muito próxima dos novos padrões comunitários para que o país consiga um alinhamento com as diretivas e regulamentos contabilísticos da União Europeia. A partir desta modernização das normas passa a ser possível comparar contabilisticamente empresas nacionais com empresas em mercados internacionais.

Importa igualmente referir que as NCRF que compõem SNC se baseiam nas *International Accounting Standards/International Financial Reporting Standards*, no entanto, o SNC apresenta as suas próprias características, tratando-se assim de uma adaptação e não de uma adoção integral das normas internacionais.

Segundo Rodrigues *et al.* (2011), mencionado por Saraiva *et al.* (2015) o sistema contabilístico de um país é determinado pelo seu meio envolvente, político, económico, social ou legal.

É igualmente relevante mencionar a Estrutura Conceptual que, sendo parte integrante do SNC, tem como finalidade esclarecer os principais conceitos necessários

para a preparação e apresentação das demonstrações financeiras aos utilizadores da informação (§ 2 da Estrutura Conceptual).

No que respeita aos ativos intangíveis que são o foco deste trabalho, estes são tratados contabilisticamente pela NCRF¹ 6 – Ativos Intangíveis (baseada na IAS² 38 – *Intangible Assets*).

2.2 Conceitos

Importa numa primeira fase esclarecer o conceito de ativo. Assim, segundo o §49 a) da Estrutura Conceptual, define que um ativo é um recurso controlado pela entidade como resultado de acontecimentos passados e do qual se espera que fluam para a entidade benefícios económicos futuros.

No que respeita aos benefícios económicos futuros, o §52 da EC menciona que estes devem ser vistos como o potencial de contribuir direta ou indiretamente para o fluxo de caixa da entidade. Quanto ao reconhecimento dos ativos, a EC refere no §80 que o reconhecimento consiste no processo de incorporar nas demonstrações financeiras a descrição do item e a atribuição de uma quantia monetária ao próprio, ou seja, o ativo só pode ser alvo de reconhecimento se for provável que provenha de si qualquer benefício económico para a entidade e, cumulativamente, se o item tiver um custo ou valor que possa ser mensurado com fiabilidade (§81 da EC).

A NCRF 6, §8 a), p.99 define como intangível “um ativo não monetário, identificável e sem substância física”, sendo que a mesma determina alguns parâmetros a que deve obedecer um ativo para que se considere como intangível e ainda especifica de que forma deve ocorrer a mensuração da quantia escriturada deste tipo de ativos.

Nesta norma são mencionadas três condições para que um ativo possa ser definido como intangível, nomeadamente, identificabilidade, controlo e benefícios económicos futuros.

No que concerne ao critério da identificabilidade, o §12 refere que um ativo intangível é identificável se for separável dos restantes itens da categoria do item e puder ser vendido, licenciado, alugado ou trocado ou ainda se resultar de direitos contratuais ou legais, independentemente desses direitos poderem ser separáveis da entidade.

¹ As Normas Contabilísticas de Relato Financeiro, são as normas que fazem parte do SNC – Sistema de Normalização Contabilística.

² As *International Accounting Standards* foram emitidas pelo International Accounting Standards Committee (IASC).

Quanto ao controle, este está explicado no §13, p.99 que refere que *“uma entidade controla um ativo se tiver o poder de obter benefícios económicos futuros que fluam para a entidade e se possa restringir o acesso de outros a esses benefícios”*. Os benefícios económicos futuros incluem réditos de venda de produtos ou serviços ou de outro tipo de benefícios decorrentes do uso do ativo pela entidade detentora, conforme retrata o §17.

2.3 Mensuração, reconhecimento e divulgação

Ao nível da mensuração inicial dos ativos intangíveis, esta deve ser feita ao custo (conforme indicado no §24), ou seja, o ativo intangível deve ser escriturado pelo seu custo deduzido de qualquer amortização e perdas por imparidade acumuladas (§71).

Após o reconhecimento inicial, o §73 demonstra que a entidade deve adotar o modelo de revalorização como métrica de mensuração, isto é, o ativo intangível deve ser escriturado por uma quantia revalorizada que seja o seu justo valor à data da revalorização, menos as perdas por imparidade acumuladas subsequentes e menos qualquer amortização acumulada subsequente.

Na mensuração subsequente, caso a entidade opte por contabilizar o ativo intangível segundo o modelo do custo, então todos os ativos intangíveis dessa classe devem seguir o mesmo pressuposto (§70).

Se por um lado o reconhecimento é de fácil interpretação quando o ativo é comprado, por outro, quando o intangível é gerado internamente o mesmo não se verifica.

Quando o ativo é adquirido separadamente, o §27 prevê que o seu custo seja determinado pelo seu preço de compra mais qualquer custo que tenha sido atribuído na preparação do ativo para o seu uso. Para ativos gerados internamente, o §64 determina que o custo compreenda todos os custos atribuídos diretamente para criar, produzir e preparar o ativo para ser capaz de funcionar da forma pretendida.

No caso dos ativos intangíveis gerados internamente, o §49 reconhece a dificuldade na avaliação para o reconhecimento do ativo quando se verificam situações como 1) identificar se e quando existe um ativo identificável que gere benefícios económicos futuros e 2) determinar fiavelmente o custo do ativo. Para ativos com esta particularidade, torna-se importante esclarecer os conceitos “fase de pesquisa” e “fase de desenvolvimento”.

No que respeita à fase de pesquisa, o §52 elucida que os dispêndios obtidos nesta fase devem ser reconhecidos como gasto aquando da sua ocorrência. O parágrafo §53

acrescenta que na fase de pesquisa a entidade não pode demonstrar que existe um ativo intangível que poderá vir a gerar benefícios económicos futuros.

Relativamente à fase de desenvolvimento, o §55 refere que um ativo intangível proveniente desta fase deve ser reconhecido apenas se a entidade for capaz de demonstrar condições muito particulares como a viabilidade de conclusão bem como a intenção de concluir o ativo intangível para que o mesmo esteja disponível para uso ou venda; a sua capacidade de usar ou vender o ativo intangível e para mensurar fiavelmente o dispêndio com o ativo intangível durante a fase de desenvolvimento; a forma como o ativo intangível poderá gerar benefícios económicos futuros e a disponibilidade de recursos técnicos e financeiros para a conclusão do desenvolvimento do ativo intangível.

Importa ainda ressaltar que o §51 menciona que se a entidade não puder distinguir a fase de pesquisa da fase de desenvolvimento de um projeto gerado internamente, então a entidade deve tratar o dispêndio como se fosse incorrido apenas na fase de pesquisa.

No que concerne à divulgação de informação sobre as atividades de investigação e desenvolvimento, esta tem integrado uma questão de extrema importância. Kang e Gray (2011) realizaram um estudo para examinar fatores associados às práticas de divulgação de informação sobre ativos intangíveis das 200 maiores empresas de mercados emergentes e concluíram que as empresas do estudo divulgam voluntariamente a informação contabilística dos seus intangíveis, no entanto essa divulgação é afetada por fatores específicos como a alavancagem, a adoção de IFRS/US GAAP³, o tipo de indústria e indicadores específicos de cada país como políticas económicas e sistemas jurídicos.

É, pois, necessário criar novas condições de informação sobre os ativos intangíveis resultantes de atividades de I&D, Bandeira (2010a). Esta autora analisou a importância da I&D na valorização das empresas e quais os benefícios de uma correta avaliação, traduzidos na elevação da qualidade do relato financeiro. O seu estudo teve por base uma amostra com as vinte empresas que, a nível mundial, mais investiram em I&D entre 1996 e 2006, tendo concluído que existe uma relação positiva entre os resultados e, nessa sequência, sobre o valor das empresas e as suas atividades de I&D, (Bandeira 2010b).

³ As *International Financial Reporting Standards* (IFRS) foram emitidas pelo *International Accounting Standards Board* (IASB) e normalizaram os padrões contabilísticos a nível mundial, com a exceção dos Estados Unidos, que adotaram um normativo próprio: o *Generally Accepted Accounting Principles* (GAAP ou US GAAP).

Na mesma vertente de investigação estiveram Polo e Vázquez (2016), que efetuaram um estudo sobre a literatura existente acerca da temática e divulgação dos ativos intangíveis e concluíram que a relevância destas informações é fundamental para os *stakeholders*.

Segundo Lev (1992), uma adequada estratégia de divulgação voluntária de informações credíveis de forma frequente e relevante reduz a lacuna de informação entre a empresa e os *stakeholders*.

Nichita (2019, p. 225) analisou artigos de investigação para tentar responder à questão “*Como é que os investigadores abordam a definição, medição, reconhecimento e potencial dos ativos intangíveis para gerar benefícios económicos futuros quando uma estrutura formal para os reportar é altamente controversa?*”. Neste estudo foram analisados artigos de investigação sobre bens intangíveis durante o período de 2000-2019 e epilogou que as pesquisas sobre intangíveis não chegam a uma definição unânime de aceitação no que respeita à definição, medição, critérios de reconhecimento e divulgação, no entanto, reconhecem a importante contribuição destes recursos para impulsionar a competitividade, o desempenho e os ganhos das organizações.

Alves e Pascoal (2017) defendem que uma adequada mensuração, reconhecimento e divulgação da informação que reflita a situação económica da empresa faz com que a contabilidade seja útil para a tomada de decisão.

Bandeira (2010b) propõem que o reconhecimento das despesas de I&D poderia ser feito através da imputação na totalidade a resultados ou pela capitalização total ou seletiva.

No que concerne à imputação total das despesas a resultados, estas serão consideradas como gastos do período em que ocorrem, tendo em conta o princípio da prudência. Este método pode ser redutor, uma vez que pode tornar-se difícil já que ao efetuar uma previsão de benefícios não será possível quantificá-los da melhor forma.

Relativamente à capitalização total, esta baseia-se no princípio do balanceamento, isto é, a empresa incorre em gastos para futuramente recolher réditos. Este método incorre no risco de reconhecimento de ativos fictícios, já que se estará a contabilizar como ativo uma substância que não apresenta valor de realização. Quanto à capitalização seletiva, esta deve tratar as despesas de I&D conforme o grau de certeza dos benefícios económicos futuros.

2.4 A importância atual dos intangíveis - evolução do investimento em intangíveis

Durante os últimos anos, vários estudos têm sublinhado a importância da gestão do conhecimento, do talento e da aprendizagem organizacional como fatores chave para a criação de valor e consequente aumento de valor das empresas, que cada vez mais se caracterizam por elevados níveis de mutação.

A valorização de intangíveis pode ser vista como um fator de diferenciação e obtenção de vantagem competitiva, em particular as atividades de I&D da indústria farmacêutica que são vistas por diversos autores como o início do ciclo de vida dos produtos (Kayo *et al.*, 2006).

A forte inovação tecnológica, decorrente da era do conhecimento, tornou-se na chave para o desenvolvimento e sobrevivência das organizações. Esta inovação permite às organizações desenvolver-se de tal forma a que consigam aumentar a competitividade do mercado, e muitas vezes, serem as pioneiras a entrar em novas áreas de negócio e mercados, melhorando assim a sua rentabilidade, conforme defendem Sunwoo *et al.* (2021).

2.4.1 Evolução do investimento em I&D em Portugal

Tendo por base os dados da Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) e os relatórios do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (IPCTN) no período de 2012 a 2019, foi possível analisar os principais indicadores nacionais sobre as atividades de I&D realizadas em Portugal.

As despesas em I&D, segundo os relatórios do IPCTN, encontram-se divididas em quatro setores de execução: o setor de execução das empresas que abrange todas as entidades públicas e privadas cuja a principal atividade é a produção de bens e serviços com o objetivo da sua venda; o setor de execução do Estado que engloba todos os organismos e entidades de administração pública e ainda as Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL) controladas maioritariamente pelo Estado; o setor de execução do Ensino Superior que compreende todas as universidades, institutos superiores, institutos politécnicos e outros estabelecimentos de ensino pós-secundário; e ainda o setor de execução das IPSFL onde se inserem organismos privados ou semipúblicos que não tenham sido criados com a finalidade de obter benefícios económicos.

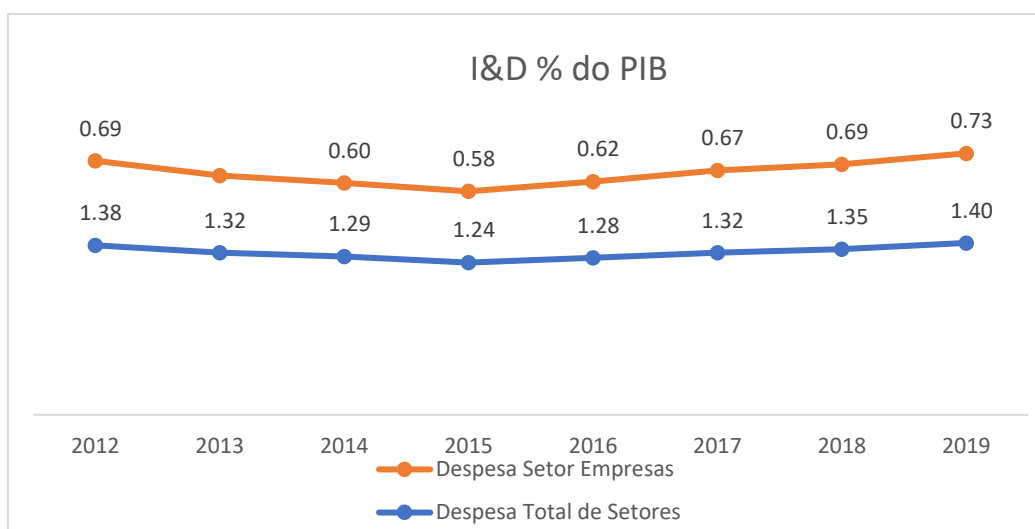
Os relatórios do IPCNT consideram praticantes de atividades de I&D todas as entidades que de alguma forma recebem financiamentos públicos para o exercício destas

atividades, nomeadamente, sob a forma de subsídios para projetos de I&D, bolsas de investigação, entre outros.

De acordo com o Manual de Frascati, produzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), a I&D pode ser definida como “o trabalho de criação empreendido de forma sistemática com vista a ampliar o conhecimento, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, assim como a utilização desse mesmo conhecimento para inventar novas aplicações” (OCDE, 2015, p. 43).

Ainda segundo o mesmo Manual de Frascati, a I&D engloba “todo o trabalho criativo prosseguido de forma sistemática, com vista a ampliar o conjunto dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desse conjunto de conhecimentos em novas aplicações”

Figura 1 Despesas em atividades de investigação e desenvolvimento (I&D) em % do PIB: por sector de execução



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do PORDATA, <https://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela>, acessado a 05/10/2021.

A figura 1 demonstra a intensidade de investimento em I&D em função do PIB em Portugal para o total de setores de execução e para o setor Empresas. É possível verificar que entre 2012 e 2015 existiu uma queda da percentagem de investimento em I&D para a generalidade dos setores, sendo que a partir de 2015 esta despesa apresenta uma evolução favorável.

A evolução desfavorável no período de 2012 a 2015 poderá ser explicada pela crise que vivida nos mercados e que muito provavelmente terá proporcionado o desinvestimento em I&D tanto em Portugal como nos restantes países da União Europeia.

De acordo com os dados disponibilizados pelo DGEEC, no período de 2014 a 2019 a área temática que mais investe em I&D é a área da Tecnologia de Informação e Comunicações, seguindo-se a área da Saúde.

Por outro lado, no que respeita à evolução da despesa em I&D para o mesmo período, os dados demonstram que o setor Automóvel, Aeronáutica e Espaço foi o que mais cresceu, com uma percentagem de 74%, seguindo-se o setor do Turismo com 73% de evolução da despesa de I&D.

2.5 O reconhecimento das despesas em I&D

O reconhecimento contabilístico das despesas de I&D têm gerado as mais variadas controvérsias ao nível do seu tratamento, sendo que está bem demarcado na literatura que não há uma opinião unânime acerca desta temática.

Segundo a OCDE (2015), o termo I&D abrange três tipos de atividade: a investigação básica que diz respeito a todo o trabalho teórico para a aquisição de novos conhecimentos, sem qualquer aplicação específica ou utilização, a investigação aplicada que corresponde à investigação original, ou seja, é elaborada com vista à aquisição de novos conhecimentos e é dirigida para uma finalidade ou um objetivo específico e o desenvolvimento experimental que engloba o trabalho sistemático com base nos conhecimentos adquiridos através da investigação básica e aplicada.

Em todo o caso, importa fazer a separação de termos: Despesas de Investigação e Despesas de Desenvolvimento, já que como se viu anteriormente, Investigação e Desenvolvimento são conceitos díspares e, por isso, sujeitos a diferentes tratamentos contabilísticos (Bandeira, 2010b). A autora conclui que a Investigação se relaciona com a descoberta e por isso esta só gera apenas benefícios económicos futuros após o seu desenvolvimento. Já o Desenvolvimento este abrange a exploração planeada e controlada da descoberta, sendo mais suscetível de gerar benefícios económicos futuros e por isso mais propício a ser considerado como ativo.

Deng & Lev (2006) no seu estudo afirmam que perante uma despesa não se espera que esta gere benefícios económicos futuros, ao contrário de um ativo.

Segundo o §8 da NCRF 6, a pesquisa corresponde à investigação original e planeada com o objetivo de fluir novos conhecimentos científicos ou técnicos. No que respeita ao desenvolvimento, o §8 da NCRF 6 define que este compreende as descobertas derivadas da pesquisa ou de outros conhecimentos aplicados a um plano ou à conceção de materiais, que sejam melhorados.

Ora, os intangíveis caracterizam-se pelo facto de não apresentarem substância física e terem elevados níveis de incerteza, nomeadamente, ao nível dos benefícios económicos futuros que deles possam advir. Considerando que tratamento das despesas de I&D dever ter em conta os princípios da continuidade, prudência e balanceamento entre gastos e proveitos, pode afirmar-se que o tratamento destas despesas poderá ficar de certa forma comprometido, uma vez que não existe um quadro concetual de critérios para o seu reconhecimento.

Stolowy & Jeny (2001) aprofundaram as normas contabilísticas existentes e de que forma elas poderão (ou não) contribuir para a harmonização. A investigação destes autores foi aplicada a 21 países da União Europeia e a um outro grupo composto por Austrália, Canadá, Japão, Noruega, Suíça e EUA, por fim foram incluídos também dois organismos: a União Europeia e o IASC, pela importância que tiveram na evolução das normas contabilísticas para a harmonização. Demonstraram que não existe um quadro conceptual e que existe muita inconsistência tanto entre países como dentro do mesmo país, nomeadamente ao nível da IAS 38.

2.6 Relação entre o I&D e a performance das empresas

Comparativamente aos ativos tangíveis, os intangíveis estão associados a maiores níveis de incerteza como sugere Gu & Wang (2005) uma vez que as informações dos intangíveis são mais complexas, veja-se o exemplo das tecnologias e direitos de propriedade das patentes.

No seu estudo, Gu & Wang (2005) estimaram a relação entre as previsões de lucros feitas pelos analistas e os ativos intangíveis das empresas. A formalização de hipótese teve como objetivo testar: 1) se os erros de previsão dos analistas em relação a ganhos futuros são maiores para empresas com um propósito intangível superior; 2) a existência de uma associação positiva entre os erros de previsão dos analistas e a diversidade da carteira de investimentos tecnológicos da empresa e 3) se os erros de

previsão dos analistas são maiores para empresas com investimento em inovação permanente.

Os resultados deste estudo demonstraram a existência de uma associação positiva entre o erro de previsão dos analistas e a intensidade de intangíveis que a empresa detinha, o mesmo se verificou no que respeita à diversidade e inovação da tecnologia da empresa. Contrariamente ao que era expectável por Gu & Wang (2005), as conclusões demonstram que indústrias com maior intensidade de intangíveis não têm maiores erros de previsão e que a regulamentação relacionada com intangíveis das indústrias biotecnológicas, farmacêuticas e de equipamentos médicos diminui o erro de previsão dos analistas e a sua associação com intangíveis.

Do ponto de vista da literatura, os ativos intangíveis representam uma parte importante na determinação do valor da empresa, nesse sentido, Oliveira , Lima, & Craig (2010) testaram a relevância do reconhecimento dos ativos intangíveis e do goodwill. Estes autores concentraram o seu estudo na análise das demonstrações financeiras das empresas não cotadas na Bolsa Portuguesa entre 1998 e 2008. Após a formulação de hipóteses para testar 1) a relevância do reconhecimento dos ativos, no valor de mercado do capital próprio e 2) se a relevância do valor contabilístico, ganhos e ativos intangíveis reconhecidos com base nas IAS difere da informação baseada nos princípios contabilísticos portugueses. Os resultados demonstraram que com a mudança para as IAS/IFRS, o aumento da relevância dos ativos intangíveis é muito reduzido, dada a natureza conservadora do normativo português e dos normativos internacionais referidos.

Também Ely & Waymire (1999) e Barth & Kasznik (1999) desenvolveram investigações com o objetivo de identificar se os ativos intangíveis associados à pesquisa e desenvolvimento e a assimetria de informação são significativamente positivos relativamente à publicação dos retornos da recompra de ações semelhante ao estudo de Gelb & Siegel (2000). As conclusões obtidas por Ely & Waymire (1999) e Barth & Kasznik (1999) e Gelb & Siegel (2000) demonstraram que empresas com mais ativos intangíveis estão mais propensas à recompra de ações e a uma menor assimetria de informação perante investidores.

Ballester, Garcia-Ayuso & Livnat (2003) demonstraram que existem diferenças significativas, uma vez que a série temporal pressupõe a invariância do parâmetro específico da empresa aliado ao tempo, já a abordagem transversal assume que todas as

empresas têm a mesma capitalização e taxas de amortização para as suas despesas de I&D.

Como referem Gelb & Siegel (2000), as despesas com investigação e desenvolvimento (I&D) e publicidade normalmente resultam em patentes, tecnologias e nomes de marcas que por serem intangíveis, são difíceis de valorizar com precisão. Segundo os mesmos autores, uma incorreta valorização conduz a criação de informação financeira pouco útil e relevante para os investidores. Assim, desenvolveram uma investigação com o objetivo de perceber se empresas com níveis significativos de ativos intangíveis são mais suscetíveis de destacar o aumento de dividendos e a recompra de ações, que normalmente é vista como uma forma de sinalização de oportunidades de investimento favoráveis, ao invés de utilizarem as divulgações contabilísticas vulgares.

Debruçados sobre a temática do valor económico das atividades de I&D estiveram Ballester, Garcia-Ayuso, & Livnat (2003), que utilizaram informação passada sobre ganhos, valores contabilísticos e despesas de I&D para estimar o valor económico de I&D que os investidores consideram como ativo. Este estudo adaptou a metodologia utilizada por Ohlson em 1995 para estimar a existência de rendimentos anormais, a proporção das despesas correntes em I&D como forma de benefício económico futuro para a empresa e taxa de amortização desse mesmo ativo.

Os autores compararam as séries de dados temporais e as estimativas dos parâmetros de capitalização, persistência dos ganhos e do valor económico dos intangíveis de I&D e as séries transversais e concluíram que, regra geral, os investidores consideram as despesas de I&D como um bem económico.

Neste capítulo é feita uma apresentação da metodologia utilizada para o estudo em causa, ou seja, é feito um enquadramento sobre a estimação de modelos dinâmicos de dados em painel com efeitos fixos e aleatórios considerando o estimador GMM. Será ainda explanada a forma de recolha e tratamento dos dados que foi utilizada para o estudo, bem como a forma de aplicação dos mesmos ao modelo em causa.

3.1 Dados em painel

Os dados em painel permitem que a amostra seja composta por informações com várias observações (no caso em estudo, várias empresas a serem analisadas em simultâneo em cada ano t) e para vários períodos de tempo (neste caso para o intervalo de anos entre 2012 e 2019 para cada uma das empresas n). Batalgi (2005) defende que os dados em painel são mais capazes de identificar e medir efeitos que não são tão facilmente detetáveis através de estudos exclusivamente *cross-section* ou *time-series*.

Adicionalmente, os dados em painel possibilitam uma maior quantidade de informação, maior variabilidade de dados, menor colinearidade entre as variáveis em estudo, assim como maior número de graus de liberdade e também uma maior eficiência na estimação, conforme sugere Marques (2000).

Apesar de apresentar vantagens, a análise com recurso a dados em painel apresenta também algumas desvantagens, nomeadamente, o aumento de risco de se ter amostras incompletas; problemas de identificação e estimação de modelos, decorrentes de variáveis aleatórias específicas de cada indivíduo e que se relacionam com a variável dependente e com as variáveis explicativas; possibilidade de enviesamento de heterogeneidade que ocorre quando há uma incorreta especificação e problemas de enviesamento de seleção que consistem em selecionar a amostra de acordo com um critério sistemático e que leva a que a amostra não seja aleatória, como sugere Marques (2000).

3.2 Modelos estáticos

Os modelos estáticos caracterizam-se pelo pressuposto de que as variáveis explicativas são independentes do termo de perturbação.

No que concerne à heterogeneidade, os modelos estáticos assumem que esta se situa nos coeficientes de regressão, que podem alterar-se de indivíduo para indivíduo ou

consoante o tempo. Assim a escolha da melhor especificação deve ser feita tendo em conta os dados e o tipo de problema em causa, para que haja uma correta aplicação.

Os modelos de efeitos estáticos podem ser estimados a partir da seguinte especificação genérica:

$$y_{it} = \beta_{1it}x_{1it} + \beta_{2it}x_{2it} + K + \beta_{kit}x_{kit} + u \quad (1.1)$$
$$y_{it} = x'_{it}\beta_{it} + u_{it}; i=1, K, N \text{ e } t=1, K, T$$

em que β_{it} corresponde ao vetor (kx1) de parâmetros desconhecidos relativos ao indivíduo i no momento t e x_{it} a matriz (kx1) de variáveis explicativas. Este modelo é por si só descritivo uma vez que se assume que para o indivíduo i existe apenas uma função de reação específica para cada momento temporal.

Numa fase inicial, num modelo estático assume-se que as variáveis explicativas são dependentes dos termos de perturbação e que a heterogeneidade está presente nos coeficientes de regressão ou na estrutura dos termos de perturbação. Para cada estrutura de dados e para cada tipo de problema deve ser adotada a estimação que melhor se adequa e não uma estimação de cariz universal.

De entre os modelos estáticos e conforme a heterogeneidade varia, é possível observar vários modelos, identificados por Marques (2000) no seu estudo, nomeadamente:

- 1) Modelo de regressão simples: para esta especificação, assume-se que o comportamento é uniforme para todos os indivíduos e que todas as observações da amostra são homogêneas (o que é, de facto, irrealista). A utilização do estimador *Ordinary Least Squares* (OLS) utiliza os dados como se de uma amostra única se tratasse. Esta especificação terá grandes níveis de enviesamento, uma vez que a heterogeneidade é ignorada.
- 2) Modelo de regressão individual: este modelo, ao contrário do anterior, assume que os coeficientes são específicos para cada indivíduo, mas constantes no tempo. A aplicação da estimação sugere que seja feita indivíduo a indivíduo, o que a torna demasiado pesada quando o número de indivíduos é elevado. Por outro lado, ao tratar individualmente cada indivíduo, permite que sejam testadas as diferenças de cada um deles.
- 3) Modelo *seemingly unrelated regression*: esta estimação coloca a hipótese de que não há interdependência individual, o que é irrealista, já que alguns fatores não observáveis podem afetar totalmente ou parcialmente os indivíduos da

amostra e provocar uma correlação entre eles. Para uma amostra grande com T pequeno, o modelo mostra-se pouco eficiente, já que são consumidos demasiados graus de liberdade.

- 4) Modelo de efeitos fixos (análise de covariância): este modelo caracteriza-se pela sua facilidade de estimação, uma vez que permite o tratamento das diferenças individuais de forma sistemática, permitindo ainda que as mesmas sejam testadas. Admitindo que os coeficientes β são idênticos para todos os indivíduos e que apenas o termo independente β_{1i} é específico de cada indivíduo, e considerado que $\beta_{1i} = \beta_1 + \alpha_i$, então o modelo de base passa a ser representado pela seguinte expressão:

$$y_{it} = \alpha_i + \mathbf{x}'_{it}\beta + u_{it} \quad (1.2)$$

- 5) Modelo de efeitos aleatórios (Componentes de Variância): este modelo difere do anterior na medida em que no anterior se considera que os efeitos individuais resultam de uma série de fatores individuais mas constantes no tempo enquanto que o modelo atual trata os fatores individuais de forma aleatória, isto é, como se se tratassem de termos de perturbação.

A escolha desta especificação em detrimento da anterior deve ser feita com base nos pressupostos comportamentais, isto é, para amostras de grande dimensão a estimação de efeitos fixos provoca a estimação de um elevado número de parâmetros, uma vez que a estimação demarca as diferenças individuais para uma componente não sistemática.

Este modelo insere a heterogeneidade individual no termo de perturbação e em duas partes, sendo que uma delas é comum (com média nula e variância σ^2_u) e outra individual (com média nula e variância σ^2_α).

- 6) Modelo de coeficientes aleatórios: esta especificação inclui a heteroscedasticidade individual das perturbações no modelo anterior, provocando assim a aleatoriedade a todos os coeficientes da estimação.
- 7) Modelo *Time Series Cross Section* (TSCS) de Kmenta: Kmenta (1986) representa a heterogeneidade presente nos dados em painel de uma forma diferente, uma vez que através de um modelo genérico são consideradas estruturas alternativas para a matriz de variâncias e covariâncias dos termos de perturbação. O número de parâmetros desta estimação cresce com N e por

isso esta estimação mostra-se adequada para painéis que apresentem N pequeno e T grande.

3.2.1 Modelos de efeitos fixos

Os modelos de efeitos fixos são modelos em que os coeficientes podem variar de indivíduo para indivíduo ou ao longo do tempo, não permanecendo como aleatórias, mas sim como constantes fixas. Nos casos em que a heterogeneidade temporal ou setorial é evidente no termo independente, então pode-se afirmar que o modelo é um modelo de covariância.

A especificação simples de um modelo linear de efeitos fixos pode ser dada por:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + u_{it} \quad (1.3)$$

onde se exclui o termo independente e se considera que β é o vetor de $(k-1)$ coeficientes associados às variáveis explicativas, com exclusão do termo independente, x'_{it} representa a linha de colunas relativas aos valores que representam as variáveis explicativas para o i -ésimo indivíduo, no momento t e o termo de perturbação é representado por u_{it} .

A especificação dada por:

$$y_i = i_T \alpha_i + x_i \beta + v_i \Leftrightarrow, i=1, \dots, N \text{ e } t=1, \dots, T \quad (1.4)$$

deriva da especificação (1.3) e corresponde a uma agregação do modelo para os T períodos da amostra, em que y_i é o vetor $(Tx1)$ de y_{it} , i_T é um vetor unitário (em que todos os elementos são iguais a 1) coluna $(Tx1)$ e x_i representa a matriz $Tx(k-1)$, em que as linhas dizem respeito a T observações de cada uma das variáveis explicativas em que se exclui o termo independente.

Simplificando as duas estimações referidas, pode-se estimar o modelo através da seguinte especificação:

$$Y = D_N \alpha + X\beta + v \quad (1.5)$$

em que Y representa o vetor coluna $(NTx1)$ que se forma a partir da agregação vertical de y_i e a matriz D_N formada a partir de $(NTxN)$ e resultante de $D_N = I_N \times i_T$. α representa o vetor $(Nx1)$ dos termos independentes e u é o vetor coluna $(NTx1)$ dos termos de perturbação.

A adoção de um modelo de efeitos fixos em detrimento de um modelo de efeitos aleatórios está estritamente relacionada com a existência, ou não, de correlação entre o efeito individual e as variáveis explicativas do modelo.

Assim, prefere-se um modelo de efeitos fixos quando pode ocorrer correlação entre α e as variáveis explicativas (ainda que sejam algumas), já a adoção de um modelo

de efeitos aleatórios deve ocorrer quando α e as variáveis explicativas não são correlacionadas.

3.2.2 Modelos de efeitos aleatórios

Os modelos de efeitos aleatórios pressupõem que tanto o comportamento dos indivíduos como os períodos de tempo são desconhecidos e não podem ser medidos nem observados. Estes efeitos individuais podem ser representados sob a forma de uma variável aleatória normal para o caso das amostras longitudinais de grandes dimensões.

Marques (2000) sintetiza algumas das vantagens associadas aos modelos de efeitos aleatórios, especialmente nos modelos de componentes de erro, nomeadamente:

- 1) A facilidade de trabalhar com bases de dados de grandes dimensões;
- 2) A derivação dos testes de hipótese usuais é obtida com a inferência estatística aplicável;
- 3) Este modelo assume-se como o modelo de dados em painel com maior profundidade;
- 4) A facilidade de interpretação dos resultados de estimação;
- 5) A facilidade de aplicação em termos de *software* econométrico bem como a reduzida dificuldade de resolução de problemas que possam existir.

Ao invés do modelo de efeitos fixos, para o modelo de efeitos aleatórios não se introduz a heterogeneidade através do termo independente, mas antes através da variância da variável endógena.

A seguinte equação representa uma estimação geral do modelo de efeitos aleatórios:

$$Y = \alpha i_{NT} + X\beta + u = \alpha i_{NT} + X\beta + \mu \times i_T + v \quad (1.6)$$

$$Y_{it} = \alpha + x'_{it} \beta + u_{it} \text{ e } u_{it} = \mu_i + v_{it}$$

em que μ_i é um elemento genérico do vetor coluna ($N \times 1$) e será a variável aleatória dos efeitos individuais e v_{it} o termo de perturbação genérico.

Relativamente à inferência estatística, para testar a existência de efeitos individuais e/ou temporais, Marques (2000) sugere a utilização do teste assintótico LM por ser o menos exigente ao nível do cálculo.

Em resumo, a adoção por um modelo de efeitos fixos ou de efeitos aleatórios deve ter em conta o objetivo do estudo e as características dos dados recolhidos. Os modelos de efeitos aleatórios apresentam vantagem quando se pretende efetuar a inferência relativamente a uma população, a partir de uma amostra meramente aleatória da mesma.

Quanto aos modelos de efeitos fixos, apresentam vantagens quando o objetivo é estudar o comportamento de uma unidade individual em concreto, sendo que não há influência se a amostra é aleatória ou não.

3.3 Modelos dinâmicos autorregressivos

Uma das grandes vantagens da utilização de dados em painel é facto de permitir um elevado grau de dinamismo, aspeto que é comum com as relações económicas. A tradução deste tipo de relações é conseguida através da introdução de uma variável dependente desfasada que tem a funcionalidade de regressor e pode ser estimada através da seguinte expressão:

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + x'_{it}\beta + u_{it}; i=1, K, N; t=1, K, T \quad (1.7)$$

$$u_{it} = \alpha_i + v_{it}$$

Importa referir que a escolha por um modelo em detrimento de outro deve ser feita com base nas propriedades assintóticas uma vez que a opção por um modelo de efeitos fixos em vez de um modelo de efeitos aleatórios terá implicações diferentes nos modelos estáticos no que respeita à consistência, centricidade e eficiência dos estimadores.

Considerando a exogeneidade das variáveis explicativas, então o estimador *Least-squares dummy variables* (LSDV) será *unbiased, consistent, and linear eficiente* (BLUE) para a estimação de efeitos fixos. Quanto à estimação de efeitos aleatórios, o LSDV será centrado e consistente, mas pouco eficiente quanto T se mostra fixo.

A estimação de modelos dinâmicos com dados em painel revela um problema ao nível da correlação entre os regressores e o termo de perturbação, o que torna os estimadores *ordinary least squares* (OLS) enviesados e não consistentes.

3.3.1 Estimação de modelos de efeitos fixos

A opção por um modelo de estimação de efeitos fixos é mais adequada quando a amostra é relativamente agregada e o que se pretende não é a previsão do comportamento individual e os efeitos individuais não são independentes das variáveis explicativas. Assim, ao modelo que possui a variável dependente desfasada utilizada como regressor, acrescenta-se a variância e a covariância.

Espera-se que a existência de um painel com uma dimensão temporal grande dê origem a um enviesamento pequeno, já que isto não se verifica nas amostras longitudinais, então é necessário encontrar um estimador consistente quando T é finito.

Para a estimação com efeitos fixos, Marques (2000) sugere que se acrescentem os seguintes pressupostos:

- o $E(v_{it}|y_{i,t-1}, \mathbf{x}_{it}) = 0$;
- o $\text{Var}(v_{it}|y_{i,t-1}, \mathbf{x}_{it}) = \sigma_v^2, \forall it$;
- o $\text{Cov}(v_{it}, v_{js} | y_{i,t-1}, \mathbf{x}_{it}) = 0, i \neq j \text{ e } t \neq s$

isto é, os termos de perturbação mostram-se independentes das variáveis explicativas, não estão autocorrelacionados e são homoscedásticos.

3.3.2 Estimação de modelos com efeitos aleatórios

Considere-se o modelo de componentes de erro individuais:

$$\begin{aligned} Y &= \delta Y_{-1} + X\beta + u \\ u &= \alpha + v \end{aligned} \quad (1.8)$$

em que:

- o $E(\mathbf{u}) = \mathbf{0}$;
- o $\text{Var}(\mathbf{u}) = \Omega = \sigma_v^2 \mathbf{W}_n + (\sigma_v^2 + T\sigma_\alpha^2)$;
- o $\mathbf{P} = \sigma_v^2 (\mathbf{W}_n + 1/\phi^2 \mathbf{P})$;
- o \mathbf{X} contém K variáveis exógenas.

Os modelos dinâmicos autorregressivos de efeitos aleatórios não são cênicos nem consistentes, ao contrário do que acontece com os modelos de efeitos fixos. Isto acontece devido à existência de correlação entre $y_{i,t-1}$ e α_i podendo o enviesamento ser bastante significativo.

3.3 Modelos com desfasamentos distribuídos

Frequentemente a alteração do comportamento dos indivíduos não se traduz numa alteração das variáveis explicativas, já que esta adaptação é progressiva e não imediata. Desta forma, essa adaptação pode ser concretizada através de mecanismos de ajustamento, nomeadamente com a introdução de variáveis dependentes desfasadas juntamente com variáveis exógenas ou até recorrendo a um modelo de desfasamentos distribuídos, para uma melhor estimação de y .

Assim, a estimação de y será o resultado de uma cadeia de acontecimentos passados de um vetor de variáveis independentes. Importa então analisar a partir de que

momento ocorre a imputação dos efeitos na variável dependente bem como o momento em que os efeitos se encontram repercutidos em y .

A estimação de um modelo com uma dada dimensão de defasamentos deve impor restrições, uma vez que com um elevado número de parâmetros a estimar por muito que o estimador seja consistente poderá tornar-se inviabilizado já que com $T \rightarrow \infty$ o número de parâmetros a estimar tenderá igualmente para infinito.

Nos casos de amostras temporais, regra geral, as variáveis tendem a estar bastante correlacionadas entre si, o que leva a que seja praticamente impossível obter estimativas de qualidade para os parâmetros dos diversos defasamentos sem que se imponham as restrições anteriormente referidas. Se se considerar N séries temporais torna-se mais fácil obter a estimação dos parâmetros, já que se passa a dispor de N vezes mais informação.

3.4 Estimação GMM de modelos dinâmicos com dados em painel

Os modelos dinâmicos com dados em painel revelam um problema associado à perda de consistência dos estimadores convencionais quando $N \rightarrow \infty$.

O objetivo da aplicação do método GMM prende-se com a estimação dos parâmetros de um modelo especificando o mínimo de condições de momentos, sendo que não será necessária a especificação completa das distribuições das variáveis aleatórias (Marques, 2000).

O método GMM apresenta vantagens na sua aplicação por ser um método apropriado para a estrutura de dados de investigação e por ter um bom desempenho em conjuntos de dados não equilibrados. Na generalidade, admite-se que os estimadores dinâmicos são melhores estimadores do que os estáticos, uma vez que, por um lado, há relação dinâmica entre os ciclos económicos e os seus determinantes e por outro, estes estimadores conseguem atenuar o problema da endogeneidade, colinearidade e omissão de variáveis explicativas (VanderPal, 2019).

No entanto, embora os pressupostos do método GMM sejam menos restritivos e mais plausíveis do que os estimadores tradicionais, a literatura existente demonstra que a sua violação pode distorcer as suas conclusões (veja-se por exemplo Dang et al. 2015).

Para poder ser aplicado, o método GMM requer apenas a especificação de um certo número de condições de momentos, condições essas que são função das variáveis e dos parâmetros em estudo no modelo (Ramalho, 2009).

De acordo com Ayaydin & Karaaslan (2014) (estudo-modelo utilizado para esta pesquisa, como já evidenciado), aquando da análise de relações económicas ou financeiras importa adicionar valores desfasados das variáveis, como variáveis explicativas, uma vez que o comportamento económico ou financeiro pode ser explicado por experiências passadas. Ora, como uma das variáveis consideradas será o ROA do ano anterior, a adoção do modelo de dados em painel deve ser dinâmica em vez de estática.

De acordo com Guimarães (2009), pode-se estimar o modelo geral a partir da seguinte especificação:

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + u_{it}, \text{ com } u_{it} = \alpha_i + v_{it} \quad (1.9)$$

em que os termos de perturbação α e v apresentam médias nulas e considerando que:

1. $E(y_{i0})=0$;
2. $E(y_{i0} \cdot v_{it})=0, \forall i$;
3. $E(\alpha_i \cdot v_{it})=0, \forall i$;
4. os termos de perturbação v_{it} não estão autocorrelacionados, para todo o i .

Como estimadores a ser aplicados ao modelo GMM, (Marques, 2000) sugere os estimadores propostos por Arellano e Bover (AB) e por Ahn e Schmidt (AS)⁴. Estes autores propõem um conjunto mais alargado de instrumentos, com a inclusão de todos os valores passados de y_{it} que se encontrem disponíveis para cada momento ao invés de usar a variável dependente desfasada em dois momentos.

Considerando que v_{it} não são correlacionados entre si nem com y_{i0} , então não se considera a hipótese de homoscedasticidade.

A aplicação do método GMM pretende assim a estimação dos parâmetros de um modelo através da especificação do mínimo de condições de momentos, sem que seja necessária a especificação completa das distribuições das variáveis aleatórias utilizadas. Portanto, a estimação GMM exige que o número de parâmetros a estimar seja igual ao número de restrições impostas para os momentos.

Ahn e Schmidt (1997), mencionado por Marques (2000) consideram que existem ganhos significativos com a introdução de condições de momentos não lineares que desenvolvem um aglomerado de testes que para avaliar a validade dos estimadores GMM completos dos lineares.

⁴ Arellano e Bover [1995], “Another Look at Instrumental Variables Estimation of Error-Components Models”, *Journal of Econometrics*, 68, 29-51 e Ahn e Schmidt [1995], “Efficient Estimation of Dynamic Panel Data”, *Journal of Econometrics*, 68, 5-27 citados por Mátyás (1999) e por Baltagi (1995).

Em forma de conclusão, o modelo GMM mostra-se interessante para a estimação de modelos dinâmicos com amostras de dados em painel para dimensões pequenas, uma vez que para um grande número de observações ao longo do tempo e para um reduzido número de indivíduos os estimadores apresentam consistência, mas pouca eficiência.

No que respeita à quantidade de condições de momentos disponíveis, esta tem um aumento quadrático em T , o que faz com que para um T elevado o método GMM torne-se pesado ao nível computacional. Importa então esclarecer que este será o modelo utilizado para o presente estudo.

3.5 Amostra de dados

Para o presente estudo recolheram-se dados da Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, mais precisamente dos Inquéritos ao Potencial Científico e Tecnológico no que concerne às empresas com mais despesa em atividade de I&D em Portugal no período de 2012 a 2019.

A escolha deste período temporal deveu-se ao facto de o ano de 2012 se situar num período pós- crise, e o ano 2019 é o mais recente ano de divulgação contabilística disponível. Destes relatórios, recolhidos em suporte Excel, obtiveram-se as 100 empresas com mais despesa em I&D para o período mencionado.

De seguida excluíram-se as entidades que não divulgaram informações sobre os montantes investidos e posteriormente foram igualmente excluídas seguradoras, entidades bancárias e associações, por apresentarem as suas demonstrações financeiras com base em normativos próprios.

Após esta triagem, foi ainda necessário excluir empresas que ao longo do período em análise encerraram a sua atividade e outras que entraram em fase de liquidação.

A amostra deste estudo é assim composta por 25 empresas que apresentaram informações para os 8 anos em análise (período de 2012 a 2019)

Os dados contabilísticos foram obtidos através da base de dados SABI e recolhidos do Balanço rubricas como: o total do ativo, ativo corrente, total do passivo, passivo corrente, clientes, inventários, acionistas e sócios, total do capital próprio, fornecedores, financiamentos obtidos e Estado e outros entes públicos. Da Demonstração de Resultados recolheram-se dados das rubricas: volume de negócios, CMVMC e Resultado Operacional. Dos relatórios do IPCTN foram retirados os valores de investimento em I&D para cada uma das empresas em estudo.

A variável intensidade tecnológica foi obtida com base na Classificação Estatística das Atividades Económicas, ao nível dos 3 dígitos, permitindo assim agrupar as empresas em alto nível de intensidade tecnológica, médio-alto nível de intensidade tecnológica, médio-baixo nível de intensidade tecnológica e baixo nível de intensidade tecnológica, como se pode verificar na Tabela 3.

3.6 Definição das variáveis

As variáveis utilizadas para a estimação do modelo foram baseadas no estudo de Ayaydin & Karaaslan (2014), de forma adaptada à realidade dos dados que se recolheram.

A variável dependente do estudo é o desempenho financeiro, medido pela Performance Financeira (ROA), que se calcula pelo rácio entre o Resultado Operacional e o total do Ativo, no período atual. Este rácio é uma medida de rentabilidade e permite analisar o retorno gerado pelos ativos totais da empresa.

Para o presente estudo, tornou-se importante acrescentar variáveis explicativas desfasadas uma vez que a análise de relações económicas e financeiras observa comportamentos económicos que podem ser influenciados por experiências passadas e padrões antigos.

Com base em Lev *et al.* (2005), utilizou-se o retorno dos ativos como medida de rentabilidade da empresa, uma vez que é através dela que se reflete a posição da firma. Mediu-se assim o desempenho da empresa em termos de rentabilidade e não em termos de resultados inovadores (por exemplo produtividade ou número de patentes).

As variáveis dependentes utilizadas foram a dimensão da empresa, a liquidez, a alavancagem, as taxas de eficácia operacional: rotação das contas a receber, a pagar, inventários e ativos e a variável *dummy* do nível de intensidade tecnológica. O tamanho da empresa foi medido através do logaritmo natural do total de ativos para evitar qualquer efeito composto do tamanho da empresa.

Tabela 1 Descrição das variáveis.

Variáveis	
Variável dependente	
Performance Financeira (ROA)	Resultado operacional/Ativo Total
Variáveis independentes	
Performance Financeira (ROA) (t-1)	Resultado Operacional (t-1) / Ativo Total (t-1)
Dimensão (DIM)	ln(Ativo Total)
Liquidez Corrente (LIQ)	Ativo Corrente/Passivo Corrente

Alavancagem (ALAV)	Passivo/Capital Próprio
Intensidade de Investimento em I&D (ID)	Investimento em I&D / Ativo
Intensidade de Investimento em I&D (t-1) (ID)	Investimento em I&D (t-1)/Ativo (t-1)
Intensidade de Investimento em I&D (t-2) (ID)	Investimento em I&D (t-2)/Ativo (t-2)
Taxa de Rotação de Ativos (RATIV)	Volume de Negócios/Ativo Total
Taxa de Rotação de Inventários (RINV)	CMVMC/Inventários
Taxa de Rotação de Contas a Receber (RCR)	Volume de Negócios/Contas a Receber
Taxa de Rotação de Contas a Pagar (RCP)	CMVMC /Contas a Pagar
Variável Dummy	
Intensidade Tecnológica (IT)	Alto nível de Intensidade Tecnológica
	Médio-alto nível de Intensidade Tecnológica
	Médio-baixo nível de Intensidade Tecnológica
	Baixo nível de Intensidade Tecnológica

Fonte: Elaboração própria com base em Ayaydin & Karaaslan (2014).

O estudo empírico do presente trabalho pretende analisar o impacto do investimento em ativos intangíveis de I&D no valor da empresa, com especial enfoque nas empresas que mais investiram em I&D entre o período de 2012 a 2019, em Portugal.

Neste capítulo será descrito o procedimento utilizado para a implementação da metodologia e por fim, serão apresentados os resultados obtidos e os respetivos comentários.

4.1 Procedimento

Para a amostra foram selecionadas as empresas que mais investimento tiveram em I&D no período de 2012 a 2019. A amostra foi composta por 25 empresas tendo-se obtido um total de 200 observações.

Após selecionada a amostra, procedeu-se à construção do *dataset* para as variáveis identificadas na Tabela 1 de acordo com os dados recolhidos e finalmente utilizou-se o package *pml* do software R para a especificação dos dados em painel.

A formulação do modelo que permite determinar o impacto do I&D na performance financeira da empresa (ROA) encontra-se descrita na equação (1.10) e inclui a performance financeira desfasada de um período (ROA_{t-1}), a dimensão da empresa (DIM), a alavancagem (ALAV), a rotação do ativo (RATIV), a rotação dos inventários (RINV), a rotação das contas a receber (RCR), a rotação das contas a pagar (RCP), a intensidade do investimento em I&D (I&D) incluindo também os desfasamentos de um e dois períodos, e a intensidade tecnológica da empresa (IT).

$$ROA_{it} = \alpha + ROA_{it-1} + \beta_1 DIM_{it} + \beta_2 LIQ_{it} + \beta_3 ALAV_{it} + \beta_4 RATIV_{it} + \beta_5 RINV_{it} + \beta_6 RCR_{it} + \beta_7 RCP_{it} + \beta_8 ID_{it} + \beta_9 ID_{it-1} + \beta_{10} ID_{it-2} + \beta_{11} IT_{it} + v_{it} \quad (1.10)$$

Da equação acima descrita, é possível verificar a inclusão das variáveis independentes com períodos de atraso, em que i representa a empresa e t representa o período de tempo.

Numa primeira fase obtiveram-se os resultados da estatística descritiva, isto é, a descrição da amostra que se encontra apresentada na Tabela 2 e que mostra os valores referentes à média, mediana, máximo, mínimo e desvio-padrão. De seguida, procedeu-se à estimação do modelo, de acordo com a equação (1.10).

Tendo em conta que algumas das variáveis apresentaram correlação diferente de zero com a variável dependente, elaboraram-se cinco modelos de forma que fosse

possível medir o impacto das variáveis que não apresentaram correlação com a variável dependente.

4.2 Apresentação e discussão dos resultados

Os resultados do estudo dividem-se em dois aspetos: o primeiro aborda a estatística descritiva, ou seja, uma descrição da amostra e o segundo aborda os resultados da estimação dos dados em painel.

4.2.1 Estatística descritiva

A Tabela 2 apresenta os resultados da estatística descritiva de cada uma das variáveis obtida com um total de 200 observações, nomeadamente o valor médio, a mediana, o valor máximo, o valor mínimo e o desvio-padrão dos dados disponíveis.

Tabela 2 Estatística descritiva.

	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio-Padrão	Observações
ROA	0.0659	0.0511	0.4939	-0.5389	0.1058	200
DIM	19.2649	18.8465	24.5094	16.7203	1.8202	200
LIQ	1.44	1.2138	6.8035	0.3629	1.1092	200
ALAV	7.0858	1.5631	560.8876	0.1905	40.9572	200
ID	0.0556	0.0397	0.622	1e-04	0.0661	200
RATIV	1.0591	0.86	4.436	0.1022	0.7226	200
RINV	7.1206	4.6212	104.302	0.46	9.8259	200
RCR	12.8931	4.7818	168.2804	1.2494	25.6355	200
RCP	3.6934	2.539	15.5081	0	3.0995	200

Fonte: Elaboração Própria

As médias das variáveis descritas na Tabela 2 mostram que no período de 2012 a 2019 os ativos tiveram uma capacidade de gerar um resultado operacional positivo médio de 6.59%.

Os dados demonstram ainda que a intensidade de investimento em I&D face ao ativo, e considerando valores médios, é de 5.11%.

No que respeita à alavancagem, esta representa o nível de endividamento utilizado na maximização do retorno investido. Neste caso, o valor médio é de 7.09% o que demonstra que as empresas em análise têm recorrido fortemente a dívida para financiarem os seus ativos.

No que respeita à eficácia do ciclo operacional, verifica-se que a rotação de ativos é de cerca de 1.06, o que significa que em termos médios as empresas estão a utilizar os seus ativos de forma eficiente para a geração de vendas. Por outro lado, a média da rotação de inventários é de 7.12, o que significa que em média os stocks são renovados 7.12 vezes por ano, ou seja, permanecem cerca de 1 mês e 21 dias nas empresas. A rotação média das contas a receber é de 12.89 dias e a rotação média de contas a pagar é de 3.69. Isto significa que as contas a receber têm uma maior rotação do que as contas a pagar o que demonstra a eficácia da gestão de tesouraria das empresas em análise.

No que diz respeito à variável IT, tal como se mostra na Tabela 3, a amostra é composta por 8 empresas com nível alto de intensidade tecnológica (32%), 9 empresas com nível médio-alto de intensidade tecnológica (36%), 1 empresa com nível médio-baixo de intensidade tecnológica (4%) e 7 empresas com baixo nível de intensidade tecnológica (28%).

Tabela 3 Distribuição da intensidade tecnológica da amostra.

	Nº	%
Alta Intensidade Tecnológica	8	32%
Média-alta Intensidade Tecnológica	9	36%
Média-Baixa Intensidade Tecnológica	1	4%
Baixa Intensidade Tecnológica	7	28%
Total	25	100%

Fonte: Elaboração Própria

No que respeita à correlação entre as variáveis, é possível observar na Tabela 4 a matriz de correlação de Pearson.

Tabela 4 Matriz de correlação de Pearson.

	ROA	DIM	LIQ	ALAV	ID	RATI	RINV	RRCR	RCP
ROA	1								
DIM	-0.1485*	1							
LIQ	0.1054	-0.1249*	1						
ALAV	-0.1633*	0.1371*	-0.0403	1					
ID	0.103	-0.4527***	-0.0075	-0.0980	1				
RATI	0.3049***	-0.3862***	-0.0718	0.0082	0.2373***	1			
RIVN	0.0178	0.3127***	-0.1540*	-0.0527	0.0582	0.0369	1		
RRCR	-0.0476	0.736***	-0.1719*	-0.0118	-0.2471***	-0.2423***	0.5085***	1	
RCP	0.4078***	-0.0209	0.4168***	-0.0894	0.1347*	0.4754***	0.2553***	0.1670*	1

Fonte: Elaboração Própria

Nota: •, *, ** e *** correspondem aos níveis de significância estatística de 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

O coeficiente de correlação de Pearson assume valores no intervalo [-1;+1] e traduz a magnitude da associação linear entre as variáveis, sendo que -1 significa a existência de uma relação linear negativa perfeita entre as variáveis, onde o aumento de uma das variáveis vai implicar a diminuição de outra. Por outro lado, quando este coeficiente assume o valor +1 indica a existência de uma relação linear positiva perfeita, onde o aumento de uma das variáveis implica o aumento da outra.

Habitualmente, assume-se que valores de correlação de 0 a 0.3 e de -0.3 a 0 indicam a existência de uma relação positiva fraca e negativa fraca, respectivamente. Quando os valores se situam entre 0.3 e 0.7 / -0.3 a -0.7 conclui-se que a relação é positiva/negativa moderada. Para o intervalo de 0.7 a 1 / -0.7 a -1 considera-se que se trata de uma relação positiva/negativa forte.

Como é possível verificar na Tabela 4, existe uma correlação positiva moderada entre a rotação dos ativos (RATIV) e a rotação das contas a pagar (RCP), e a performance financeira (ROA) (cerca de 0.30 e 0.41, respectivamente) bem como entre a rotação de inventários (RINV) e a dimensão (DIM) (cerca de 0.31). Verifica-se ainda uma correlação positiva moderada entre a rotação das contas a pagar (RCP) e a rotação do ativo (RATIV), em cerca de 0.48. A rotação das contas a receber (RRCR) apresenta também uma correlação moderada com a rotação dos inventários (RINV), na ordem dos 0.51. A rotação das contas a receber (RRCR) apresenta uma forte correlação com a variável dimensão (DIM) de aproximadamente 0.74.

Tal como era espectável, existe uma correlação positiva, ainda que fraca, entre a performance (ROA) e o investimento em I&D (ID) de cerca de 0.10, ainda que não

estatisticamente significativa (aceita-se a hipótese nula de que a correlação é zero visto que o valor-p é superior a 0.1).

Verificou-se ainda que as variáveis LIQ, ID, RINV e RCR apresentavam uma correlação com a performance (ROA) que não é estatisticamente significativa pelo que se considerou no estudo cinco modelos adicionais de forma a testar o impacto dessas variáveis, introduzindo-se individualmente as mesmas de forma incremental.

Como já foi referido, no caso de as variáveis apresentarem um sinal negativo isso significa que estas estão negativamente correlacionadas, ou seja, quando uma variável aumenta o seu valor a outra diminui, como é o caso da variável DIM e da variável ROA que são estatisticamente significativas pelo menos ao nível de 5%, embora com sinais de correlação opostos.

4.2.2 Resultados das estimações

Na Tabela 5 encontram-se os resultados da estimação GMM robusta dos modelos dinâmicos de dados do painel, considerando as seis variações, de acordo com a correlação da matriz de Pearson (apenas foram utilizadas quatro variações no modelo de Ayaydin & Karaaslan (2014)). Introduziram-se individualmente as variáveis de intensidade de investimento em I&D do período corrente e de dois desfasamentos, a variável RINV, a variável RCR e a variável LIQ.

Considerando os resultados da Tabela 5, verifica-se que a alavancagem assume um efeito negativo no ROA, tal como Ayaydin & Karaaslan (2014) demonstraram, na medida em que as empresas têm preferência por fundos internos aquando das decisões ao nível da estrutura de capitais. Quando se introduzem as variáveis RINV e RCR, a variável ALAV deixa de ser estatisticamente significativa.

Tabela 5 Estimativas GMM robustas dos modelos dinâmicos de dados do painel.

Variáveis explicativas:	Variável dependente: ROA					
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Lag(ROA, 1)	0.194 (0.191)	0.207 (0.181)	0.250 (0.178)	0.477** (0.234)	0.513** (0.254)	0.471** (0.220)
DIM	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.0003 (0.001)	-0.011 (0.009)
LIQ		0.004 (0.008)	0.002 (0.009)	0.003 (0.009)	0.004 (0.010)	0.004 (0.013)
ALAV	-0.0003* (0.0002)	-0.0004** (0.0002)	-0.0004** (0.0002)	-0.0002 (0.002)	-0.0002 (0.0002)	-0.0002 (0.0001)
Lag(ID, 0:2)0			-0.136 (0.169)	0.023 (0.284)	0.116 (0.333)	0.156 (0.309)
Lag(ID, 0:2)1			0.071 (0.181)	0.103 (0.294)	0.028 (0.224)	-0.026 (0.206)
Lag(ID, 0:2)2			-0.001 (0.112)	-0.110 (0.215)	-0.099 (0.221)	-0.191 (0.215)
RATI	0.016* (0.009)	0.016* (0.009)	0.015* (0.009)	0.008 (0.013)	0.011 (0.014)	0.006 (0.022)
RINV				-0.0004 (0.001)	-0.0005 (0.001)	-0.0003 (0.0004)
RCP	0.006** (0.003)	0.005** (0.003)	0.006** (0.003)	0.003 (0.005)	0.0002 (0.006)	0.002 (0.005)
RCR					0.0002 (0.0004)	0.001* (0.0003)
IT1						0.236 (0.176)
IT2						0.228 (0.181)
IT3						0.259 (0.165)
IT4						0.217 (0.191)
Número de observações	200	200	200	200	200	200

Nota: *, ** e *** correspondem aos níveis de significância estatística de 5%, 1% e 0.1% e os valores que se encontram entre parêntesis correspondem ao erro padrão.

Fonte: Elaboração Própria

Ao nível das variáveis de eficácia operacional, as variáveis RATI e RCP mostraram-se estatisticamente significativas para explicar a rendibilidade operacional (ROA) pelo menos ao nível de 5% quando não há inclusão das variáveis RCR e RINV. Por outro lado, a rotação dos inventários apresenta um impacto negativo na rendibilidade, o que contraria os resultados obtidos por Ayaydin & Karaaslan (2014). No entanto, como já referido

anteriormente, a rotação de inventários apresenta um rácio de 7.12. Ora, por um lado este rácio apresenta um valor razoável, mas por outro, os dados de estimação mostram o impacto negativo que este tem no desempenho da empresa, o que se revela pouco comum já que quanto maior é este rácio significa que mais se produz ou mais se vende e, portanto, o impacto na rendibilidade deveria ser positivo.

No que respeita à rendibilidade do ano anterior (ROA_{t-1}), esta assume uma significância estatística pelo menos ao nível de 1% demonstrando assim um impacto positivo na rendibilidade do ano corrente para os modelos 4, 5 e 6.

A variável dimensão (DIM) apresenta um impacto negativo na performance das empresas no modelo 6 com a inclusão de todas as variáveis em estudo. Este resultado não era expectável já que para a amostra foram consideradas na sua maioria empresas de grande dimensão que normalmente possuem vantagens ao nível do investimento em I&D, em detrimento de empresas mais pequenas, para que seja possível aumentar o grau de inovação.

No que concerne à intensidade tecnológica, esta mostrou ter um impacto positivo no desempenho da empresa, demonstrando que a rendibilidade é influenciada pelo nível de intensidade tecnológica, o que de certa forma é expectável uma vez que quanto mais desenvolvida a nível tecnológico a empresa for eventualmente mais investirá neste tipo de rubricas o que irá potenciar o seu valor e o seu desempenho.

Os resultados da Tabela 5 mostram ainda que o investimento em I&D não se mostrou estatisticamente significativo, apresentando até os desfasamentos relativos aos dois anos anteriores um impacto negativo na performance das empresas em estudo. Isto ocorre porque o investimento em I&D implica um custo inicial e consequentemente o risco que lhe está associado, e portanto, só após ultrapassar esse risco inicial será possível verificar o retorno positivo do investimento. Adicionalmente e numa perspetiva mais comercial, é necessário que os produtos inovadores decorrentes deste investimento sejam aceites no mercado para que seja possível essa recuperação inicial.

Concluindo, é possível afirmar que até esta aceitação, o investimento em I&D não será mais que um custo suportado pelas empresas e, portanto, o impacto negativo desta variável no desempenho da empresa poderá estar relacionado com o reconhecimento desse custo. Esta conclusão poderá mostrar-se interessante para a academia já que uma grande parte dos estudos deste âmbito demonstram o contrário.

V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

A Investigação & Desenvolvimento tem vindo a ganhar importância por parte do tecido empresarial português (veja-se o gráfico de evolução de investimento na figura 1), sendo o principal objetivo desta dissertação a análise do impacto deste investimento na performance das empresas portuguesas.

Relativamente ao tratamento contabilístico das despesas de I&D, o estado de arte denota que não existe ainda um quadro conceptual para o tratamento deste tipo de rubrica de modo a torná-lo o mais realista possível em termos de valor para a empresa e consequentemente para os seus *stakeholders*.

De facto, os resultados obtidos foram um pouco inesperados uma vez que se pretendia demonstrar que a rentabilidade do ativo era, em parte, explicada pelo investimento em I&D e que haveria uma relação entre estas duas variáveis. No entanto, os resultados obtidos demonstraram que na sua maioria as variáveis do estudo não se revelaram estatisticamente significativas para o aumento da performance empresarial.

É possível concluir que o investimento em I&D não está a explicar a evolução da performance da empresa, pelo menos no curto prazo, isto é, este investimento que inicialmente é visto como um custo, só mais tarde poderá vir a revelar-se como um fator contributivo da performance financeira.

De uma forma geral, as variáveis que podem contribuir (ainda que algumas delas minimamente) para a performance financeira são a performance financeira desfasada em um período medida pelo ROA_{t-1} , a alavancagem, o rácio de rotação dos ativos e a rotação das contas a pagar.

Por último, importa referir que com a realização deste trabalho não foi totalmente perceptível a contribuição do investimento em I&D na rentabilidade do ativo, uma vez que esta pode fazer-se notar na análise de outro tipo de parâmetros como o número de patentes, por exemplo.

5.2 Limitações do estudo

A principal limitação deste estudo foi a falta de dados uma vez que nem todas as empresas da amostra disponibilizaram dados para todos os anos e para todas as variáveis em estudo, o que dificultou a realização do mesmo e de certa forma limitou a robustez dos resultados obtidos.

5.3 Sugestão para investigação futura

Sugere-se a aplicação do modelo estudado para os anos pós-pandemia Covid-19, de forma a que seja perceptível reconhecer os impactos da mesma no investimento dos ativos intangíveis nos vários setores, mais precisamente no tecido empresarial português.

Uma outra vertente que se pode tornar interessante neste âmbito é estudar o investimento em I&D na indústria farmacêutica antes e após a pandemia Covid-19 e assim poder reconhecer de que forma os desenvolvimentos ao nível de novos fármacos e vacinas no combate ao Covid potencializaram o valor das empresas deste setor.

Por outro lado, para futuras investigações sugere-se a análise do impacto do investimento em I&D na performance por empresa, podendo este ser realizado tendo em conta por exemplo o número de patentes ou o número de produtos inovadores que as empresas tenham desenvolvido, uma vez que ficou demarcada a existência de pouca relação entre o investimento em I&D e a melhoria da performance financeira das empresas em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, O., & Bandeira, A. (December de 2010a). Value of intangibles arising from R&D activities. *The Open Business Journal*, 3, 30-43. Obtido de <http://www.bentham.org/open/tobj/articles/V003/30TOBJ.PDF>
- Alves, M., & Pascoal, M. (2017). Mensuração e reconhecimento contabilístico dos ativos biológicos: um estudo de caso. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 46-66.
- Ayaydin, H., & Karaaslan, İ. (2014). The Effect of Research and Development Investment on Firm's Financial Performance: Evidence from Manufacturing Firms in Turkey. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management (Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi)*, 9, 23-39.
- Bae, S. C., & Noh, S. (2001). Multinational corporations versus domestic corporations: A comparative study of R&D investment activities. *Journal of Multinational Financial Management*, 11(1), 89-104.
- Ballester, M., Garcia-Ayuso, M., & Livnat, J. (2003). The economic value of the R&D intangible asset. *European Accounting Review*, 12(4), 605-633.
- Bandeira, A. M. (2010b). *Ativos Intangíveis e Atividades de I&D*. Porto: Vida Económica.
- Barth, M., & Kasznik, R. (1999). Share repurchases and intangible assets. *Journal of Accounting and Economics*, 28(2), 211-241.
- Castilla-Polo, F., & Gallardo-Vázquez, D. (2016). The main topics of research on disclosures of intangible assets: a critical review. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 29(2), 323-356.
- Chauvin, K. W., & Hirschey, M. (1994). Goodwill, profitability, and the market value of the firm. *Journal of Accounting and Public Policy*, 13(2), 159-180.
- Deng, Z., & Lev, B. (2006). In-process R&D: To capitalize or expense? *Journal of Engineering and Technology Management*, 23, 18-32.
- Decreto-Lei n.º 158/2009, de 13 de Julho. *Diário da República n.º 133/2009 - I Série*. Lisboa: Ministério das Finanças e da Administração Pública

- Econometric Analysis of Panel Data* (Third edition ed.). (2005). England: John Wiley & Sons LTD.
- Económico, O. p. (2015). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities: Frascati Manual. *OCDE*.
- Ely, K., & Waymire, G. (1999). Intangible Assets and Stock Prices in the Pre-SEC Era. *Journal of Accounting Research*, 37, 17-44.
- Gelb , D., & Siegel , P. (2000). Intangible Assets and Corporate Signaling. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 15, 307-323.
- Gu, F., & Wang, W. (2005). Intangible Assets, Information Complexity, and Analysts Earnings Forecasts. *Journal of Business Finance & Accounting*, 32(9-10), 1673-1702.
- Guimarães, P. (2009). Dados de Paineis. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística*, 46-49.
- Kang, H. H., & Gray, S. J. (2011). Reporting Intangible Assets: Voluntary Disclosure Practices of Top Emerging Market Companies. *The International Journal of Accounting*, 46(4), 402-423.
- Kayo, E. K., Kimura, H., Mart, D. M., & Nakamura, W. T. (2006). Ativos Intangíveis, Ciclo de Vida e Criação de Valor. *Revista de Administração Contemporânea*, 73-90.
- Kim, M., Shinc, Y., & Dang, V. A. (2015). In search of robust methods for dynamic panel data models in empirical corporate finance. *Journal of Banking & Finance*, 53, 84-98.
- Kmenta, J. (1986). *Elements of Econometrics*. New York: Macmillan.
- Lev, B. (1992). Information Disclosure Strategy. *California Management Review*, 34(4), 9-32.
- Lev, B., Sarath, B., & Sougiannis, T. (2005). R&D Reporting Biases and Their Consequences. *Contemporary Accounting Research*, 22(4), 977-1026.
- Marques, L. D. (2000). Modelos Dinâmicos com Dados em Paineis: revisão de literatura. *Centro de Estudos Macroeconómicos e Previsão*.

- Mone, A. M., McKinley, W., & Barker, V. L. (1998). Organizational Decline and Innovation: A Contingency Framework. *Academy of Management Review*, 23(1), 115-132.
- Nichita, E.-M. (2019). Intangible assets – insights from a literature review. *Accounting and Management Information Systems*, 18(2), 224-261.
- OCDE. (2015). *Manual de Frascati*. Obtido de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264239012-en.pdf?expires=1633187116&id=id&accname=guest&checksum=1F22D9DA855B0170E97A88A32C2C30C3>
- Ramalho, J. J. (2009). O Método Generalizado dos Momentos. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística*, 39-45.
- Rodrigues, L. L., Schmidt, P., Santos, J. L., & Fonseca, P. C. (2011). A research note on accounting in Brazil in the context of political, economic and social transformations. *Accounting History*, 111-123.
- Rodrigues, L., Craig, R., & Oliveira, L. (2010). Intangible assets and value relevance: Evidence from the Portuguese stock exchange. *The British Accounting Review*, 42(4), 241-252.
- Saraiva, H., Alves, M., & Gabriel, V. (2015). Las raíces del proceso formal de armonización contable, su evolución y su influencia en Portugal. *Revista Española de Historia de la Contabilidad*, 172.
- Stolowy, H., & Jeny, A. (2001). International Accounting Disharmony: The Case of Intangibles. *Accounting Auditing & Accountability Journal*, 14(4), 477-497.
- Sunwoo, H.-Y., Law, J., Lee, W.-J., & Oh, S. (2021). The Importance of Organizational Context for the Relation Between Human Capital Investment and Firm Performance: Evidence From Labor Unions. *Journal of Management Accounting Research*, 33(1), 197-217.
- VanderPal, G. (2019). How Intangible Assets Affect the Corporate Financial Performances and How It Varies from Sector – to – Sector? . *Journal of Accounting & Finance* , 2158-3625.

Estimação 1

```
fit.sgmm1 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) +
                                DIM + ALAV + RATI + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgmm1, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + ALAV + RATI + RCP |
##      lag(ROA, 2:10), data = panelp, effect = "individual", model = "twosteps",
##      transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##      Min.    1st Qu.    Median      Mean    3rd Qu.     Max.
## -0.534657 -0.031243  0.000000 -0.004058  0.021176  0.292541
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)  0.19427400  0.19079960  1.0182  0.30858
## DIM          0.00116849  0.00082265  1.4204  0.15549
## ALAV        -0.00034717  0.00018015 -1.9271  0.05396 .
## RATI         0.01629600  0.00926839  1.7582  0.07871 .
## RCP          0.00601745  0.00290308  2.0728  0.03819 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(47) = 12.73914 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.107382 (p-value = 0.035084)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.1964494 (p-value = 0.84426)
## Wald test for coefficients: chisq(5) = 101.9398 (p-value = < 2.22e-16)
```

Estimação 2

```
fit.sgmm2 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) +
                                DIM + LIQ + ALAV + RATI + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgmm2, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + RATI +
##      RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp, effect = "individual",
##      model = "twosteps", transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##      Min.    1st Qu.    Median      Mean    3rd Qu.     Max.
## -0.531739 -0.027073  0.000000 -0.001838  0.021922  0.296998
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)  0.20686067  0.18085700  1.1438  0.25271
## DIM          0.00078762  0.00053331  1.4769  0.13971
## LIQ          0.00400629  0.00805247  0.4975  0.61882
## ALAV        -0.00039949  0.00019515 -2.0470  0.04066 *
## RATI         0.01591134  0.00867158  1.8349  0.06652 .
## RCP          0.00514412  0.00258774  1.9879  0.04682 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(48) = 9.524023 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.163799 (p-value = 0.03048)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.2546853 (p-value = 0.79897)
## Wald test for coefficients: chisq(6) = 178.7494 (p-value = < 2.22e-16)
```

Estimação 3

```
fit.sgm3 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) +
                                DIM + LIQ + ALAV + lag(ID, 0:2) + RATI + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgm3, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + lag(ID,
## 0:2) + RATI + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp, effect = "individual",
## model = "twosteps", transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##      Min.    1st Qu.      Median        Mean     3rd Qu.      Max.
## -0.521739 -0.030002 -0.002023 -0.001357  0.030514  0.287638
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)  0.25048709  0.17809527  1.4065  0.15958
## DIM         0.00071526  0.00056249  1.2716  0.20352
## LIQ         0.00245396  0.00859060  0.2857  0.77514
## ALAV        -0.00038716  0.00019628 -1.9724  0.04856 *
## lag(ID, 0:2)0 -0.13552367  0.16867181 -0.8035  0.42170
## lag(ID, 0:2)1  0.07144766  0.18102879  0.3947  0.69308
## lag(ID, 0:2)2 -0.00060412  0.11217075 -0.0054  0.99570
## RATI         0.01545038  0.00872981  1.7698  0.07675 .
## RCP          0.00586565  0.00265723  2.2074  0.02728 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(50) = 9.70129 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.268166 (p-value = 0.023319)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.4021769 (p-value = 0.68755)
## Wald test for coefficients: chisq(9) = 200.7191 (p-value = < 2.22e-16)
```

Estimação 4

```
fit.sgm4 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) +
                                DIM + LIQ + ALAV + lag(ID, 0:2) + RATI + RINV + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgm4, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + lag(ID,
## 0:2) + RATI + RINV + RCP | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
## effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##      Min.    1st Qu.      Median        Mean     3rd Qu.      Max.
## -0.4857838 -0.0287940  0.0008344 -0.0024145  0.0311744  0.2540825
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)  0.47733713  0.23374311  2.0421  0.04114 *
## DIM         0.00075962  0.00077724  0.9773  0.32840
## LIQ         0.00308351  0.00868140  0.3552  0.72245
## ALAV        -0.00023779  0.00015244 -1.5599  0.11879
## lag(ID, 0:2)0  0.02322338  0.28403756  0.0818  0.93484
## lag(ID, 0:2)1  0.10326567  0.29431482  0.3509  0.72569
## lag(ID, 0:2)2 -0.11030891  0.21543683 -0.5120  0.60863
## RATI         0.00816073  0.01318847  0.6188  0.53606
## RINV        -0.00042749  0.00057471 -0.7438  0.45697
## RCP          0.00307746  0.00466549  0.6596  0.50950
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(51) = 13.53402 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.276708 (p-value = 0.022804)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.4236203 (p-value = 0.67184)
## Wald test for coefficients: chisq(10) = 255.4255 (p-value = < 2.22e-16)
```

Estimação 5

```
fit.sgm5 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) +
                                DIM + LIQ + ALAV + lag(ID, 0:2) + RATI + RINV + RCP + RCR | lag(ROA, 2:10), data = pane
lp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgm5, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + lag(ID,
## 0:2) + RATI + RINV + RCP + RCR | lag(ROA, 2:10), data = panel,
## effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##   Min.   1st Qu.   Median     Mean   3rd Qu.    Max.
## -0.477759 -0.028849  0.001580 -0.001599  0.031590  0.252891
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)    0.51282842  0.25365877  2.0217  0.0432 *
## DIM           0.00028623  0.00097743  0.2928  0.7696
## LIQ           0.00400152  0.00966501  0.4140  0.6789
## ALAV          -0.00021576  0.00015312 -1.4091  0.1588
## lag(ID, 0:2)0 0.11638568  0.33338900  0.3491  0.7270
## lag(ID, 0:2)1 0.02801226  0.22362247  0.1253  0.9003
## lag(ID, 0:2)2 -0.09915981  0.22051604 -0.4497  0.6529
## RATI          0.01096983  0.01393308  0.7873  0.4311
## RINV          -0.00048999  0.00061584 -0.7956  0.4262
## RCP           0.00237692  0.00590239  0.4027  0.6872
## RCR           0.00018554  0.00037754  0.4914  0.6231
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(52) = 15.0547 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.196868 (p-value = 0.02803)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.3707615 (p-value = 0.71082)
## Wald test for coefficients: chisq(11) = 276.3548 (p-value = < 2.22e-16)
```

Estimação 6

```
fit.sgmm6 <- suppressWarnings(pgmm(ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + lag(ID, 0:2) +
                                RATI + RINV + RCP + RCR + IT | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
                                effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld"))
suppressWarnings(summary(fit.sgmm6, robust = TRUE))
```

```
## Oneway (individual) effect Two-steps model System GMM
##
## Call:
## pgmm(formula = ROA ~ lag(ROA, 1) + DIM + LIQ + ALAV + lag(ID,
## 0:2) + RATI + RINV + RCP + RCR + IT | lag(ROA, 2:10), data = panelp,
## effect = "individual", model = "twosteps", transformation = "ld")
##
## Balanced Panel: n = 25, T = 10, N = 250
##
## Number of Observations Used: 375
## Residuals:
##      Min.      1st Qu.      Median      Mean      3rd Qu.      Max.
## -0.500019 -0.031229  0.003097 -0.001082  0.035964  0.251619
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
## lag(ROA, 1)  0.47118693  0.21983776  2.1433  0.03209 *
## DIM         -0.01109999  0.00863332 -1.2857  0.19854
## LIQ          0.00382595  0.01326563  0.2884  0.77303
## ALAV        -0.00018808  0.00013383 -1.4054  0.15990
## lag(ID, 0:2)0 0.15557733  0.30879395  0.5038  0.61439
## lag(ID, 0:2)1 -0.02619836  0.20596323 -0.1272  0.89878
## lag(ID, 0:2)2 -0.19128194  0.21496443 -0.8898  0.37356
## RATI         0.00608463  0.02217977  0.2743  0.78383
## RINV        -0.00033748  0.00042596 -0.7923  0.42820
## RCP          0.00196035  0.00541928  0.3617  0.71755
## RCR          0.00055357  0.00031074  1.7814  0.07484 .
## IT1         0.23605652  0.17637655  1.3384  0.18078
## IT2         0.22788963  0.18098571  1.2592  0.20797
## IT3         0.25917368  0.16454054  1.5751  0.11523
## IT4         0.21743795  0.19087782  1.1391  0.25464
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Sargan test: chisq(56) = 7.558021 (p-value = 1)
## Autocorrelation test (1): normal = -2.400301 (p-value = 0.016382)
## Autocorrelation test (2): normal = 0.1657523 (p-value = 0.86835)
## Wald test for coefficients: chisq(15) = 405.8675 (p-value = < 2.22e-16)
```