
**A DESACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE AGREGADA EM
PORTUGAL: OS FUNDAMENTOS MICROECONÓMICOS**

Diogo André Mendes Teixeira

Dissertação

Mestrado em Economia

Orientado por

Aurora A.C. Teixeira & José Alexandre Neves

2021/2022

Índice

Índice de Figuras.....	iii
Índice de Tabelas.....	iv
Agradecimentos.....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	4
2.1. Definindo os conceitos chave.....	4
2.1.1. Produtividade.....	4
2.1.2. Dispersão e convergência/divergência da produtividade.....	5
2.1.3. <i>Markups</i>	6
2.2. Determinantes do abrandamento do crescimento da produtividade agregada: Uma síntese.....	6
2.2.1. Abordagem dos erros de medida.....	7
2.2.2. Abordagem macroeconómica.....	9
Determinantes de natureza conjuntural.....	9
1. Ciclos económicos.....	9
2. Alteração nos preços relativos dos fatores.....	10
3. Expectativas de evolução futura da produtividade.....	11
Determinantes de natureza estrutural.....	11
1. Mudança na estrutura e/ou especialização da economia.....	11
2. Alterações na força de trabalho e na acumulação de capital humano.....	12
3. Qualidade das infraestruturas.....	13
4. Progresso tecnológico/ inovação.....	13
2.2.3. Abordagem microeconómica.....	14
1. Produção, adoção e difusão da inovação.....	14
2. Alocação de recursos.....	16

3. Estrutura competitiva dos mercados	17
2.3. <i>Markups</i> e o abrandamento da produtividade das empresas: mecanismos teóricos...	18
2.4. O abrandamento do crescimento da produtividade agregada numa perspetiva microeconómica: evidência empírica	21
3. Metodologia	24
3.1. Questão de investigação e especificação do modelo econométrico.....	24
3.2. <i>Proxies</i> para as variáveis relevantes e fontes dos dados	24
3.2.1 Produtividade do trabalho	24
3.2.2 <i>Markups</i>	26
3.2.3 <i>Proxies</i> para outras variáveis	27
4.Resultados Empíricos	29
4.1. Análise descritiva	29
4.1.1. Produtividade.....	29
4.1.2. <i>Markups</i>	46
4.2. Resultados da contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada	62
4.3. Evolução do nível e dinâmica da produtividade agregada e das <i>markups</i>	70
4.4. Impacto das <i>markups</i> na produtividade das empresas: resultados das estimações	72
5. Conclusão	77
Referências.....	80
Anexo	89
A1: Conversão dos códigos ISIC em códigos CAE rev3.....	89
A2: Número de empresas por setor em termos de intensidade de conhecimento.....	92
A3: Newv5 e newv6.....	94
A4: Restantes estimações OLS, efeitos fixos e dinâmicos dos modelos.....	95

Índice de Figuras

Figura 1: Determinantes do abrandamento do crescimento da produtividade agregada.....	8
Figura 2: Produtividade agregada média e mediana anual.....	25
Figura 3: <i>Markups</i> agregadas médias e medianas anuais	27
Figura 4: Evolução da produtividade por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007)	42
Figura 5: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)	42
Figura 6: Evolução da produtividade por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)	45
Figura 7: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	46
Figura 8: <i>Markups</i> por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007).....	57
Figura 9: <i>Markups</i> relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)	57
Figura 10: <i>Markups</i> por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)	59
Figura 11: <i>Markups</i> por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)	60
Figura 12: <i>Markups</i> por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007).....	60
Figura 13: <i>Markups</i> por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)	61
Figura 14: <i>Markups</i> relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)	61
Figura 15: <i>Markups</i> relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005).....	62
Figura 16: Produtividade média por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007).....	68
Figura 17: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)	68
Figura 18: Produtividade média por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)	69
Figura 19: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	69
Figura 20: Mediana da produtividade e <i>markups</i> relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)	70
Figura 21: Mediana da produtividade e <i>markups</i> relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005).....	71
Figura 22: Produtividade e <i>markups</i> médias relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	71
Figura 23: Produtividade e <i>markups</i> médias relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	71

Índice de Tabelas

Tabela 1: Número empresas, nº de trabalhadores, VAR, produtividade e <i>markups</i> , 2006-2020	29
Tabela 2: Produtividade agregada média por período	30
Tabela 3: Produtividade média por setor cf. Peneder (2007)	30
Tabela 4: Produtividade média por setor e período cf. Peneder (2007)	31
Tabela 5: Produtividade face à média das empresas cf. Peneder (2007).....	32
Tabela 6: Produtividade média por setor cf. Tidd et al. (2005).....	33
Tabela 7: Produtividade média por setor e período cf. Tidd et al. (2005).....	33
Tabela 8: Produtividade face à média das empresas cf. Tidd et al. (2005).....	34
Tabela 9: Produtividade média por NUTS III.....	35
Tabela 10: Produtividade média por NUTS III e período.....	36
Tabela 11: Produtividade média por tipo de empresa e período cf. Peneder (2007).....	38
Tabela 12: Produtividade média por tipo de empresa e período cf. Tidd et al. (2005)	39
Tabela 13: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	40
Tabela 14: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	40
Tabela 15: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	41
Tabela 16: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	43
Tabela 17: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	44
Tabela 18: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	45
Tabela 19: Dinâmica das <i>markups</i> agregadas médias por período.....	46
Tabela 20: <i>Markups</i> agregadas médias por setor cf. Peneder (2007).....	47
Tabela 21: <i>Markups</i> agregadas médias por setor e período cf. Peneder (2007).....	47
Tabela 22: <i>Markups</i> face à média das empresas cf. Peneder (2007)	48
Tabela 23: <i>Markups</i> agregadas médias por setor cf. Tidd et al. (2005)	49
Tabela 24: <i>Markups</i> agregadas médias por setor e período cf. Tidd et al. (2005)	49
Tabela 25: <i>Markups</i> face à média das empresas cf. Tidd et al. (2005).....	50
Tabela 26: <i>Markups</i> médias por NUTS III	51
Tabela 27: <i>Markups</i> médias por NUTS III e período	52
Tabela 28: <i>Markups</i> médias por tipo de empresa e período cf. Peneder (2007)	54
Tabela 29: <i>Markups</i> médias por tipo de empresa e período cf. Tidd et al. (2005).....	54
Tabela 30: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	55

Tabela 31: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	56
Tabela 32: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007).....	56
Tabela 33: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	58
Tabela 34: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)	58
Tabela 35: Mediana das <i>markups</i> das empresas fronteira e não-fronteira ao nível cf. Tidd et al. (2005)	59
Tabela 36: Quota das empresas fronteira no emprego e no VAR cf. Peneder (2007)	62
Tabela 37: Quota das empresas fronteira no emprego e no VAR cf. Tidd et al. (2005).....	63
Tabela 38: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período cf. Peneder (2007).....	64
Tabela 39: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período cf. Tidd et al. (2005)	65
Tabela 40: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período e setor cf. Peneder (2007).....	66
Tabela 41: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período e setor cf. Tidd et al. (2005)	67
Tabela 42: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada globais cf. Peneder (2007).....	68
Tabela 43: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada globais cf. Tidd et al. (2005)	69
Tabela 44: Variáveis controlo da regressão	72
Tabela 45: Estatísticas descritivas das variáveis da regressão	73
Tabela 46: Correlação das variáveis da regressão	73
Tabela 47: Estatísticas das variáveis da regressão sem <i>outliers</i> extremos.....	74
Tabela 48: Correlação das variáveis da regressão sem <i>outliers</i> extremos.....	74
Tabela 49: Estimações dos modelos dinâmicos com todas as empresas.....	75

Agradecimentos

Ao meu pai, à minha mãe e à minha irmã, pelo amor e apoio incondicional

À professora Aurora e ao Alexandre, pela dedicação, disponibilidade, sabedoria e apoio

A todos aqueles que contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação

Aos meus familiares, amigos, professores e a todos que fizeram parte do meu caminho

E a quem lá cima olha por mim,

Por me permitirem sentir orgulhoso e feliz

O meu profundo e sentido OBRIGADO

Resumo

A produtividade do trabalho é um fator chave para o crescimento de longo prazo de uma economia, influenciando o nível de vida material dos indivíduos. Desde o início do século, Portugal, assim como grande parte dos países desenvolvidos, observa um desacelerar do crescimento da produtividade do trabalho. Análises empíricas recentes que tentam aferir as explicações para o abrandamento do crescimento da produtividade do trabalho enfatizam a relevância das análises microeconómicas. Em concreto, demonstram que as principais causas para tal abrandamento estão associadas a um aumento da dispersão entre empresas do crescimento da produtividade do trabalho que advém do abrandamento no crescimento da difusão da inovação das empresas fronteira (*top* 10% mais produtivas de cada setor) para as empresas não fronteira (todas as restantes) e de uma maior dispersão entre empresas na evolução das *markups*. A evidência para Portugal sobre o abrandamento do crescimento da produtividade do trabalho é relativamente parca, sendo a grande maioria das análises existentes efetuadas a um nível setorial ou macroeconómico, não existindo estudos que relacionem o abrandamento do crescimento da produtividade do trabalho com a evolução das *markups*. Tendo em conta que as *markups* médias são consideradas uma medida robusta do grau de concorrência de mercado, seria expectável que, em face dos desenvolvimentos que Portugal observou nos últimos anos, no sentido de maior concorrência de mercado, a taxa de crescimento da produtividade agregada fosse crescente. A explicação deste aparente paradoxo exige, por um lado, uma análise mais detalhada, do ponto de vista teórico, dos mecanismos pelos quais a evolução das *markups* tende a influenciar a evolução da produtividade do trabalho e, por outro lado, um estudo quantitativo de carácter microeconómico. Com base na Informação Empresarial Simplificada para o período 2006-2020, disponível no Banco de Portugal Microdata Research Laboratory (BPLIM), que inclui mais meio milhão de empresas, e recorrendo a análises descritivas e estimação de modelos em painel dinâmico, obtivemos as seguintes conclusões: 1) menos de 50% das empresas portuguesas têm produtividade inferior a metade da produtividade média agregada, o que demonstra a grande dispersão de produtividade entre as empresas fronteira e não fronteira e a grande contribuição destas últimas para o nível e dinâmica da produtividade agregada; 2) há evidência de uma correlação positiva entre as a produtividade agregada e as *markups* ao nível da mediana, uma vez que ambas cresceram (de formas diferentes, é certo) no global da análise, mas não em termos de média; 3) as *markups* revelaram-se um fator determinante chave da produtividade, contribuindo, tudo o resto constante, para aumentos na produtividade do trabalho das empresas portuguesas.

Códigos JEL: C81; D22; D49; E24

Palavras-chave: *Markups*, Produtividade do trabalho, Abrandamento da produtividade do trabalho, Empresas fronteira, Portugal

Abstract

Labor productivity is a key factor for long-term growth of an economy, influencing individuals' standard of living. Since the beginning of the century, Portugal, similarly to most developed countries, has observed a slowdown in labor productivity.

Recent empirical analysis that attempt to assess explanations for the slowdown of labor productivity growth emphasize the relevance of microeconomic analyses. Specifically, they demonstrate that the main causes for such a slowdown are associated with an increase in the dispersion, between companies, of the growth of labor productivity that comes from the slowdown in the growth of the diffusion of innovation from frontier companies (top 10% most productive in each sector) to laggard companies (all others) and a greater dispersion between companies in the evolution of markups.

The evidence for Portugal regarding the slowdown in labor productivity growth is relatively sparse, with the vast majority of existing studies carried out at a sectoral or macroeconomic level analysis; no studies have linked the slowdown in labor productivity growth with the evolution of markups. Bearing in mind that average markups are considered a robust measure of the degree of market competition, it would be expected that, given the developments that Portugal has observed in recent years, in the sense of greater market competition, the aggregate productivity growth rate would be growing. An explanation of this paradox requires, on the one hand, a more detailed analysis, from the theoretical point of view of the processes by the mechanisms, which tends to influence an evolution of the execution of the work and, on the other hand, a study of an experimental microeconomic character.

Based on the Simplified Business Information for the period 2006-2020, available at Banco de Portugal Microdata Research Laboratory (BPLIM), which involve more than half a million companies, and using descriptive analyses and estimation of dynamic panel models, we obtained the following conclusions: 1) less than 50% of companies Portuguese have productivity below half of the average aggregate productivity, which demonstrates the great dispersion of productivity between frontier and non-frontier companies and the great contribution of the latter to the level and dynamics of aggregate productivity; 2) there is evidence of a positive correlation between aggregate productivity and markups at the median level, but not in terms of average; 3) markups proved to be a key determinant of productivity, contributing, all other things being equal, to increases in the labor productivity of Portuguese companies.

JEL codes: C81; D22; D49; E24

Keywords: Markups, Labor productivity, Labor productivity slowdown, Frontier firms, Portugal

1. Introdução

O crescimento da produtividade agregada é o principal fator que influencia a diferença do rendimento *per capita* entre países e, por consequência, do nível médio de vida (Alves, 2017; Conselho para a Produtividade, 2019). Paralelamente, a produtividade do trabalho ao nível empresarial é reconhecidamente um fator chave para o crescimento de longo prazo de uma economia (Giang et al., 2019), com fortes implicações na competitividade de empresas, setores e países (Dvouletý & Blažková, 2021).

Desde o início da década de 2000, tem-se observado uma desaceleração do crescimento da produtividade agregada na generalidade dos países desenvolvidos (Gu, 2020), incluindo Portugal. Neste último, a produtividade do trabalho nas décadas de 1980 e 1990 cresceu, em média, 3,1% por ano, ao passo que desde 2000 (até 2019) cresceu, em média, 0,9% por ano.¹

São muito diversos os fatores que potencialmente explicam o nível e a evolução da produtividade do trabalho (Huynh, 2021; Rodríguez & Orellana, 2020). Entre os mais frequentemente analisados constam a inovação (Dai & Sun, 2021; Di Ubaldo & Siedschlag, 2021), o capital humano (Dosi et al., 2021; Menzel, 2021), as políticas públicas (Bournakis & Mallick, 2021; Nhung & Phuong, 2021) e o comércio internacional (Kishi & Okada, 2021; Liu et al., 2021). Sendo menos exploradas, as *markups*, i.e., a diferença (em percentagem do custo) entre o preço de venda e o custo de produzir um dado bem/ serviço (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004), são reconhecidas como um fator relevante que afeta o funcionamento de uma economia (De Loecker & Eeckhout, 2018), influenciando a evolução da produtividade via reafetação de recursos (Baqae & Farhi, 2017).

Análises empíricas recentes neste âmbito, com enfoque no conjunto dos países da OCDE (Andrews et al., 2015), Reino Unido (Haldane, 2017), Canadá (Gu, 2020) e EUA (Baqae & Farhi, 2020), enfatizam a relevância das análises microeconómicas para explicar a evolução agregada da produtividade do trabalho. Em concreto, demonstram que as principais causas para o abrandamento do crescimento da produtividade (do trabalho) agregada estão associadas a um aumento da dispersão do crescimento da produtividade do trabalho que advém do abrandamento no crescimento da difusão da inovação das empresas fronteira (*top* 10% mais produtivas de cada setor) para as empresas não fronteira (todas as restantes) – e

¹ Cálculos efetuados a partir da informação estatística disponibilizada na PORDATA.

não tanto do abrandamento do ritmo da inovação – e de uma maior dispersão na evolução das *markups*.

A evidência para Portugal neste tópico é relativamente parca, sendo as análises existentes efetuadas a um nível setorial ou macroeconómico (Alves, 2017; Alves & Figueira, 2020).² Para além de não existir evidência para o caso português sobre a relação entre o processo de convergência de produtividade das empresas menos produtivas (empresas não fronteira) para as empresas mais produtivas (empresas fronteira) e a evolução do crescimento da produtividade agregada (Conselho para a Produtividade, 2019), também não é claro como é que a evolução das *markups* médias e por grupo de empresas tem contribuído para a dinâmica da produtividade agregada em Portugal (Alves & Figueira, 2020).

A evolução da economia portuguesa nos últimos anos constitui, segundo alguns autores (e.g., Alves, 2017; Alves & Figueira, 2019), um paradoxo. Tendo em conta que as *markups* médias são consideradas uma medida robusta do grau de concorrência de mercado (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004), seria expectável que, em face dos desenvolvimentos que Portugal observou nos últimos anos, no sentido de maior concorrência de mercado (Conselho para a Produtividade, 2019), a taxa de crescimento da produtividade agregada fosse crescente.

A explicação deste aparente paradoxo exige, por um lado, uma análise mais detalhada, do ponto de vista teórico, dos mecanismos pelos quais a evolução das *markups* tende a influenciar a evolução da produtividade do trabalho e, por outro lado, um estudo quantitativo, de carácter microeconómico, ao nível das empresas, que permita decompor e analisar o crescimento da produtividade agregada e das *markups* médias por grupo de empresas, designadamente as empresas fronteira e as empresas não fronteira (Andrews et al., 2019; Gu, 2020).

Assim, recorrendo à base de microdados IES (Informação Empresarial Simplificada) para o período 2006-2020, disponível no Banco de Portugal Microdata Research Laboratory – BPLIM, os objetivos deste estudo incluem: 1) sintetizar os mecanismos pelos quais as *markups* afetam a produtividade do trabalho; 2) relacionar a evolução da dispersão da produtividade do trabalho e das *markups*, comparando a evolução respetiva das empresas

² Uma exceção é o estudo de Simões e Pereira (2019) que envolve uma análise microeconómica da relação produtividade - reafetação de recursos, recorrendo aos dados IES (Informação Empresarial Simplificada) para o período 2006 – 2016.

fronteira *versus* empresas não fronteira; e 3) apurar o contributo destas dinâmicas microeconómicas para a evolução da produtividade agregada da economia portuguesa.

Para tal, em termos metodológicos, realizamos uma extensa análise descritiva complementada por uma análise econométrica que recorre a modelos de painel dinâmico.

Em termos de estrutura, a presente dissertação organiza-se como se segue. Na Secção 2 apresenta-se uma revisão de literatura. As considerações de índole metodológica são descritas na Secção 3. A Secção 4 detalha a análise descritiva e os resultados das estimações dos modelos em painel dinâmico. Por fim, a Secção 5 apresenta as principais conclusões.

2. Revisão de literatura

2.1. Definindo os conceitos chave

2.1.1. Produtividade

A produtividade é um indicador económico que avalia a eficiência com que os recursos utilizados no processo produtivo são convertidos em produto final (Adler et al., 2017). A produtividade pode ser analisada de várias perspetivas (Baily & Montalbano, 2016): de forma parcial, analisando cada fator de produção, trabalho, bens intermédios e capital, ou de forma total, analisando a combinação de todos os fatores - a produtividade total dos fatores (PTF); pode ainda ser aferida numa perspetiva agregada, analisando uma economia/país ou considerando níveis de desagregação maiores, designadamente setores e empresas (Conselho para a Produtividade, 2019).

A produtividade total dos fatores procura medir alterações na produção por unidade de fator de produção, seja este trabalho, bens intermédios ou capital, tendo como grande vantagem ultrapassar possíveis substituições entre fatores de produção, focando-se em reais mudanças na eficiência (Baily & Montalbano, 2016; Rivlin, 1981). A variação da PTF é obtida como o resíduo que reflete a variação da produção que não é explicada por alterações nas quantidades de fatores de produção utilizados (Alves, 2017). Em suma, a variação da PTF descreve a parte da variação no output agregado, não explicado por variações dos fatores de produção (Ahmed & Bhatti, 2020).

O indicador mais correntemente utilizado para analisar a produtividade de uma economia é a produtividade do trabalho (e.g., Goldin et al., 2021; Gu, 2020). A produtividade do trabalho mede o número de unidades de *output* (ou valor acrescentado) produzidas por unidade (hora ou trabalhador) de trabalho, refletindo a eficiência da força de trabalho utilizada no processo produtivo e as variações no rendimento, sendo comumente considerado um indicador do nível de vida material de uma população (Alves, 2017; Conselho para a Produtividade, 2019; Pereira & Nogueira, 2020). A produtividade do trabalho depende da intensidade com que os outros fatores de produção são utilizados no processo produtivo, captando assim eficiência para além do fator trabalho; no entanto, aporta algumas dificuldades, designadamente a falta de disponibilidade ou fiabilidade de dados relativos às horas trabalhadas, sendo que nem sempre as horas “normais” correspondem a horas efetivas de trabalho (Conselho para a Produtividade, 2019).

2.1.2. Dispersão e convergência/divergência da produtividade

Desde a década de 1990 que se tem observado um aumento na dispersão da produtividade entre empresas num dado setor/ economia (Andrews et al., 2016; Barth et al., 2016, Berlingieri et al., 2017b). Por outras palavras, os ganhos de produtividade têm estado muito (e de forma crescente) concentrados em algumas (poucas) empresas em vez de estarem mais uniformemente distribuídos. A dispersão da produtividade entre empresas num dado setor/ economia é calculada recorrendo a diversos indicadores alternativos (Berlingieri et al., 2017b): variância, rácios 90-10, 90-50, 50-10, intervalo interquartil, diferença entre os quartis 75 e 25 e o desvio padrão.

Em termos microeconómicos, a evolução da dispersão da produtividade tem sido aferida considerando determinados grupos de empresas, nomeadamente empresas fronteira (*top* 10% das empresas mais produtivas de cada setor) *versus* empresas não fronteira (as restantes empresas) (Conway et al., 2015; Gu, 2020), empresas *'laggard'* (empresas nos 40% inferiores da distribuição de produtividade) *versus* empresas não *'laggard'* (as restantes empresas) (Berlingieri et al., 2020), empresas fronteira global (as empresas *top* 5%/10% ao nível da produtividade) *versus* empresas *'laggard'* (todas as outras) (Andrews et al., 2016) e empresas fronteira global (as empresas mais produtivas de vários países) *versus* empresas fronteira nacionais (*top* das mais produtivas do país, mas não “globalmente”) ou *versus* empresas não fronteira global (todas as outras empresas) (Andrews et al., 2015; Gu, 2020).

Diversos estudos recentes, de índole microeconómica, têm argumentado e demonstrado que o *slowdown* da produtividade está associado à crescente dispersão da produtividade observada entre empresas fronteira e não fronteira (Andrews et al., 2015; Andrews et al., 2016; Berlingieri et al., 2017a; Goldin et al., 2021). Em concreto, Andrews et al. (2016) evidenciam os setores onde a dispersão da produtividade cresce mais são os setores com maior queda no crescimento da produtividade.

A evolução da dispersão da produtividade (principalmente intra setores) está associada ao processo de convergência (*catching-up*) das empresas, em que as empresas menos produtivas aproximam-se das mais produtivas (Andrews et al., 2016; Gu, 2020), podendo, se a dispersão diminuir (aumentar), originar uma aceleração (desaceleração) no crescimento da produtividade agregada (Goldin et al., 2021). A evidência recente para o caso de países da OCDE (Andrews et al., 2016; Berlingieri et al., 2017b) mostra que o aumento da dispersão da produtividade tem estado associado a uma crescente divergência da produtividade entre

empresas, com o grupo das empresas mais produtivas a observar crescimentos da produtividade superiores ao das empresas menos produtivas. Para Portugal, a evidência não é conclusiva, com Alves (2017) a referir uma elevada, mas relativa estabilização na dispersão das taxas de crescimento da produtividade do trabalho e multi-fator por setor e Pereira and Nogueira (2020) a apontarem para uma dispersão significativa do percentil 90 para o percentil 10, que coexiste com uma convergência assinalável entre as empresas dos percentis 75 e 25 no período de 2010 a 2016.

2.1.3. *Markups*

As *markups* (ou margem preço-custo), consideradas por alguns autores um indicador adequado para o grau de concorrência de um mercado (e.g., Aghion et al., 2005; Alves & Figueira, 2019; Griffith & Harrison, 2004), estão inversamente relacionadas com o número de empresas num dado mercado (Jaimovich & Floetotto, 2008). As *markups* medem a diferença (em percentagem do custo) entre o preço de venda e o custo de produção de um bem ou serviço, permitindo avaliar a capacidade das empresas em aumentar os lucros pela manutenção de preços acima dos seus custos marginais (Alves & Figueira, 2019).

Ao nível internacional, tem-se observado, nas últimas décadas (desde 1980), um aumento das *markups* e da concentração de mercado (De Loecker & Eeckhout, 2018; Goldin et al., 2021). Em Portugal, entre 2012 e 2016, o nível das *markups* manteve-se relativamente estável, indicando uma manutenção da estrutura concorrencial da economia (Alves & Figueira, 2019); as *markups* são mais elevadas nos setores onde existe menor concorrência externa, como por exemplo, os setores dos serviços, imobiliário e hotéis (Amador & Soares, 2017; Conselho para a Produtividade, 2019).

2.2. Determinantes do abrandamento do crescimento da produtividade agregada:

Uma síntese

Ao longo das últimas décadas, vários foram os determinantes apontados para o abrandamento do crescimento da produtividade agregada do trabalho, frequentemente designado por '*productivity slowdown*'. Tais determinantes podem ser agrupados em três grandes abordagens: 1) erros de medida; 2) macroeconómica; e 3) microeconómica.

A abordagem dos erros de medida analisa possíveis falhas associadas aos dados, sejam de natureza estatística ou económica. Na abordagem macroeconómica, a análise dos determinantes é feita ao nível de uma economia/país, enquanto que na abordagem microeconómica esses mesmos (ou outros) determinantes são analisados ao nível da empresa. A Figura 1 sintetiza os diferentes determinantes associados ao abrandamento do crescimento da produtividade agregada que são detalhados nas secções subsequentes.

2.2.1. Abordagem dos erros de medida

Uma área de estudo com alguma relevância na tentativa de explicar o *slowdown* da produtividade prende-se com possíveis erros de medida ao nível do produto nominal, deflatores e fatores de produção (Goldin et al., 2021).

Os erros de medida ao nível do produto nominal estão associados às limitações do PIB, como por exemplo a não inclusão da crescente oferta de bens públicos (Brynjolfsson et al., 2019; Goldin et al., 2021) e o crescente investimento em ativos intangíveis que não é incluído no cálculo do PIB (Corrado et al., 2009; Goldin et al., 2021).

Quanto aos erros de deflatores, uma vez que tipicamente o aumento na qualidade dos produtos é subestimado, os deflatores encontram-se sobrestimados, o que significa que o crescimento do produto e da produtividade estarão subestimados (Goldin et al., 2021). Por exemplo, no caso do deflator do PIB, os erros de medida decorrem da dificuldade em determinar, de forma rigorosa, as variações nos preços de produção e investimento em tecnologias e comunicações, assim como as variações nos pesos relativos dos bens/serviços no cabaz típico, associados ao crescente peso dos serviços digitais nesse mesmo cabaz (Byrne & Sichel, 2017) e da pequena diminuição de erros de medida no investimento em tecnologias de informação e comunicação (Goldin et al., 2021).

Os erros de medida associados aos fatores de produção podem ser explicados por erros na contabilização das horas trabalhadas (Goldin et al., 2021) ou erros na estimação da vida útil do capital físico (Musso, 2004). Relativamente a este último problema, Musso (2004) sublinha que o final da vida útil destes bens é uma decisão económica relacionada com a evolução de variáveis como a taxa de crescimento real do investimento, do consumo e do PIB - em suma, do ciclo económico.

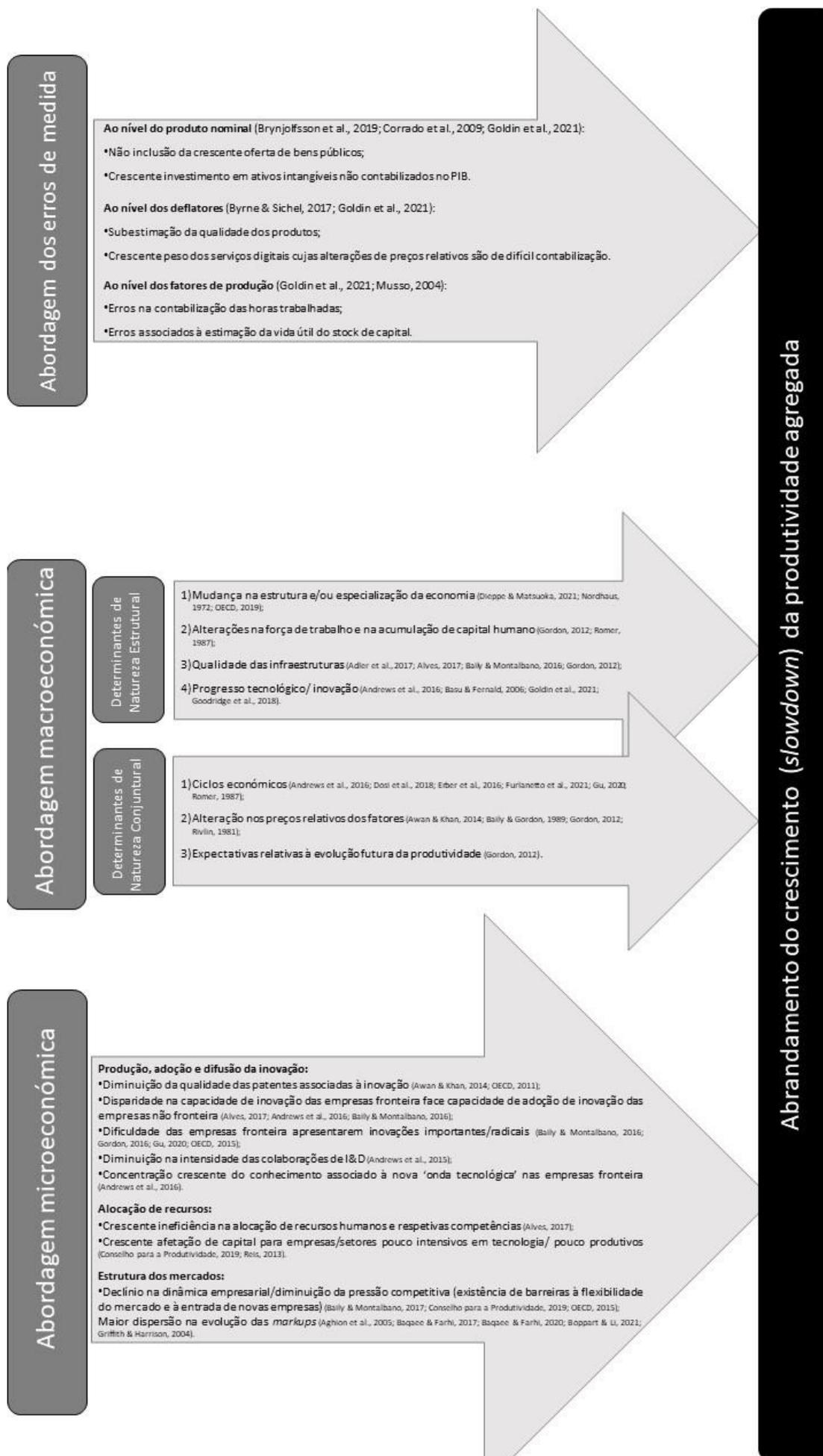


Figura 1: Determinantes do abrandamento do crescimento da produtividade agregada

Fonte: Elaboração própria

Para um dado peso relativo do investimento no PIB nominal, uma diminuição no preço relativo dos equipamentos, aumenta a taxa de crescimento de investimento real nesses equipamentos, aumentando a sua taxa de acumulação, diminuindo a sua produtividade marginal e, subseqüentemente, apressando o seu final de vida útil.

Desde a década de 1960, o declínio do preço relativo do capital físico (e.g., equipamentos) nos EUA, que acompanhou um crescendo no investimento, contribuiu para diminuir a vida útil esperada do capital físico, levando a uma longa subestimação da taxa de crescimento da produtividade agregada (Musso, 2004).

Não obstante vários estudos empíricos concluírem que os erros de medida podem ajudar a explicar o *slowdown* da produtividade, sublinham igualmente que essa contribuição não explica, por si só, o fenómeno (e.g. Boppart & Li, 2021; Goldin et al., 2021; Sichel, 1997; Syverson, 2017).

2.2.2. Abordagem macroeconómica

Relativamente aos determinantes associados à abordagem macroeconómica, que tenta explicar o abrandamento do crescimento da produtividade ao nível agregado de países/regiões, aqueles podem agrupar-se em 2 categorias principais, os determinantes de **natureza conjuntural** (Gordon, 2012; Gu, 2020; Rivlin, 1981) – 1) ciclos económicos; 2) alteração nos preços relativos dos fatores; e 3) expectativas relativas à evolução futura da produtividade – e os de **natureza estrutural** (Adler et al., 2017; Goldin et al., 2021; Gordon, 2012; Nordhaus, 2012) – 1) mudança na estrutura e/ou especialização da economia; 2) alterações na força de trabalho e na acumulação de capital humano; 3) qualidade das infraestruturas); e 4) progresso tecnológico/ inovação.

Determinantes de natureza conjuntural

1. Ciclos económicos

O crescimento da produtividade é influenciado pelos ciclos económicos uma vez que economias estagnadas ou em declínio tendem a não investir tanto em inovação, originando um abrandamento do ritmo de crescimento da produtividade (Andrews et al., 2016; Gu, 2020; Romer, 1987). Adicionalmente, uma queda da procura agregada (fase de declínio do

ciclo económico) origina quedas do crescimento do PIB, provocando no mercado de capitais uma diminuição da circulação de capital, diminuição de investimento, o que penaliza a produtividade do fator trabalho e contribui para o abrandamento dessa mesma produtividade (Erber et al., 2016). Notar ainda, que durante recessões longas, o desemprego que, usualmente, seria temporário, torna-se persistente (histerese no mercado de trabalho), originando deterioração das qualificações dos desempregados, dificultando por esta via a respetiva inserção no mercado de trabalho (Dosi et al., 2018; Furlanetto et al., 2021). Não obstante após a recuperação da economia, alguns dos desempregados poderem ser novamente contratados, a respetiva qualidade/produtividade é inferior, contribuindo para desacelerar o crescimento da produtividade agregada (Dosi et al., 2018).

2. Alteração nos preços relativos dos fatores

Variações nos preços dos fatores de produção e nas matérias-primas, nomeadamente da energia/do petróleo tendem a influenciar fortemente o nível e a evolução da produtividade do trabalho (Rivlin, 1981).

As empresas que dependem intensivamente do petróleo ou outros fatores energéticos e que observam aumentos substanciais deste fator tendem, no curto prazo, ou a produzir menos para manter os custos iniciais ou produzir o mesmo, mas com custos mais elevados. Em qualquer uma das situações, a produtividade do trabalho diminui e/ou o seu ritmo abranda (Awan & Khan, 2014; Gordon, 2012; Rivlin, 1981). Adicionalmente, o excesso de oferta de um bem (e.g., maior concorrência internacional) faz com que o preço desse bem produzido internamente tenda a diminuir face ao custo de produção, o que origina uma diminuição da produção e uma utilização menos intensiva do que planeado do fator capital, abrandando por esta via o crescimento da produtividade do fator trabalho (Rivlin, 1981).

Estas situações aconteceram com regularidade na década de 1970 devido à magnitude de variações nos preços relativos dos diferentes fatores, designadamente do petróleo (Rivlin, 1981), tendo contribuído, de acordo com Baily and Gordon (1989), para a diminuição da produtividade dos métodos de produção existentes e para o atraso na adoção de novas tecnologias. Nos anos mais recentes, é de realçar o aumento de custos com energia (Gordon, 2012).

3. Expectativas de evolução futura da produtividade

O pessimismo (e incerteza) acerca da evolução futura da produtividade leva, por vezes, as empresas a diminuir custos, através de uma reação/pessimismo exagerado (“*overreacted*”), despedindo trabalhadores, quando a conjuntura não justifica esses cortes, e reduzindo o nível de investimento o que tende a originar uma desaceleração no crescimento da produtividade (Gordon, 2012).

Adicionalmente, Gordon (2012) refere que a generalidade dos economistas consideram que após a invenção da Internet que, claramente, estimulou a produtividade, as invenções posteriores serão cada vez mais incrementais, com impactos decrescentes no crescimento da produtividade, considerando ainda que crescimentos acelerados na produtividade apenas ocorrem devido a fatores temporários que rapidamente se esgotam.

Determinantes de natureza estrutural

1. Mudança na estrutura e/ou especialização da economia

Há cerca de 50 anos, Nordhaus (1972) atribuía a razão do abrandamento do crescimento da produtividade agregada do trabalho nos EUA, no período entre 1965 e 1971, às mudanças na estrutura económica em favor de setores caracterizados por níveis mais baixos de produtividade (e.g., setor dos serviços e setor governamental). Mais concretamente, a causa do *slowdown* da produtividade deve-se, segundo Nordhaus (1972), principalmente, às diferenças no nível de produtividade e dos pesos relativos na produtividade agregada entre as indústrias e não às diferentes taxas de crescimento de produtividade entre indústrias. Os setores FIRE (*Finance, Insurance, and Real Estate*) e a agricultura foram os que mais contribuíram para o declínio do crescimento da produtividade, mesmo com a agricultura a observar um aumento da sua produtividade relativa (Nordhaus, 1972).

Nos últimos anos, nos países da OCDE, a maior parte dos empregos criados têm sido de baixa produtividade, havendo mesmo alguns países (e.g., Finlândia, Espanha, Itália e Bélgica) onde setores com níveis de produtividade acima da média têm diminuído os postos de trabalho (OECD, 2019). No caso da economia portuguesa, especializada em setores de baixa-produtividade (e.g., setores de bens e serviços não transacionáveis), a má alocação de capitais estes setores, que têm estado em expansão, tem originado uma desaceleração da

produtividade, acentuando a divergência do país face a países com maiores níveis de produtividade (Dieppe & Matsuoka, 2021; ILO, 2014; Reis, 2013).

2. Alterações na força de trabalho e na acumulação de capital humano

O aumento do crescimento da força de trabalho pode estar, segundo Romer (1987), associado à redução da taxa de crescimento da produtividade devido à existência de externalidades negativas associadas ao fator trabalho. De acordo com esta argumentação, um aumento na taxa de crescimento do fator trabalho, com a conseqüente diminuição na taxa de crescimento dos salários, poderá originar uma diminuição da inovação e, por esta via, uma diminuição nos *spillovers* de conhecimento que advêm da inovação; assim, o efeito líquido no produto real de um aumento na força de trabalho consistirá numa combinação de um efeito direto, positivo, de um número maior de trabalhadores e o efeito indireto, negativo, de menor inovação.

O aumento da força de trabalho pode estar ainda associado a alterações demográficas, nomeadamente a crescente participação da mulher e o aumento de adolescentes no mercado de trabalho, que são, inicialmente, trabalhadores inexperientes com salários baixos e menos produtivos, explicando, por esta via, a desaceleração do crescimento da produtividade do trabalho (Gordon, 2012).

Relativamente aos EUA, Gordon (2012) aponta como explicação para o *slowdown* da produtividade, o abrandamento na acumulação de capital humano. Refere duas razões para este abrandamento: 1) estagnação no número de entradas nas universidades de topo - as universidades de elite norte-americanas continuam a aceitar o mesmo número de estudantes que há 30 anos atrás, com um custo real muito maior (tendo em conta o custo nominal ajustado à inflação); e 2) a diminuição do número de estudantes universitários - a dificuldade dos estudantes e das suas famílias suportarem os (cada vez mais) elevados custos com o ensino superior, decorrentes da diminuição da ajuda federal e do aumento das propinas das universidades públicas devido aos problemas orçamentais do estado.

3. Qualidade das infraestruturas

Para além do investimento em infraestruturas de qualidade ao nível da educação, sistemas de transporte, comunicação (Gordon, 2012), há necessidade de renovar e melhorar essas mesmas infraestruturas, como estradas e edifícios (e.g. aeroportos), que se se degradam com as sucessivas e intensas utilizações, podendo, por esta via, limitar a procura/ oferta agregada e, por consequência, o crescimento da produtividade (Alves, 2017; Baily & Montalbano, 2016).

Desde o início do presente século, em virtude dos constrangimentos associados a elevados défices orçamentais, o stock de capital público (e.g., aeroportos, hospitais públicos, estradas) tem diminuído continuamente (em percentagem do PIB) em vários países (desenvolvidos e não desenvolvidos), quer por falta de investimento novo, quer por depreciação/perda de qualidade do stock de capital existente, tornando este tipo de infraestruturas cada vez menos produtivas (Adler et al., 2017; Baily & Montalbano, 2016).

4. Progresso tecnológico/ inovação

Tendo em conta a crescente complexidade das tecnologias emergentes (e.g., digitalização, inteligência artificial), são necessários investimentos complementares (para a adoção, com sucesso, das novas tecnologias) de forma a que essas tecnologias se traduzam em aumentos de produtividade (Andrews et al., 2016; Goldin et al., 2021). Desta forma, e tendo em conta que a acumulação de capital intangível precisa de tempo, os benefícios das inovações tecnológicas ocorrem com algum desfasamento (Basu & Fernald, 2006; Goodridge et al., 2018).

Analisando o caso das indústrias norte-americanas, Basu and Fernald (2006) descobriram que estas tiveram elevadas taxas de crescimento de capital tecnológico entre 1987 e 2000, observando uma aceleração no crescimento da produtividade agregada a partir de 2000. Neste período o crescimento do capital tecnológico estava negativamente correlacionado com o crescimento da produtividade agregada, devido ao desfasamento do aparecimento das tecnologias complementares (Basu & Fernald, 2006). Na mesma linha de raciocínio, Goodridge et al. (2018) sugerem que parte da *slowdown* atual se deve ao desfasamento dos *spillovers* resultantes da diminuição de investimento em I&D nas décadas de 1990 e 2000.

2.2.3. Abordagem microeconómica

A abordagem microeconómica inclui determinantes que tentam explicar o abrandamento do crescimento da produtividade ao nível das empresas, compreendendo 3 causas principais (Awan & Khan, 2014; Dias et al., 2016; Gu, 2020; Liu et al., 2019; OECD, 2015): 1) Produção, adoção e difusão da inovação; 2) Alocação de recursos; e 3) Estrutura competitiva dos mercados.

1. Produção, adoção e difusão da inovação

No longo prazo, produtividade é principalmente explicada pelo progresso tecnológico, ou, de forma mais lata, pela inovação (Awan & Khan, 2014).

A recente diminuição da qualidade das patentes associadas à inovação, apesar de existirem mais investigadores, é um fator importante para explicar a desaceleração da produtividade (Awan & Khan, 2014). Tal está relacionado com o designado efeito *'Fishing out'*, em que as empresas, ao mínimo melhoramento (incremental), patenteiam. Assim, observa-se um volume de patentes com menor qualidade, isto é, com menor radicalidade em termos de inovação, sendo assim, a velocidade dos avanços tecnológicos diminui e o ritmo de crescimento da produtividade também (Awan & Khan, 2014; OECD, 2011).

As diferentes capacidades das empresas fronteira (as mais produtivas) face às empresas não fronteira (as restantes) em termos, respetivamente, de inovação e adoção da inovação está na base da crescente dispersão da produtividade do trabalho que constitui uma determinante adicional do *slowdown* da produtividade (Alves, 2017; Andrews et al., 2016; Baily & Montalbano, 2016). Tem-se observado que não obstante as empresas fronteira apresentarem elevadas e crescentes capacidades de inovação, mantendo valores elevados de crescimento da produtividade do trabalho, as empresas não fronteira (que representam a maior parte das empresas) tendem a não conseguir acompanhar o crescimento da produtividade observado nas empresas fronteira.

A incapacidade de inovação por parte das empresas não fronteira e a respetiva dificuldade em convergir, do ponto de vista de produtividade, para as empresas fronteira está relacionada com diversos fatores, nomeadamente:

- Existência de *spillovers* e fricções na tecnologia ou na difusão da inovação, associadas à aprendizagem no processo de *catching-up*. Os *spillovers* de conhecimento, ou seja, as

externalidades associadas à inovação refletem-se na difusão da inovação da academia para as empresas e das empresas entre si (Andrews et al., 2016; OECD, 2015). Uma diminuição na intensidade das colaborações de I&D faz aumentar a divergência entre as empresas fronteira e não fronteira (Andrews et al., 2015). O conhecimento relevante associado à nova ‘onda tecnológica’ é detido por algumas, poucas, empresas (os *early adopters*), que continuam a adquirir conhecimento e a especializarem-se em bens/serviços intensivos em tecnologias de informação e comunicação, enquanto as empresas *laggard* ou não fronteira ficam para trás (Andrews et al., 2016).

- Inexistência de conexões globais e reduzido volume de sinergias em investimentos em I&D e inovação por parte da maioria das empresas não fronteira (OECD, 2015).
- Ineficiente alocação de recursos escassos (OECD, 2015).
- Fraquezas das políticas públicas (Andrews et al., 2016; OECD, 2015). As empresas fronteira aumentam a sua produtividade (acentuando a divergência das empresas não fronteira face à fronteira) principalmente nos mercados nos quais os efeitos das tecnologias e da globalização levam a uma “dinâmica do vencedor” (Andrews et al., 2016). Tal dinâmica é mais acentuada em setores onde as recentes reformas do mercado de produtos foram menos pro-concorrência (e.g., setor dos serviços), sugerindo que as decisões políticas têm vindo a limitar o processo de difusão de inovação (Andrews et al., 2016).
- Dificuldade de entrada de novas empresas e/ou declínio na dinâmica empresarial/diminuição da pressão competitiva que não incentivam a adoção das melhores práticas (Baily & Montalbano, 2017; OECD, 2015).
- Condições de financiamento associadas ao declínio das taxas de juro. Apesar do efeito positivo decorrente de maior investimento, o investimento mais agressivo por parte das empresas líderes de mercado (empresas fronteira) desincentiva os seguidores (empresas não fronteira) a investir (Boppart & Li, 2021). Tal origina uma maior dispersão e queda no crescimento da produtividade (Liu et al., 2019). Adicionalmente, na eventualidade das empresas não fronteira apenas conseguirem fazer inovações incrementais, o crescimento da produtividade diminui com o maior investimento decorrente da maior disponibilidade de fundos para financiar as atividades de I&D (Chikis et al., 2021).

Em suma, a crescente dificuldade das empresas não fronteira em alcançar as empresas fronteira aumenta a dispersão da produtividade do trabalho entre as empresas, contribuindo, dado o muito elevado peso das empresas não fronteira no total de empresas de uma economia (em alguns casos, superior a 90%), para o desacelerar da produtividade agregada (Andrews et al., 2015; Andrews et al., 2016; Baily & Montalbano, 2016).

2. Alocação de recursos

Também ao nível microeconómico (analisando alocação de recursos de empresas/setores), a ineficiente afetação de recursos, trabalho e capital, é considerado um importante fator explicativo do *slowdown* da produtividade (Alves, 2017; Baqaee & Farhi, 2020; Boppart & Li, 2021; Gu, 2020; Kumari et al., 2021; OECD, 2015).

Atualmente, existe uma crescente ineficiência na alocação dos recursos humanos (Alves, 2017). Parte desta ineficiência deve-se à inexistência de destruição criativa de postos de trabalho - que se traduz na criação e destruição de empregos – principalmente em momentos de recessão/ crise (Decker et al., 2016; OECD, 2015). Isto acontece porque os trabalhadores não se estão a deslocar das empresas menos produtivas para as mais produtivas (OECD, 2015), devido:

- 1) ao crescimento dos setores cuja mão de obra característica é menos produtiva (necessita de competências inferiores). Tal é consequência da dupla segmentação do mercado de trabalho: trabalhadores permanentes, mais protegidos do despedimento, *versus* trabalhadores a termo; e trabalhadores do setor público (mais protegido e mais bem pago) *versus* trabalhadores do setor privado. Esta dupla segmentação beneficia o setor de bens não transacionáveis (mais protegido da concorrência), mais relacionado ao setor público, e com menor dinâmica de crescimento da produtividade (Alves, 2017);
- 2) ao envelhecimento da população, que não se sente motivada a mudar de desemprego (Goldin et al., 2021); e
- 3) ao declínio de contratos a termo (i.e., tendência para uma maior proteção do trabalho), que impede o mercado de trabalho de ser mais dinâmico (Goldin et al., 2021).

Além disso, parte da crescente ineficiência na alocação de recursos, deve-se à falta de *match* entre trabalhador e posto de trabalho, uma vez que as competências do trabalhador estão acima ou abaixo do requerido para a função (OECD, 2015).

Outro fator prende-se com o aumento do incentivo à aquisição de conhecimento, através de políticas públicas, mas em investigação não orientada para o mercado (e.g., investigação/ conhecimento teórico nas universidades), que não se traduz, no imediato, em ganhos de produtividade (Alves, 2017).

Outro tipo de problema de alocação de recursos prende-se com o aumento contínuo da ineficiente alocação de capital (Berlingieri et al., 2017b; Dias et al., 2016). Dias et al. (2016) realçam a importância da ineficiente alocação de capital para o *slowdown* que consideram até mais importante que a do trabalho. Este problema pode refletir-se na alocação significativa de capital a empresas/ setores (e.g., serviços pouco intensivos em tecnologia) pouco produtivos (Conselho para a Produtividade, 2019; Reis, 2013), devido a políticas governamentais que concedem subsídios a este tipo de empresas (Andrews et al., 2016; Dias et al., 2016) e nas baixas taxas de juro que permitem que empresas “zombie” continuem a operar, contribuindo negativamente para a produtividade agregada (Alves, 2017; Baily & Montalbano, 2016).

3. Estrutura competitiva dos mercados

O nível de concorrência de um setor é determinado pela dimensão do mercado interno e pelo rácio de penetração das importações (Bellone et al., 2016), dependendo de fatores como a estrutura de mercado (e.g., concorrência perfeita, concorrência imperfeita, monopólio, concorrência monopolista, oligopólio, monopsónio e oligopsónio), o número de empresas ou o número de produtos comercializados no mercado e as *markups* (De Loecker et al., 2021; Folque, 2017).

A existência de barreiras à entrada (e.g., custos de entrada elevados e procedimentos burocráticos complexos) e a reduzida flexibilidade dos mercados (e.g., distorções da concorrência associadas à intervenção pública) constituem barreiras à entrada de novas empresas (Conselho para a Produtividade, 2019; OECD, 2015), diminuindo a pressão competitiva. O declínio na dinâmica empresarial não incentiva à adoção das melhores práticas (Baily & Montalbano, 2017; OECD, 2015), retardando a difusão de tecnologias existentes às empresas não fronteira e, por essa via, contribuindo para o aumento da dispersão da produtividade entre empresas (OECD, 2015).

Diversos estudos empíricos recentes indicam que o nível de concorrência dos mercados relaciona-se com outros determinantes do *slowdown* da produtividade, entre os quais se destacam (Baily & Montalbano, 2016; Boppart & Li, 2021; Folque, 2017): o volume de inovação (que é mais reduzido em situação de monopólio e de mercado altamente fragmentado) e a (in)eficiência na alocação de recursos (que tende a aumentar com o nível de concorrência de mercado).

As *markups* são consideradas frequentemente uma medida adequada do grau de concorrência de mercado (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004), sendo identificadas por alguns estudos (e.g. Baqaee & Farhi, 2017; Baqaee & Farhi, 2020; Jaimovich, & Floetotto, 2008; Meier & Reinelt, 2020) como determinantes importantes na explicação do abrandamento da produtividade agregada. Na secção seguinte desenvolve-se, teórica e empiricamente, a relação da evolução das *markups* e o abrandamento da produtividade por constituir o foco central da presente dissertação.

2.3. *Markups* e o abrandamento da produtividade das empresas: mecanismos teóricos

As *markups* são um indicador económico, cujo nível e evolução são explicados por vários fatores (Antoniades, 2015; Bellone et al., 2016; Combes et al., 2012; Melitz, 2003; Melitz & Otaviano, 2008).

De acordo com o modelo de Melitz and Ottaviano (2008), as *markups* são influenciadas por quatro fatores: 1) a eficiência relativa de uma empresa relativamente à concorrência doméstica e estrangeira; 2) a dimensão do mercado doméstico e das exportações; 3) a intensidade da concorrência importada; e 4) os custos do comércio externo.

Empresas mais **eficientes**/produtivas conseguem diminuir os seus custos e assim diminuir os seus preços, obtendo maiores receitas e lucros do que empresas com custos mais altos (menos eficientes), enfrentando elasticidades preço da procura menores (Bellone et al., 2016), conseguindo assim obter maiores níveis de *markups* (Melitz & Otaviano, 2008).

A **dimensão de um mercado** afeta a intensidade da concorrência e, por essa via, a produtividade das empresas e as *markups*. Em concreto, maiores mercados e mercados mais integrados apresentam maior variedade de produtos e maiores níveis de produtividade, via

aumento da intensidade da concorrência, que conduz a menores *markups* (Melitz & Otaviano, 2008).

As empresas e economias obtêm ganhos de eficiência, através do aumento da concorrência que decorre da implementação de medidas/políticas de liberalização da economia (Melitz & Otaviano, 2008). Assim, tendo em conta a **concorrência das importações**, com as medidas de abertura/ liberalização, as empresas menos eficientes, que apenas servem o mercado interno (Melitz, 2003), tenderão a sair do mercado, sendo as quotas de mercado reafetadas para as empresas exportadores mais produtivas. Tal conduz a um aumento do grau de concentração de mercado e do nível médio de produtividade. Assim, apesar de as empresas que se mantêm no mercado terem maiores *markups*, o efeito de aumento da competição pode superar o efeito da maior concentração de mercado, levando à diminuição da média das *markups* (Melitz & Otaviano, 2008). Kegels and Linden (2011) notam, contudo, que nestas circunstâncias nem sempre se observa uma diminuição da média das *markups*.

As empresas cobram preços “*free-on-board*” mais altos em produtos similares em mercados mais distantes. No entanto, isto não implica maiores *markups* nesses mercados, uma vez que também têm maiores custos para lhes aceder (Bellone et al., 2016). Assim, os **custos do comércio externo** (assimétricos para as empresas de diferentes mercados) não conduzem à integração completa dos mercados e, portanto, não evitam os efeitos das diferenças da dimensão dos mercados entre os parceiros comerciais, ou seja, os mercados maiores continuam a exibir níveis superiores de produtividade e *markups* mais baixas (Melitz & Otaviano, 2008).

Bellone et al. (2016) estendem o modelo de Melitz and Otaviano (2008) introduzindo a diferenciação das empresas através da qualidade (Antoniades, 2015) e a importância da localização para o desempenho relativo de uma empresa (Combes et al., 2012).

Antoniades (2015) argumenta que os consumidores que se preocupam com a **qualidade dos bens/serviços** que consomem estão dispostos a pagar mais pela qualidade, permitindo assim que as empresas mais produtivas aumentem a qualidade dos seus produtos/serviços e, conseqüentemente, os preços – menores elasticidades preço da procura (Bellone et al., 2016) -, levando a maiores *markups*.

Combes et al. (2012) referem que empresas em **grandes cidades** (maiores cidades, maiores mercados) são, em média, mais produtivas/eficientes devido a duas possíveis razões: via “*Darwinian selection*” das empresas (maiores cidades, maior competitividade, apenas as mais

produtivas “sobrevivem”) ou via “economia de aglomeração” (maiores cidades promovem interação entre as empresas o que permite um aumento generalizado da produtividade). Tendo em conta os dois efeitos (aumento de mercado e seleção das empresas), como explicado por Melitz and Otaviano (2008), o resultado é, na maior parte das vezes, um impacto negativo nas *markups*, ou seja, *markups* mais baixas.

Existe, atualmente, um intenso debate teórico sobre a relação entre a evolução das *markups* e a evolução da produtividade das empresas.

Para alguns autores (e.g., Dai & Cheng, 2018), aumento do crescimento da produtividade das empresas podem ser uma consequência do aumento nas *markups*, na medida em que empresas com crescentes níveis de *markups* têm paulatinamente maiores recursos para investir em atividades de investigação e desenvolvimento e, por essa via, maior probabilidade de desenvolver novos produtos e processos, alcançando tendencialmente maiores níveis de eficiência/produtividade (e vice-versa). Tal vai na linha de argumentação de Olmstead-Rumsey (2020) que sugere que menores *markups* reduzem o incentivo à inovação, devido à menor disponibilidade de recursos para o fazer. Por outro lado, apesar de concordarem que dentro dos setores, são as empresas com maiores *markups* que conseguem inovar mais e melhor, Blundell et al. (1999) concluem que existem maiores níveis de inovação em setores mais competitivos (com menores *markups*), devido à contínua necessidade de superar a concorrência. Tal vai de encontro à argumentação de Kegels and Linden (2011) que apontam que, numa situação de uma descida das *markups*/ aumento da concorrência, as empresas necessitam de ser mais eficientes/ produtivas, investindo mais, por exemplo, em tecnologia para não serem forçadas a sair do mercado (Melitz, 2003).

O crescimento das *markups*, associadas a aumentos na concentração de mercado (i.e., menores níveis de concorrência) influenciam negativamente o nível e a dinâmica da produtividade (desacelerando o seu crescimento), apesar da realocação das quotas de mercado para as empresas mais produtivas (Friesenbichler, 2020; Kegels & Linden, 2011; Olmstead-Rumsey, 2020).

Outra razão para o desacelerar da produtividade prende-se com a relação negativa entre o nível de emprego de uma economia e as *markups* (Griffith & Harrison, 2004). Com a descida das *markups* (aumento da concorrência), haverá um aumento do nível do emprego e, geralmente, os novos trabalhadores não vão ser tão produtivos como os que já trabalham nessas empresas (uma vez que têm menor nível de competências/experiência) e tendo em

conta que nos últimos anos, nos países da OCDE, a maior parte dos empregos criados têm sido de baixa produtividade (OECD, 2019), estas contratações irão contribuir para a descida do crescimento (*slowdown*) da produtividade agregada. No caso em que se observe um aumento das *markups* e saída de trabalhadores, estes tendem a sair de setores menos produtivos, o que aumenta a produtividade do trabalho agregada (Griffith & Harrison, 2004).

Um último canal de transmissão prende-se com a (re)afetação de recursos em economias com empresas com diferentes *markups* (Baqae & Farhi, 2017; Baqae et al., 2021). Tal acontece porque empresas com maiores *markups* relativas (que são também, empiricamente, as maiores e mais produtivas) estão a subproduzir relativamente a empresas com menores *markups* relativas (Baqae et al., 2021). O aumento da dispersão das *markups*, induz a um aumento na má alocação de recursos, diminuindo o crescimento da produtividade agregada (Meier & Reinelt, 2020).

Em suma, a relação entre poder de mercado e produtividade não é linear (Aghion et al., 2005), podendo ser negativo ou positivo dependendo do nível das *markups* e do contexto analisado (Sekkat, 2009).

2.4. O abrandamento do crescimento da produtividade agregada numa perspetiva microeconómica: evidência empírica

As análises microeconómicas recentes podem ser agrupadas em três categorias consoante o determinante central que é considerado para explicar o abrandamento do crescimento da produtividade agregada: 1) intensidade competitiva; 2) (re)afetação de recursos; e 3) *markups*.

No que respeita à intensidade competitiva, há evidência (para vários países da Europa, Ásia e América do Sul) de uma relação positiva entre a exposição das empresas a uma maior concorrência de mercado e a respetiva produtividade, ou seja, uma relação negativa entre concentração de mercado e a produtividade (Friesenbichler, 2020; Rodríguez-Castelán et al., 2019), uma vez que tal como já analisado, a presença de concorrência incentiva a adoção de melhores práticas pelas empresas, que as eleva em termos de crescimento da produtividade (Baily & Montalbano, 2017; OECD, 2015).

Nas análises empíricas que relacionam a reafetação de recursos e a produtividade, é realçado que a eliminação da ineficiente afetação de recursos (e.g., alocação excessiva de capital para empresas estatais e/ou pouco produtivas ou acesso preferencial aos mercados de certas

empresas) aumentaria/ faria crescer a produtividade agregada, uma vez que os recursos seriam usados de forma/em empresas mais produtivas (Kumari et al., 2021). Alguns estudos sugerem que a ineficiência na afetação de recursos tem vindo a aumentar, devido sobretudo ao crescimento de setores pouco produtivos (Alves, 2017; Conselho para a Produtividade, 2019) e à diminuição das taxas de juro reais (Baily & Montalbano, 2016; Gu, 2020), principalmente em setores como o da indústria transformadora (Kumari et al., 2021) e em diferentes países, como o Canadá (Gu, 2020) e no Sri Lanka (Kumari et al., 2021), o que tem contribuído para o desacelerar do crescimento da produtividade. Em concreto, no Sri Lanka a ineficiente alocação de recursos explica 55% do *slowdown* da produtividade no setor da indústria transformadora (Kumari et al., 2021).

A evidência empírica para a relação das *markups* com a produtividade é relativamente parca, apesar de existirem cada vez mais estudos acerca da relação entre o nível/evolução das *markups* com o nível/dinâmica da produtividade (Friesenbichler, 2020; Gu, 2020; Meier & Reinelt, 2020). Neste âmbito, no entanto, não há um consenso. Andrews et al. (2016), analisando empresas de vários setores (com exceção do da agricultura e de empresas financeiras) de 24 países da OCDE, para o período 1997-2014, e recorrendo ao método de estimação sugerido por Wooldridge (2009), concluem que a evolução das *markups* não parece estar relacionada com a crescente dispersão/ divergência da produtividade entre empresas fronteira e não fronteira. Já Meier and Reinelt (2020), analisando empresas norte-americanas de vários setores (com exceção de empresas financeiras, de seguros, imobiliárias, de serviços de utilidade pública e da administração pública), para o período 1995-2017, utilizando um modelo neo-Keynesiano, demonstram que o aumento da dispersão das *markups* (diferença das *markups* entre empresas) contribui para a diminuição da taxa de crescimento da produtividade.

Relativamente ao nível das *markups*, é realçada empiricamente uma relação negativa entre *markups* e produtividade. Nickell (1996) estimou, para empresas da indústria transformadora britânicas, que um aumento em 10% nas *markups* origina uma diminuição, em média, de entre 1,2 e 1,6 pontos percentuais na produtividade total dos fatores. Ospina and Schiffbauer (2010) concluem, para países da Europa de Leste e Ásia Central, que empresas com *markups* superiores em 20% têm, em média, menor, em 1,2%, produtividade total dos fatores e menor, em 8%, produtividade do trabalho. Carvalho (2018), usando dados para a economia portuguesa, entre 2010 e 2015, e recorrendo a um índice de competitividade de mercado,

concluiu que mercados com um índice de competitividade superior em 10%, têm empresas, em média, com menor produtividade total dos fatores (11,2% a 13%) e menor produtividade do trabalho (17%). Baqaee and Farhi (2020) demonstram, através de exercícios de contabilidade de crescimento, que o nível médio da *markup* por si só não afeta o crescimento da produtividade agregada. Antes, esta última depende da heterogeneidade das *markups* entre empresas. Provam, ainda, que a eliminação das *markups* aumentaria a produtividade total dos fatores em cerca de 15%, através da adequada realocação de recursos. Ainda assim, Griffith and Harrison (2004), analisando vários países da OCDE para o período 1985-2000, utilizando uma metodologia *two-steps*, obtém uma relação positiva entre as *markups* e a produtividade do trabalho.

A relação entre *markups* e produtividade pode depender do contexto. Sekkat (2009), por exemplo, na sua análise para o setor da indústria transformadora, sugere existir uma correlação negativa para o Egito e Jordão e uma correlação positiva para Marrocos. No entanto, após uma análise econométrica mais detalhada é possível perceber que tal correlação é explicada pelo ciclo de negócio do setor da agricultura (com grande peso na economia marroquina) que sofreu com vários períodos de seca nos anos em análise. Além disso, o coeficiente relativo às *markups* também não é estatisticamente significativo no caso do Egito. Tal deve-se ao facto de que grande parte da produção do setor da indústria transformadora advir de empresas detidas pelo Estado. Assim, substituindo as *markups* como indicador da competitividade pela variação do peso das empresas estatais no produto, fica claro que a relação entre competitividade e produtividade é positiva, sendo necessário ter atenção ao contexto que por vezes não permite testar diretamente essa relação através do indicador das *markups*.

Existe, também, fatores, descritos como características observáveis das empresas (e.g., idade, dimensão, região onde estão localizadas, setor de atividade), que se relacionam com o nível e dinâmica da produtividade (Andrews et al., 2016; Gu, 2020) e que, tendo em conta o objetivo do presente estudo (relação entre *markups* e evolução das *markups* e taxa de variação da produtividade agregada), devem ser controlados, de forma a obter apenas a relação líquida entre os dois indicadores (Andrews et al., 2016; Wagner, 2005).

3. Metodologia

3.1. Questão de investigação e especificação do modelo econométrico

A escolha de metodologia a aplicar tem em conta, fundamentalmente, os objetivos e a questão de investigação (Ragab & Arisha, 2018).

Os objetivos do presente estudo incluem: 1) sintetizar os mecanismos pelos quais as *markups* afetam a produtividade do trabalho; 2) relacionar a evolução da dispersão da produtividade do trabalho e das *markups*, comparando a evolução respetiva das empresas fronteira *versus* empresas não fronteira; e 3) apurar o contributo da evolução das *markups* para a produtividade das empresas (distinguindo o grupo das empresas fronteira e não fronteira) localizadas em Portugal entre 2006 e 2020.

Assim, e na linha dos poucos trabalhos empíricos nesta área (Baqee & Farhi, 2017; Baqee & Farhi, 2020; Meier & Reinelt, 2020), faremos uma análise descritiva da relação entre a evolução da dispersão da produtividade e das *markups*. Além disso, de forma a apurar o contributo das *markups* na produtividade das empresas, estimaremos um modelo econométrico, na linha de Gonçalves and Martins (2016) e de Zeli et al. (2022), que relaciona várias variáveis controlo, às quais adicionaremos as *markups*, com a produtividade ao nível das empresas:

$$\log(prod_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \log(markups_{it}) + \beta_2 idade_{it} + \beta_3 dimensão_{it} + \beta_4 salário_{it} + \beta_5 endividamento_{it} + \beta_6 exportadora_{it} + \beta_7 inovação_{it} + \beta_8 formação_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

No caso concreto, recorreremos à base de microdados IES (Informação Empresarial Simplificada) para o período 2006-2020, disponível no Banco de Portugal Microdata Research Laboratory – BPLIM, que inclui mais de 170 mil empresas.

3.2. Proxies para as variáveis relevantes e fontes dos dados

3.2.1 Produtividade do trabalho

Relativamente à produtividade, consideramos utilizar, na linha de Andrews et al. (2016), a produtividade do trabalho, uma vez que aliado à simplicidade de cálculo e interpretação, é relativamente abrangente, pois também depende da intensidade com que os outros *inputs* são utilizados no processo produtivo (Conselho para a Produtividade, 2019).

A produtividade do trabalho é calculada pelo rácio entre o valor acrescentado bruto e o número de trabalhadores (Andrews et al., 2016; Conselho para a Produtividade, 2019). Para calcular o valor acrescentado bruto, é seguida a fórmula usada pelo Banco de Portugal, que corresponde à do Sistema de Normalização Contabilística, e resulta da seguinte soma: vendas + prestações de serviços + variação nos inventários + trabalhos para a própria entidade + rendimentos suplementares + subsídios à exploração, subtraída dos consumos intermédios, que corresponde à soma: custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas + fornecimentos e serviços externos + impostos indiretos. De forma a ser analisada a variação ao longo do tempo, o valor da produtividade é deflacionado tendo em conta o deflador do PIB da PORDATA, incluído na base de dados, com valor base de 1 para o ano de 2016.

A produtividade média anual caiu acentuadamente de 2007 até 2012 (Figura 2a), iniciando a partir daí uma tímida recuperação que foi “dizimada” pelo ano inicial da pandemia da Covid-19.

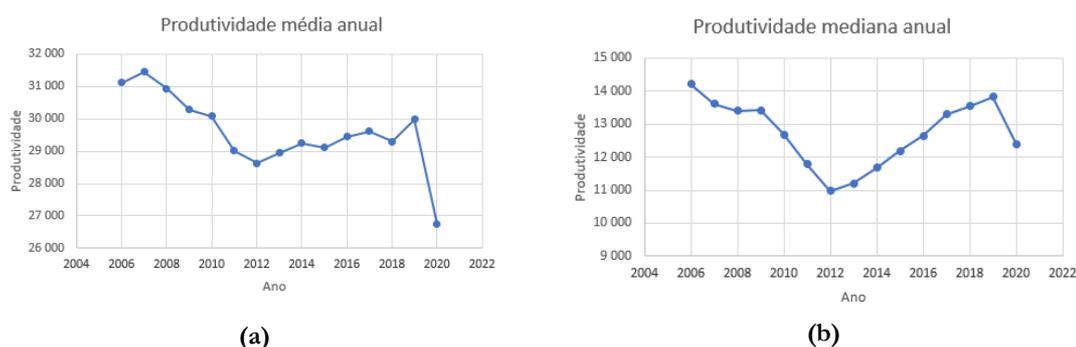


Figura 2: Produtividade agregada média e mediana anual

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a mediana da produtividade (Figura 2b), constatamos que a dinâmica apresentada é bastante similar, tendo ainda assim duas tendências evidentes. Se até 2012 diminui acentuadamente (com exceção de 2009) a partir daí começa a recuperar, mais uma vez até ao ano da pandemia, onde tem uma queda elevada. No entanto, a mediana da produtividade apresenta níveis muito baixos, o que demonstra que a produtividade média é bastante influenciada por empresas com altos níveis de produtividade e que grande parte das empresas apresenta um nível bastante abaixo da média – pelo menos 50% das empresas tem produtividade que corresponde a menos de metade da produtividade média agregada.

3.2.2 *Markups*

As *markups*, segundo a literatura empírica, podem ser calculadas de várias formas (Amador & Soares, 2016), podendo estas ser divididas em duas grandes abordagens.

Uma delas utiliza a estimação de uma função de produção, tendo como pressuposto que as empresas procuram diminuir os custos, através da qual se obtém a elasticidade produto do emprego (*output elasticity of employment*) do setor, que se divide pela quota do salário corrigida pelo valor acrescentado previsto estimado (*corrected wage share*) da empresa. Esta metodologia é usada por Andrews et al. (2016), sendo baseada nas propostas de Wooldridge (2009) e de De Loecker and Warzynski (2012).

Outra maneira, mais simples e direta, baseia-se na definição de *markup* – rácio do preço sobre o custo marginal (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004). Recorrendo a esta abordagem, Griffith and Harrison (2004) calculam as *markups* como o valor acrescentado a dividir pela soma dos gastos com pessoal e os custos com capital. No presente estudo, utilizamos uma forma ligeiramente adaptada da metodologia utilizada por Fedderke et al. (2018), baseada num estudo de Hall (1988). Assim, e tendo como pressuposto que a empresa persegue o objetivo de minimizar os seus custos, temos que

$$\pi_{it} = VT_{it} - CT_{it} = p_{it} * q_{it} - c_{it} * q_{it} - CF_{it} \quad (2)$$

sendo π_{it} o lucro da empresa i no ano t , VT_{it} as vendas totais da empresa i no ano t , CT_{it} os custos totais da empresa i no ano t , p_{it} o preço de venda da empresa i no ano t , q_{it} a quantidade (bens ou serviços) produzida da empresa i no ano t e CF_{it} os custos fixos da empresa i no ano t . Aplicando a definição de *markup*:

$$p_{it} = (\mu_{it}) * c_{it} \quad (3)$$

onde μ_{it} representa a *markup* da empresa i no ano t . Esta equação pode ser reescrita como:

$$\mu_{it} = p_{it} / c_{it} \quad (4)$$

multiplicando pela quantidade vendida, vem:

$$\mu_{it} = p_{it} * q_{it} / c_{it} * q_{it} = VT_{it} / CV_{it} \quad (4)$$

onde CV_{it} são os custos variáveis da empresa i no ano t .

Para o cálculo dos custos variáveis são usados os gastos com o pessoal, o custo das mercadorias vendidas e matérias consumidas, os fornecimentos e serviços externos e os

impostos indiretos. Todas as variáveis utilizadas para calcular as vendas totais (vendas + prestações de serviços) e o custo variável são as obtidas após deflação direta dos valores dos dados do BPLIM, tendo em conta o deflator da PORDATA. Tal como perceptível pela fórmula, um valor de *markup* de 1 indica existência de concorrência perfeita e um valor acima disso demonstra algum poder de mercado (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004).

Ao longo dos anos em análise, parece haver uma quase estagnação das *markups* médias (Figura 3a), com valores mais baixos nos dois anos iniciais da presença do FMI em Portugal e no ano da pandemia.

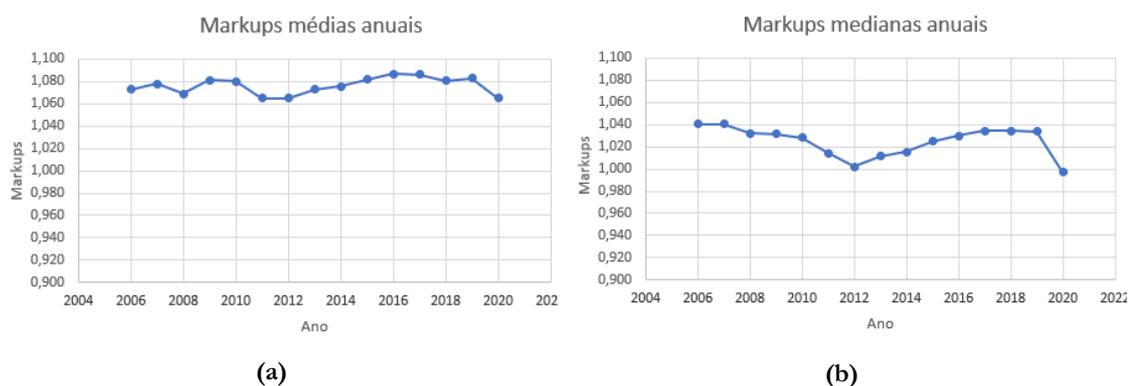


Figura 3: *Markups* agregadas médias e medianas anuais
 Fonte: Elaboração própria.

As *markups* medianas (Figura 3b) observaram uma diminuição, ainda que reduzida, de 2006 a 2012. Após esse ano houve uma inversão da tendência, com a subida das *markups* até 2017, mantendo-se praticamente inalteradas nos dois anos seguintes, mas sofrendo uma enorme diminuição em 2020, com uma descida de 3,5% num só ano, atingindo um valor inferior a 1. Tal como relativamente à produtividade, as *markups* medianas são inferiores às médias, ainda que não tão intensamente.

3.2.3 *Proxies* para outras variáveis

Todas as outras variáveis do modelo serão criadas tendo por base o modelo de Gonçalves and Martins (2016) e a disponibilidade da base de dados disponibilizada pelo BPLIM.

A idade da empresa, logaritmicada, será calculada pela subtração do ano de declaração da IES ao ano de constituição da empresa. A dimensão das empresas terá em conta uma variável da base de dados que tendo em conta o critério do BPLIM, classifica as empresas como

microempresas (empresas com menos de 10 trabalhadores e com volume de negócios ou ativo total que não excedam os 2 milhões de euros), pequenas empresas (empresas com menos de 50 trabalhadores, com volume de negócios ou ativo total inferior a 10 milhões de euros e que não seja micro empresa), médias empresas (empresas com menos de 250 trabalhadores, com volume de negócios inferior a 50 milhões de euros ou ativo total inferior a 43 milhões de euros e que não seja micro ou pequena empresa) e grandes empresas (empresas com mais de 250 trabalhadores ou com volume de negócios superior a 50 milhões de euros e ativo total superior a 43 milhões de euros). Esta variável será utilizada como *dummy*. A variável salário terá em conta a remuneração anual por trabalhador, logaritmizada, e a variável endividamento traduz o rácio passivo/capital próprio, também logaritmizado. Relativamente à variável exportadora, esta utiliza um critério do banco para definir se uma empresa é exportadora, e será utilizada como *dummy*, tal como a variável inovação, que terá o valor 1 se a empresa tiver um rácio ativos fixos intangíveis/ativo total diferente de 0, e será 0, caso contrário. Por último, a variável formação é dada pela proporção dos gastos com formação no total de gastos com pessoal.

Os setores de atividade foram reclassificados por intensidade de conhecimento e tecnologia recorrendo às propostas de Peneder (2007), que tem em conta o nível requerido de educação da força de trabalho, e de Tidd et al. (2005), que tem em conta as características relacionadas com inovação e tecnologia de cada indústria. Esta reclassificação exigiu a conversão dos ISIC codes que constam das propostas na classificação CAE rev3 (ver esta conversão em Anexo, A1) que consta da base de dados do BPLIM.

Considera-se 24 regiões, conforme a Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS III), estando as duas regiões autónomas juntas numa região.

No sentido de incluir a situação macroeconómica do país, são considerados os seguintes períodos: 2006 a 2010, período pré-intervenção do FMI; 2011 a 2014, período da intervenção do FMI; 2015-2019, período de recuperação económica; e 2020: início da pandemia da Covid-19.

As empresas da base de dados do BPLIM foram divididas em dois grupos: 1) empresas fronteira que são as 10% mais produtivas de cada setor; e 2) empresas não fronteira, todas as restantes.

4. Resultados Empíricos

4.1. Análise descritiva

A base de dados disponibilizada pelo BPLIM conta com cerca de 5.960 milhares de observações. Ao longo do período em análise (2006-2020) há um aumento contínuo do número de empresas, incluindo de 2019 para 2020, ano do início da pandemia Covid-19. em 2020, ao contrário das outras quatro variáveis (valor acrescentado real (VAR), número de trabalhadores, produtividade média e *markups*) que têm uma evolução irregular, já analisada nas Secções 3.2.1. e 3.2.2.. Em Anexo (A2) constam o número de empresas por setor e ano.

Tabela 1: Número empresas, nº de trabalhadores, VAR, produtividade e *markups*, 2006-2020

Ano	Nº de empresas	VAR	Nº Trabalhadores	Produtividade	Markups
2006	344 417	8,00E+10	2 570 678	31 116,53	1,072791
2007	359 638	8,56E+10	2 722 330	31 447,54	1,078008
2008	369 909	8,57E+10	2 770 956	30 939,14	1,069254
2009	369 928	8,12E+10	2 681 406	30 287,32	1,081058
2010	370 692	8,14E+10	2 706 229	30 076,09	1,080386
2011	379 575	7,70E+10	2 655 151	29 009,49	1,064983
2012	380 911	7,17E+10	2 505 671	28 629,86	1,065059
2013	386 118	7,12E+10	2 459 100	28 950,83	1,072703
2014	391 405	7,31E+10	2 501 091	29 243,22	1,075628
2015	403 788	7,62E+10	2 618 977	29 106,16	1,081985
2016	411 041	7,95E+10	2 700 269	29 455,29	1,087077
2017	425 013	8,49E+10	2 866 740	29 606,45	1,086369
2018	441 148	8,81E+10	3 007 585	29 292,26	1,080833
2019	462 126	9,32E+10	3 109 020	29 977,49	1,082943
2020	465 244	7,90E+10	2 955 238	26 731,24	1,065192

Fonte: Elaboração própria.

4.1.1. Produtividade

Períodos agregados

Os diferentes períodos que o país atravessou tiveram um impacto ao nível da produtividade média. Nos quatro períodos em análise, o período pré-crise financeira, destaca-se como aquele com maior produtividade média (cerca de 30772€ de VAR por trabalhador). O período da crise financeira em Portugal caracteriza-se por níveis de produtividade mais baixos (28959€ de VAR por trabalhador), recuperando menos de metade do VAR por trabalhador nos anos seguintes (cerca de 29500€ de VAR por trabalhador), já sem a presença do FMI mas ainda a sentir os impactos desses anos. Por fim, em 2020, com o início da Pandemia e os vários constrangimentos económicos associados, o nível de produtividade é

o mais baixo dos quatro períodos (cerca de 26731€ de VAR por trabalhador), com uma queda de mais de 9% face ao período anterior.

Tabela 2: Produtividade agregada média por período

Período	Nº de		Nº	
	Empresas/ano	VAR/ano	Trabalhadores/ano	Produtividade
1 (2006/2010)	362 917	8,28E+10	2 690 320	30 772,37
2 (2011/2014)	384 502	7,33E+10	2 530 253	28 959,01
3 (2015/2019)	428 623	8,44E+10	2 860 518	29 500,89
4 (2020)	465 244	7,90E+10	2 955 238	26 731,24

Fonte: Elaboração própria.

Setores

Tendo em conta esta classificação, que tem em conta o nível requerido de educação da força de trabalho, parece que este fator não se relaciona linearmente com a produtividade. Como podemos perceber da tabela em baixo, apesar de o setor com menor nível requerido de educação ser aquele com menor produtividade (cerca de 16776€ de VAR por trabalhador), o setor mais produtivo é aquele com nível médio requerido de educação dos trabalhadores (cerca de 58009€ de VAR por trabalhador), sendo o setor que requer maior nível de educação apenas o terceiro mais produtivo, depois dos setores que requerem educação de nível médio e médio-alto. O setor que requer um nível alto de educação é o segundo menos produtivo, apenas superado pelo já referido setor com menor nível requerido de educação. Aqui, tal como na outra classificação de setores, existem 539 observações fora do âmbito dos setores (representadas por um ponto), uma vez que não apresentam na IES o seu CAE.

Tabela 3: Produtividade média por setor cf. Peneder (2007)

Setor	Nº de Empresas	VAR	Nº Trabalhadores	Produtividade
Muito Baixo	927 109	1,20E+11	7 154 888	16 776,20
Baixo	1 169 719	2,35E+11	9 018 522	26 064,21
Médio-Baixo	1 105 887	1,70E+11	7 322 718	23 230,05
Médio	1 224 553	4,02E+11	6 935 228	58 009,59
Médio-Alto	587 353	9,90E+10	2 929 707	33 800,97
Alto	703 322	1,34E+11	5 980 189	22 350,12
Muito Alto	242 471	4,78E+10	1 488 378	32 083,82

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à variação ao longo dos períodos em análise, na generalidade dos setores, as variações do nível da produtividade estão em linha com o que acontece ao nível agregado. Ainda assim existem as exceções dos setores Médio, Médio-Alto e Alto, que no período pós- crise financeira apresentam menores níveis de produtividade face ao período da crise, e do setor Muito Alto que apresenta maior nível de produtividade no ano da pandemia face ao período anterior. De realçar ainda a queda do nível da produtividade no ano da pandemia no setor Médio-Alto, que rondou os 30% face ao período anterior.

Tabela 4: Produtividade média por setor e período cf. Peneder (2007)

Período	Setor	Nº de		Nº	
		Empresas/ano	VAR/ano	Trabalhadores/ano	Produtividade
1 (2006/2010)	Muito Baixo	53 168	7,40E+09	455 597	16 235,32
2 (2011/2014)	Muito Baixo	58 474	6,85E+09	435 518	15 729,56
3 (2015/2019)	Muito Baixo	70 229	9,59E+09	521 556	18 378,71
4 (2020)	Muito Baixo	76 228	7,72E+09	527 052	14 644,43
1 (2006/2010)	Baixo	79 013	1,85E+10	679 513	27 212,35
2 (2011/2014)	Baixo	75 893	1,34E+10	549 289	24 463,99
3 (2015/2019)	Baixo	77 691	1,47E+10	564 378	25 988,12
4 (2020)	Baixo	82 627	1,55E+10	601 913	25 781,39
1 (2006/2010)	Médio-Baixo	72 752	1,10E+10	471 383	23 424,87
2 (2011/2014)	Médio-Baixo	72 622	1,02E+10	463 668	22 080,75
3 (2015/2019)	Médio-Baixo	74 779	1,23E+10	517 446	23 839,24
4 (2020)	Médio-Baixo	77 742	1,23E+10	523 906	23 413,88
1 (2006/2010)	Médio	74 575	2,88E+10	477 632	60 312,30
2 (2011/2014)	Médio	77 736	2,50E+10	433 782	57 737,17
3 (2015/2019)	Médio	88 567	2,68E+10	467 264	57 424,38
4 (2020)	Médio	97 900	2,39E+10	475 626	50 315,94
1 (2006/2010)	Médio-Alto	31 419	6,05E+09	167 822	36 075,20
2 (2011/2014)	Médio-Alto	38 316	6,32E+09	183 972	34 327,86
3 (2015/2019)	Médio-Alto	45 329	7,57E+09	223 822	33 822,03
4 (2020)	Médio-Alto	50 351	5,64E+09	235 598	23 955,26
1 (2006/2010)	Alto	40 583	8,39E+09	362 061	23 168,25
2 (2011/2014)	Alto	45 846	8,47E+09	369 883	22 900,51
3 (2015/2019)	Alto	52 003	9,70E+09	447 835	21 669,53
4 (2020)	Alto	57 009	9,31E+09	451 175	20 640,25
1 (2006/2010)	Muito Alto	11 395	2,61E+09	76 297	34 178,29
2 (2011/2014)	Muito Alto	15 582	2,92E+09	94 096	30 985,21
3 (2015/2019)	Muito Alto	19 991	3,69E+09	118 144	31 228,89
4 (2020)	Muito Alto	23 212	4,60E+09	139 788	32 938,74

Fonte: Elaboração própria.

Apesar destes valores de produtividade nestes setores, é importante perceber como está distribuída a produtividade pelas empresas de cada setor. Com isso em vista foi criada uma variável (*neww5*, com a correspondência em Anexo, A3), que tem em conta o período e o setor das empresas, de forma a analisar os desvios face à média dos diferentes setores, tendo em conta vários níveis de percentis. Assim, é claro que grande parte dos setores, nos diferentes períodos, têm a maior parte das empresas com produtividade inferior à média, quase sempre acima dos 75%. As exceções são as empresas do setor Médio, em que, nos três primeiros períodos em análise, pelo menos 90% das empresas tinham produtividade abaixo

da média. Em sentido oposto, temos para o ano de 2020 no setor Muito Baixo e Médio-Alto e nos quatro períodos para o setor Alto, em que pelo menos 25% das empresas tinham produtividade acima da média do setor. Apenas no setor Alto (com exceção do período da crise financeira) a média dos desvios face à média é positiva.

Tabela 5: Produtividade face à média das empresas cf. Peneder (2007)

newv5	média	p1	p10	p25	p50	p75	p90	p99
11	-3671	-340716	-16257	-10305	-5803	-326	8816	53630
12	-5349	-36711	-18444	-14311	-7299	-1126	8857	57540
13	-5173	-39349	-20048	-15294	-7920	-972	10619	69318
14	-3762	-41239	-17173	-13176	-6284	363	11288	68115
21	-7966	-56599	-27212	-18964	-13665	-6044	7219	119297
22	-11514	-67724	-25919	-20392	-13298	-6530	4160	64119
23	-9507	-51343	-26109	-19094	-12915	-5552	6138	77239
24	-8816	-47838	-25971	-19028	-12418	-5000	6746	82426
31	-8521	-41172	-23471	-16682	-10736	-2991	8156	45618
32	-9479	-44303	-23500	-18459	-11237	-3561	6981	40870
33	-9122	-39490	-24353	-18594	-11393	-3271	8127	43367
34	-9012	-38932	-24351	-20214	-11834	-2622	9457	49830
41	-28167	-106056	-62742	-54008	-43488	-29842	-5921	183986
42	-25665	-111133	-61319	-55697	-43882	-30619	-8161	167665
43	-22681	-105602	-60017	-53804	-41710	-27401	-1825	217715
44	-18877	-95362	-53466	-48363	-35862	-21311	5320	219640
51	-12843	-51217	-36020	-28716	-20535	-7658	14739	116817
52	-13012	-48657	-34709	-29024	-20345	-8462	12229	115792
53	-12003	-47088	-33901	-27360	-18940	-7322	12471	112267
54	-4158	-37959	-24561	-19228	-10710	856	19789	110245
61	744	-59171	-23352	-15513	-7040	4460	25956	155017
62	-2782	-53942	-23416	-17557	-9180	1052	19771	139286
63	2215	-47261	-21867	-14823	-6811	3709	23747	153850
64	1644	-44592	-21106	-14530	-5662	4939	24630	158702
71	-13320	-50910	-34489	-27807	19312	-7850	9852	87975
72	-13026	-47510	-31803	-27086	-18079	-6757	9835	79407
73	-11313	-49575	-31817	-26176	-16964	-5330	11906	91446
74	-11385	-49879	-33593	-28094	-18101	-4716	14049	101244
Total	-10588	-71921	-42476	-24380	-13458	-4037	9437	100134

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à classificação que tem em conta as características relacionadas com inovação e tecnologia de cada indústria, os trabalhadores mais produtivos são os das empresas do setor científico, com 52207€ de VAR por trabalhador, seguidas das empresas do setor intensivo em escala (cerca de 46948€ de VAR por trabalhador) e do setor especializado em

fornecimento (cerca de 36567€ de VAR por trabalhador). No polo oposto estão os setores dominantes em fornecimentos, com cerca de 22631€ de VAR por trabalhador, o setor de serviços fora do mercado (cerca de 26046€ de VAR por trabalhador) e o setor intensivo em informação (cerca de 28579€ de VAR por trabalhador).

Tabela 6: Produtividade média por setor cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Nº de		Nº	
	Empresas	VAR	Trabalhadores	Produtividade
Dominado pelos fornecedores	1 996 467	3,15E+11	13 924 001	22 631,97
Fornecedores especializados	742 138	1,49E+11	4 080 478	36 567,33
Intensivo em escala	289 027	2,13E+11	4 543 506	46 948,32
Intensivo em Informação	2 520 186	4,54E+11	15 872 789	28 579,35
Baseado na Ciência	18 643	2,78E+10	532 157	52 207,46
Serviços não mercantis	393 953	4,89E+10	1 876 699	26 046,19

Fonte: Elaboração própria.

Também nesta classificação, a maior parte das variações face aos períodos anteriores estão em linha com a variação agregada. Neste caso, as exceções são os setores Especializado em fornecimentos, Intensivo em escala e de Serviços fora de mercado, que diminuem a sua produtividade no período pós-crise financeira.

Tabela 7: Produtividade média por setor e período cf. Tidd et al. (2005)

Período	Setor	Nº de		Nº	
		Empresas/ano	VAR/ano	Trabalhadores/ano	Produtividade
1 (2006/2010)	Dominado pelos fornecedores	123 372	2,27E+10	971 055	23 405,48
2 (2011/2014)	Dominado pelos fornecedores	127 370	1,83E+10	844 301	21 682,43
3 (2015/2019)	Dominado pelos fornecedores	142 934	2,18E+10	942 030	23 152,51
4 (2020)	Dominado pelos fornecedores	155 458	1,92E+10	981 372	19 574,34
1 (2006/2010)	Fornecedores especializados	39 552	8,68E+09	228 549	37 959,71
2 (2011/2014)	Fornecedores especializados	48 397	9,46E+09	255 954	36 954,98
3 (2015/2019)	Fornecedores especializados	57 287	1,12E+10	312 774	35 908,50
4 (2020)	Fornecedores especializados	64 355	1,18E+10	350 048	33 831,47
1 (2006/2010)	Intensivo em escala	18 796	1,49E+10	313 993	47 612,00
2 (2011/2014)	Intensivo em escala	18 938	1,34E+10	282 565	47 443,24
3 (2015/2019)	Intensivo em escala	19 861	1,43E+10	306 591	46 732,65
4 (2020)	Intensivo em escala	19 991	1,33E+10	310 331	42 853,69
1 (2006/2010)	Intensivo em Informação	158 823	3,17E+10	1 037 862	30 499,08
2 (2011/2014)	Intensivo em Informação	162 369	2,72E+10	991 630	27 419,30
3 (2015/2019)	Intensivo em Informação	177 118	3,15E+10	1 118 730	28 118,26
4 (2020)	Intensivo em Informação	191 001	2,93E+10	1 123 307	26 103,12
1 (2006/2010)	Baseado na Ciência	1 263	1,89E+09	35 495	53 159,30
2 (2011/2014)	Baseado na Ciência	1 207	1,74E+09	33 569	51 711,97
3 (2015/2019)	Baseado na Ciência	1 248	1,93E+09	36 844	52 285,77
4 (2020)	Baseado na Ciência	1 260	1,77E+09	36 185	48 979,11
1 (2006/2010)	Serviços não mercantis	21 100	2,89E+09	103 349	27 992,85
2 (2011/2014)	Serviços não mercantis	26 188	3,18E+09	122 189	25 996,38
3 (2015/2019)	Serviços não mercantis	30 139	3,63E+09	143 476	25 313,83
4 (2020)	Serviços não mercantis	33 004	3,55E+09	153 815	23 080,23

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à distribuição da produtividade, também nesta classificação foi criada uma variável (newv6, com correspondência em Anexo, A3). Mais uma vez, em todos os setores (também aqui as quatro primeiras linhas correspondem às empresas sem setor definido) grande parte das empresas (geralmente, pelo menos 75%) têm produtividade inferior à média do setor. As exceções são as do setor intensivo em escala, em que nos quatro períodos, pelo menos 90% das empresas têm produtividade abaixo da média e em sentido contrário temos o setor dos serviços fora do mercado, em que pelo menos 25% das empresas têm produtividade acima da média do setor. Apenas no período da Pandemia e no setor dos serviços fora de mercado, a média dos desvios face à média é positiva.

Tabela 8: Produtividade face à média das empresas cf. Tidd et al. (2005)

newv6	média	p1	p10	p25	p50	p75	p90	p99
11	-6491	-47810	-23499	-16825	-11692	-4733	7645	97727
12	-9128	-52779	-23997	-19614	-12260	-5548	5350	64629
13	-7924	-45948	-24270	-19180	-11865	-4575	7243	75991
14	-5663	-43988	-21299	-17078	-9523	-2369	9073	78601
21	-12947	-57873	-37464	-28654	-20172	-8388	11745	120049
22	-15744	-58781	-37151	-30548	-21665	-10650	8227	112322
23	-11036	-55899	-35960	-28047	-19413	-8035	11707	128388
24	-9357	-52365	-34015	-26238	-16757	-4898	15381	140550
31	-15253	-64325	-44162	-37740	-32437	-24107	-10584	87891
32	-4958	-68009	-47443	-40179	-33913	-25236	-10730	120038
33	-3221	-65403	-46202	-37797	-31639	-22509	-7473	116881
34	-6814	-60686	-42854	-34729	-27737	-18531	-3728	119264
41	-10799	-63189	-31757	-24504	-17044	-7090	8940	111790
42	-10971	-65138	-29904	-24808	-16226	-6768	7889	97118
43	-8370	-60118	-29571	-23830	-15108	-4756	11854	125303
44	-6777	-57185	-28011	-23392	-13786	-2846	14594	135510
51	-21649	-89192	-51888	-41293	-31210	-15319	10343	147335
52	-21175	-103830	-52062	-41535	-30452	-15428	17595	161274
53	-25236	-95360	-52886	-41971	-31019	-15516	12080	155660
54	-18743	-132970	-51170	-41649	-27426	-12153	19419	185964
61	-880	-39982	-25851	-17511	-9221	4719	30391	132172
62	-1550	-36432	-24945	-17165	-9057	3253	25991	132706
63	-803	-34638	-23297	-15516	-8057	3673	25076	127049
64	209	-32278	-21274	-14099	-6734	4725	25835	120070
Total	-8696	-56716	-31443	-23315	-14525	-5362	9654	106846

Fonte: Elaboração própria.

NUTS III

Relativamente à produtividade média por NUTS III, é possível perceber uma elevada assimetria no território nacional - tendo em conta a produtividade média em todo o período analisado, que se encontra nos 29585€ de VAR por trabalhador. Se a região com menor produtividade média, a do Tâmega e Sousa, tem um nível de cerca de 17724€ de VAR por trabalhador, a região mais produtiva, a do Baixo Alentejo, apresenta uma produtividade média de mais do dobro(!), com cerca de 38562€ de VAR por trabalhador, seguida das Regiões (por ordem de produtividade média) Autónomas, da Área Metropolitana de Lisboa, da Beira Baixa e do Alentejo Litoral, que são as únicas cinco regiões acima da média nacional, nenhuma das quais no Norte do país. Em sentido contrário e por ordem crescente de produtividade média, a seguir à região do Tâmega e Sousa, temos as Terras de Trás-os-Montes, Algarve, Beiras e Serra da Estrela, Cávado, Ave, Alentejo Central, Douro, Oeste, Alto Alentejo, Alto Minho, Viseu Dão Lafões, Médio Tejo, Área Metropolitana do Porto, Região de Leiria, Lezíria do Tejo, Região de Coimbra, Região de Aveiro e Alto Tâmega.

Tabela 9: Produtividade média por NUTS III

NUTS III	Nº de Empresas	VAR	Nº Trabalhadores	Produtividade
Alto Minho	107 675	1,63E+10	650 220	25 048,98
Cávado	227 067	3,53E+10	1 599 652	22 065,11
Ave	223 047	4,01E+10	1 815 217	22 091,11
Área Metropolitana do Porto	1 048 468	1,92E+11	7 224 924	26 631,38
Alto Tâmega	32 506	4,21E+09	144 941	29 061,39
Tâmega e Sousa	193 061	2,89E+10	1 628 330	17 724,93
Douro	80 312	8,27E+09	356 218	23 207,26
Terras de Trás-os-Montes	47 542	3,56E+09	172 309	20 667,31
Algarve	294 558	3,03E+10	1 426 059	21 263,15
Oeste	198 038	2,68E+10	1 147 620	23 386,77
Região de Aveiro	190 277	3,95E+10	1 404 622	28 098,74
Região de Coimbra	217 880	3,33E+10	1 191 340	27 938,95
Região de Leiria	203 435	3,28E+10	1 204 663	27 222,48
Viseu Dão Lafões	120 711	1,85E+10	710 047	26 112,01
Beira Baixa	38 698	5,70E+09	182 365	31 231,32
Médio Tejo	116 310	1,69E+10	642 811	26 363,49
Beiras e Serra da Estrela	95 593	1,07E+10	495 935	21 506,16
Área Metropolitana de Lisboa	1 933 409	5,45E+11	15 098 371	36 078,01
Alentejo Litoral	44 492	8,23E+09	269 852	30 481,86
Baixo Alentejo	55 052	8,60E+09	222 955	38 562,35
Lezíria do Tejo	124 481	1,87E+10	684 010	27 395,24
Alto Alentejo	49 658	5,72E+09	237 057	24 129,20
Alentejo Central	84 711	9,06E+09	402 798	22 492,58
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	233 972	6,94E+10	1 918 125	36 157,38

Fonte: Elaboração própria.

Ao longo dos períodos em análise, as diferentes regiões têm comportamentos diferentes no que toca às variações de período a período relativamente ao que acontece ao nível da produtividade agregada. De realçar várias regiões das NUTS III que contrariam a ciclicidade da economia e crescem em termos de produtividade em períodos mais favoráveis e diminuem em períodos mais difíceis. Importante também salientar as diminuições do período da pandemia face ao primeiro período em análise, nas Regiões Autónomas (-43%) e no Baixo Alentejo (-32%), que passam de mais de 40 mil euros de VAR por trabalhador, para menos de 30 mil €. Por último referir que a região do Tâmega e Sousa, a menos produtiva do país, em nenhum período atinge os 20 mil euros de VAR por trabalhador, apesar da tendência crescente contínua. Além disso, também as Terras de Trás-os-Montes, nos dois primeiros períodos, o Algarve nos segundo e quarto períodos, e as Beiras e Serra da Estrela, no segundo período, não conseguem alcançar os 20 mil euros de VAR por trabalhador.

Tabela 10: Produtividade média por NUTS III e período

Período	NUTS III	Nº de		Produtividade
		Empresas/ano	VAR/ano	
1 (2006/2010)	Alto Minho	6 292	9,35E+08	22 596,23
2 (2011/2014)	Alto Minho	7 004	1,03E+09	25 713,05
3 (2015/2019)	Alto Minho	7 939	1,25E+09	26 914,82
4 (2020)	Alto Minho	8 503	1,24E+09	24 406,16
1 (2006/2010)	Cávado	12 832	2,11E+09	21 185,60
2 (2011/2014)	Cávado	14 651	2,09E+09	21 124,15
3 (2015/2019)	Cávado	17 073	2,69E+09	23 113,87
4 (2020)	Cávado	18 937	2,93E+09	23 676,35
1 (2006/2010)	Ave	13 218	2,39E+09	20 297,42
2 (2011/2014)	Ave	14 489	2,47E+09	21 698,47
3 (2015/2019)	Ave	16 305	3,06E+09	23 786,32
4 (2020)	Ave	17 477	2,98E+09	23 219,30
1 (2006/2010)	Área Metropolitana do Porto	63 100	1,24E+10	27 094,94
2 (2011/2014)	Área Metropolitana do Porto	68 007	1,17E+10	25 976,87
3 (2015/2019)	Área Metropolitana do Porto	75 855	1,39E+10	26 796,97
4 (2020)	Área Metropolitana do Porto	81 662	1,42E+10	26 071,87
1 (2006/2010)	Alto Tâmega	1 844	2,61E+08	29 287,71
2 (2011/2014)	Alto Tâmega	2 124	2,90E+08	32 076,04
3 (2015/2019)	Alto Tâmega	2 422	2,87E+08	27 249,06
4 (2020)	Alto Tâmega	2 682	3,11E+08	27 020,05
1 (2006/2010)	Tâmega e Sousa	11 134	1,85E+09	17 007,83
2 (2011/2014)	Tâmega e Sousa	12 522	1,78E+09	17 460,81
3 (2015/2019)	Tâmega e Sousa	14 339	2,05E+09	18 315,17
4 (2020)	Tâmega e Sousa	15 608	2,23E+09	19 157,55
1 (2006/2010)	Douro	4 644	4,52E+08	20 600,81
2 (2011/2014)	Douro	5 292	5,08E+08	22 251,44
3 (2015/2019)	Douro	5 915	6,63E+08	25 981,73
4 (2020)	Douro	6 346	6,58E+08	23 912,61
1 (2006/2010)	Terras de Trás-os-Montes	2 759	2,12E+08	19 999,48
2 (2011/2014)	Terras de Trás-os-Montes	3 222	2,22E+08	19 525,18
3 (2015/2019)	Terras de Trás-os-Montes	3 445	2,68E+08	21 875,40
4 (2020)	Terras de Trás-os-Montes	3 633	2,76E+08	21 715,37

1 (2006/2010)	Algarve	17 915	2,10E+09	91 819	22 868,65
2 (2011/2014)	Algarve	18 756	1,53E+09	82 272	18 563,20
3 (2015/2019)	Algarve	21 258	2,34E+09	106 120	22 089,57
4 (2020)	Algarve	23 667	1,99E+09	107 278	18 587,28
1 (2006/2010)	Oeste	12 280	1,76E+09	75 680	23 282,10
2 (2011/2014)	Oeste	12 819	1,56E+09	70 248	22 158,05
3 (2015/2019)	Oeste	14 020	1,95E+09	80 401	24 284,13
4 (2020)	Oeste	15 265	2,04E+09	86 226	23 666,52
1 (2006/2010)	Região de Aveiro	11 975	2,56E+09	91 896	27 873,40
2 (2011/2014)	Região de Aveiro	12 328	2,36E+09	88 441	26 631,53
3 (2015/2019)	Região de Aveiro	13 383	2,86E+09	98 163	29 134,48
4 (2020)	Região de Aveiro	14 173	2,94E+09	100 562	29 234,69
1 (2006/2010)	Região de Coimbra	13 402	2,19E+09	78 271	28 022,20
2 (2011/2014)	Região de Coimbra	14 184	2,05E+09	75 210	27 193,38
3 (2015/2019)	Região de Coimbra	15 542	2,34E+09	82 276	28 436,35
4 (2020)	Região de Coimbra	16 425	2,44E+09	87 767	27 791,94
1 (2006/2010)	Região de Leiria	13 082	2,18E+09	81 325	26 767,69
2 (2011/2014)	Região de Leiria	13 224	1,97E+09	74 643	26 338,95
3 (2015/2019)	Região de Leiria	14 079	2,34E+09	82 721	28 254,28
4 (2020)	Região de Leiria	14 736	2,36E+09	85 863	27 478,32
1 (2006/2010)	Viseu Dão Lafões	7 281	1,27E+09	46 517	27 386,74
2 (2011/2014)	Viseu Dão Lafões	7 990	1,14E+09	45 363	25 189,25
3 (2015/2019)	Viseu Dão Lafões	8 631	1,25E+09	48 933	25 481,14
4 (2020)	Viseu Dão Lafões	9 194	1,37E+09	51 346	26 604,89
1 (2006/2010)	Beira Baixa	2 301	3,49E+08	11 904	29 313,89
2 (2011/2014)	Beira Baixa	2 551	3,69E+08	11 772	31 311,63
3 (2015/2019)	Beira Baixa	2 802	4,15E+08	12 724	32 649,42
4 (2020)	Beira Baixa	2 979	3,99E+08	12 135	32 889,33
1 (2006/2010)	Médio Tejo	7 421	1,10E+09	44 891	24 574,64
2 (2011/2014)	Médio Tejo	7 703	1,05E+09	40 262	26 065,00
3 (2015/2019)	Médio Tejo	8 014	1,20E+09	42 548	28 320,11
4 (2020)	Médio Tejo	8 324	1,21E+09	44 568	27 111,56
1 (2006/2010)	Beiras e Serra da Estrela	5 930	6,77E+08	33 465	20 238,81
2 (2011/2014)	Beiras e Serra da Estrela	6 305	6,19E+08	31 587	19 591,58
3 (2015/2019)	Beiras e Serra da Estrela	6 727	8,02E+08	33 639	23 832,47
4 (2020)	Beiras e Serra da Estrela	7 089	7,95E+08	34 066	23 346,51
1 (2006/2010)	Área Metropolitana de Lisboa	118 067	3,67E+10	954 270	38 414,92
2 (2011/2014)	Área Metropolitana de Lisboa	123 657	3,47E+10	962 619	36 092,94
3 (2015/2019)	Área Metropolitana de Lisboa	138 945	3,79E+10	1 078 189	35 195,29
4 (2020)	Área Metropolitana de Lisboa	153 719	3,27E+10	1 085 599	30 137,53
1 (2006/2010)	Alentejo Litoral	2 522	4,73E+08	14 735	32 124,33
2 (2011/2014)	Alentejo Litoral	2 876	4,37E+08	16 151	27 050,37
3 (2015/2019)	Alentejo Litoral	3 331	6,90E+08	20 702	33 316,89
4 (2020)	Alentejo Litoral	3 722	6,63E+08	28 061	23 611,95
1 (2006/2010)	Baixo Alentejo	3 075	5,57E+08	13 049	42 691,99
2 (2011/2014)	Baixo Alentejo	3 491	5,53E+08	13 808	40 083,15
3 (2015/2019)	Baixo Alentejo	4 198	6,11E+08	16 756	36 439,82
4 (2020)	Baixo Alentejo	4 722	5,45E+08	18 698	29 170,45
1 (2006/2010)	Lezíria do Tejo	7 872	1,26E+09	46 689	27 090,91
2 (2011/2014)	Lezíria do Tejo	8 197	1,10E+09	41 698	26 381,57
3 (2015/2019)	Lezíria do Tejo	8 679	1,33E+09	46 710	28 466,07
4 (2020)	Lezíria do Tejo	8 940	1,37E+09	50 225	27 196,66
1 (2006/2010)	Alto Alentejo	2 928	3,50E+08	14 384	24 330,69
2 (2011/2014)	Alto Alentejo	3 283	3,56E+08	14 916	23 880,92
3 (2015/2019)	Alto Alentejo	3 613	4,28E+08	17 484	24 480,40
4 (2020)	Alto Alentejo	3 823	4,05E+08	18 059	22 446,93
1 (2006/2010)	Alentejo Central	5 052	5,64E+08	25 185	22 411,74
2 (2011/2014)	Alentejo Central	5 476	5,55E+08	25 226	22 001,31
3 (2015/2019)	Alentejo Central	6 172	6,71E+08	29 119	23 058,81
4 (2020)	Alentejo Central	6 692	6,60E+08	30 372	21 745,57
1 (2006/2010)	Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	15 990	8,13E+09	200 345	40 587,80
2 (2011/2014)	Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	14 355	2,76E+09	85 931	32 159,36
3 (2015/2019)	Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	15 935	3,07E+09	94 518	32 444,46
4 (2020)	Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	16 926	2,31E+09	100 084	23 076,65

Fonte: Elaboração própria.

Empresas fronteira e não-fronteira

Neste campo, a diferença entre a produtividade das empresas fronteira e não-fronteira é enorme seja qual for a classificação de setor usada. Tendo em conta a classificação de Peneder (2007), as empresas fronteira são, em todos os períodos, mais de 4 vezes mais produtivas que as não fronteira e, mesmo representando apenas 10% das empresas de cada setor, nos dois primeiros períodos chegaram mesmo a produzir um VAR superior às restantes empresas. Além disso, as empresas não fronteira têm uma produtividade mais volátil, apresentando quedas mais acentuadas nos períodos de crise e da Pandemia (-11,3% *versus* -10% e -4,2% *versus* -3,8%, respetivamente) mas também recuperando mais fortemente em períodos mais favoráveis, como o do pós-crise (+12,9% *versus* +5,2%), relativamente às empresas fronteira.

Tabela 11: Produtividade média por tipo de empresa e período cf. Peneder (2007)

Período	Tipos de empresas	Nº de		Nº	
		Empresas/ano	VAR/ano	Trabalhadores/ano	Produtividade
1 (2006/2010)	Fronteira	28 347	4,27E+10	502 289	84 990,23
1 (2006/2010)	Não-Fronteira	334 570	4,01E+10	2 188 031	18 326,01
2 (2011/2014)	Fronteira	29 768	4,08E+10	533 947	76 479,09
2 (2011/2014)	Não-Fronteira	354 735	3,24E+10	1 996 306	16 248,94
3 (2015/2019)	Fronteira	32 715	4,14E+10	513 898	80 472,06
3 (2015/2019)	Não-Fronteira	395 908	4,30E+10	2 346 620	18 338,47
4 (2020)	Fronteira	35 327	3,50E+10	452 690	77 403,38
4 (2020)	Não-Fronteira	429 917	4,40E+10	2 502 548	17 565,07

Fonte: Elaboração própria.

Olhando agora para a classificação de Tidd et al. (2005), as conclusões iniciais são semelhantes. Também aqui as empresas fronteira são mais de 4 vezes mais produtivas que as empresas não fronteira em todos os períodos e também produzem um VAR superior nos dois primeiros períodos. No entanto, no que toca à evolução da produtividade a história é outra, uma vez que apesar das empresas não fronteira continuarem a evoluir com maior intensidade em períodos favoráveis (12,4% *versus* 4,9%), a verdade é que em períodos favoráveis cai com menor intensidade (-10,2% *versus* -11% e -4,2% *versus* -4,9%, nos períodos de crise e Pandemia, respetivamente) do que as empresas fronteira, ao contrário do que acontece na outra classificação.

Tabela 12: Produtividade média por tipo de empresa e período cf. Tidd et al. (2005)

Período	Tipos de empresas	Nº de		Nº	
		Empresas/ano	VAR/ano	Trabalhadores/ano	Produtividade
1 (2006/2010)	Fronteira	28 346	4,24E+10	477 504	88 762,65
1 (2006/2010)	Não-Fronteira	334 571	4,04E+10	2 212 816	18 258,64
2 (2011/2014)	Fronteira	29 766	4,04E+10	511 934	78 991,55
2 (2011/2014)	Não-Fronteira	354 736	3,28E+10	2 018 319	16 268,57
3 (2015/2019)	Fronteira	32 715	4,11E+10	496 283	82 901,29
3 (2015/2019)	Não-Fronteira	395 908	4,32E+10	2 364 236	18 291,48
4 (2020)	Fronteira	35 326	3,50E+10	443 480	78 842,44
4 (2020)	Não-Fronteira	429 918	4,40E+10	2 511 758	17 530,40

Fonte: Elaboração própria.

Dispersão entre empresas fronteira e não-fronteira

Neste ponto será analisada, para as duas classificações de setores, a evolução do nível e dinâmica da produtividade das empresas fronteira e não-fronteira. A análise vai se focar nos períodos em análise, e como proxy da produtividade dos tipos de empresas será a mediana das empresas desse tipo (usando valores logaritmizados, conforme estudos na área (Gu, 2020)). Tendo em conta os anos em análise, já é possível analisar fatores estruturais, tais como a inovação e a difusão da inovação, geralmente associados às empresas fronteira e não-fronteira, respetivamente (Andrews et al., 2016; Gu, 2020).

Tendo em conta os quatro períodos analisados, há uma tendência para o aumento da dispersão ao longo de quase todo o período, com exceção do período pós-crise financeira, onde há uma convergência entre as produtividades médias das empresas não fronteira e fronteira, (empresas não-fronteira crescem 0,79 pontos percentuais acima das empresas fronteira) – com exceção do setor Médio -, e que também é o único período onde as empresas destes setores vêm a sua produtividade média crescer (0,88% e 1,67%, em média, por ano, para as empresas fronteira e não-fronteira, respetivamente). De realçar também a presença de setores, em todos os períodos com variação negativa da produtividade, nas empresas fronteira, que contrariam a tendência de queda – Médio-Alto, no período 2006-2010, Muito-Baixo e Médio, no período 2010-2014, e Médio-Baixo e Muito Alto, no período de 2019-2020 -, ao contrário das empresas não fronteira que, em todos os setores, nos períodos analisados, vão sempre em linha com a variação total.

Tabela 13: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2010			
Muito Baixo	-0,27%	-1,31%	1,04
Baixo	-1,90%	-1,19%	-0,72
Médio-Baixo	-0,38%	-1,42%	1,04
Médio	-0,62%	-2,23%	1,61
Médio-Alto	0,14%	-1,01%	1,15
Alto	-0,94%	-1,84%	0,90
Muito Alto	-0,54%	-1,14%	0,60
Total	-0,66%	-1,41%	0,75
2010/2014			
Muito Baixo	1,04%	-3,05%	4,09
Baixo	-1,23%	-1,43%	0,20
Médio-Baixo	-0,31%	-0,97%	0,66
Médio	0,29%	-0,85%	1,14
Médio-Alto	-0,94%	-0,50%	-0,44
Alto	-0,62%	-0,87%	0,25
Muito Alto	-0,57%	-0,94%	0,37
Total	-0,27%	-1,08%	0,81

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2010 e de 2010 a 2014, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2014/2019			
Muito Baixo	0,95%	3,56%	-2,62
Baixo	1,21%	1,94%	-0,73
Médio-Baixo	0,44%	1,47%	-1,03
Médio	1,08%	1,03%	0,04
Médio-Alto	0,32%	0,93%	-0,61
Alto	0,64%	1,07%	-0,42
Muito Alto	1,28%	1,39%	-0,11
Total	0,88%	1,67%	-0,79
2019/2020			
Muito Baixo	-4,69%	-14,67%	9,98
Baixo	-1,35%	-1,87%	0,52
Médio-Baixo	0,98%	-6,29%	7,27
Médio	-1,97%	-5,24%	3,27
Médio-Alto	-3,98%	-7,56%	3,58
Alto	-1,09%	-2,02%	0,93
Muito Alto	0,47%	-2,35%	2,81
Total	-1,64%	-5,57%	3,93

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2014 a 2019 e de 2019 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

No final, analisando o período total (sem e com o ano da pandemia) há um aumento da dispersão da produtividade entre empresas fronteira e não-fronteira, com o setor Baixo a contrariar a tendência global (analisando sem o ano da pandemia, também o setor Médio-Alto tem uma diminuição da dispersão, ainda que ligeira).

Tabela 15: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
<u>2006/2019</u>			
Muito Baixo	0,60%	-0,01%	0,61
Baixo	-0,50%	-0,07%	-0,44
Médio-Baixo	-0,04%	-0,18%	0,14
Médio	0,31%	-0,56%	0,87
Médio-Alto	-0,12%	-0,11%	-0,01
Alto	-0,24%	-0,43%	0,20
Muito Alto	0,14%	-0,11%	0,26
Total	0,05%	-0,13%	0,19
<u>2006/2020</u>			
Muito Baixo	0,21%	-1,14%	1,35
Baixo	-0,57%	-0,20%	-0,37
Médio-Baixo	0,03%	-0,63%	0,66
Médio	0,14%	-0,90%	1,05
Médio Alto	-0,40%	-0,66%	0,26
Alto	-0,30%	-0,55%	0,25
Muito Alto	0,17%	-0,27%	0,44
Total	-0,07%	-0,53%	0,46

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2019 e de 2019 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 4 evidencia bem a grande diferença no nível e evolução da produtividade entre empresas fronteira e não-fronteira, e o grande impacto que estas últimas têm na produtividade agregada da economia portuguesa, tanto no nível como na evolução, que são praticamente semelhantes.

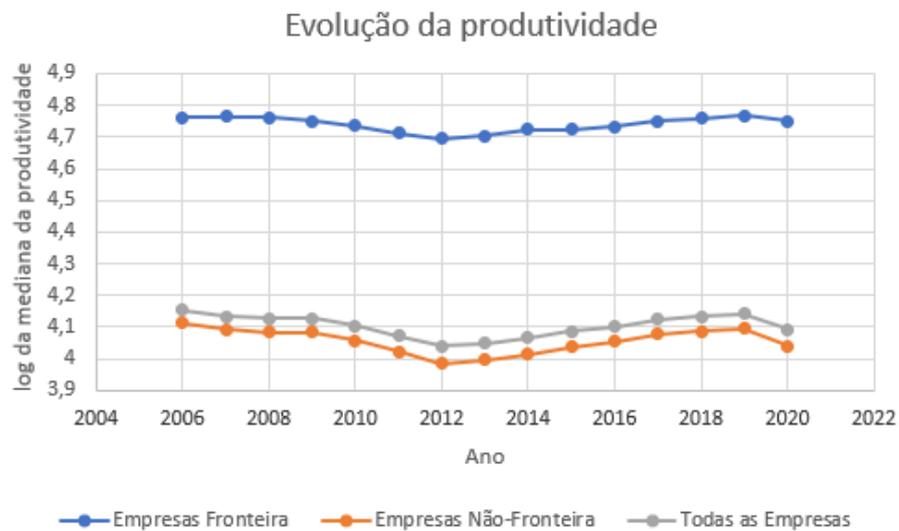


Figura 4: Evolução da produtividade por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007)
Fonte: Elaboração própria.

Desde 2006 que a diferença entre a produtividade das empresas fronteira e não-fronteira não baixa dos valores atingidos nesse primeiro ano deste estudo. Como é perceptível na Figura 5, o período com alguma recuperação ocorre, tal como já referido anteriormente, nos anos pós-crise financeira.

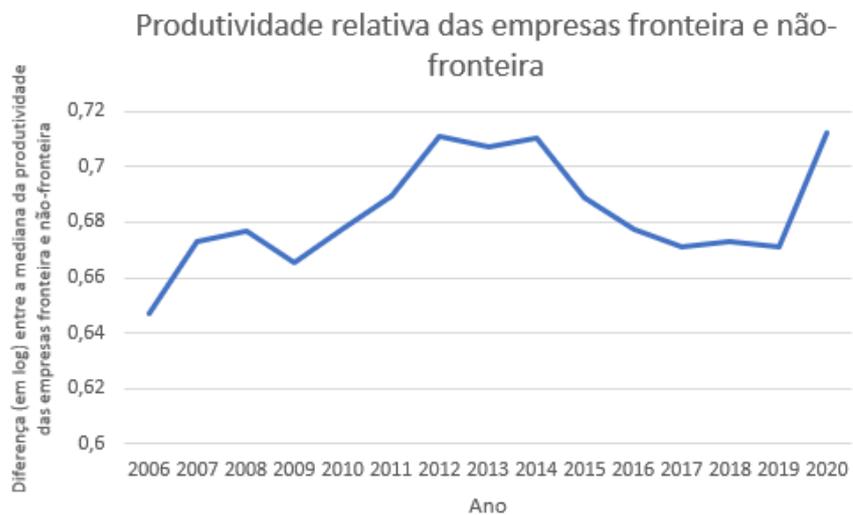


Figura 5: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)
Fonte: Elaboração própria.

Tal como com a classificação anterior, também aqui há, quase em todos os períodos um aumento da dispersão das produtividades médias entre empresas fronteira e não-fronteira, com exceção do período entre 2014 e 2019 (período em que crescem, em média, a 0,89% e

1,67%, ao ano, respetivamente), o que reforça a ideia de que em períodos mais positivos as empresas não-fronteira conseguem evoluir positivamente, ao contrário de períodos mais difíceis, onde caem mais drasticamente do que as empresas fronteira.

Nesta classificação, há um caso peculiar, que se prende com o setor científico, que revela quase que um comportamento contra cíclico. Ora vejamos, no período 2006/2010, com a diminuição anual de 0,76% e de 1,41%, das empresas fronteira e não fronteira, o setor científico cresce a 2,54% ao ano, nas empresas fronteira, e 0,50% ao ano, nas empresas não fronteira. No período de 2010 a 2014, as empresas do setor acompanham o desempenho global, mas de 2014 a 2019, no único período de crescimento da produtividade, as empresas científicas fronteira diminuem a sua produtividade (-1,03%, em média, ao ano), ao passo que as científicas não fronteira são as que menos crescem neste grupo de empresas. No arrancar da pandemia, com uma queda das empresas fronteira de 1,67%, as empresas científicas fronteira vêm a sua produtividade crescer em cerca de 7,38%(!).

Tabela 16: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2010			
Dominado pelos fornecedores	-1,50%	-1,44%	-0,06
Fornecedores especializados	-0,24%	-1,60%	1,36
Intensivo em escala	0,18%	-0,58%	0,76
Intensivo em informação	-0,88%	-1,86%	0,98
Baseado na Ciência	2,54%	0,50%	2,05
Serviços não mercantis	0,27%	-0,46%	0,72
Total	-0,76%	-1,41%	0,64
2010/2014			
Dominado pelos fornecedores	-0,50%	-2,05%	1,55
Fornecedores especializados	-0,77%	-0,91%	0,14
Intensivo em escala	0,53%	-0,89%	1,43
Intensivo em informação	0,07%	-1,02%	1,09
Baseado na Ciência	-1,45%	-0,47%	-0,98
Serviços não mercantis	-1,38%	-1,06%	-0,32
Total	-0,18%	-1,08%	0,90

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2010 e de 2010 a 2014, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 17: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2014/2019			
Dominado pelos fornecedores	1,00%	2,56%	-1,56
Fornecedores especializados	0,85%	1,05%	-0,20
Intensivo em escala	0,21%	1,30%	-1,09
Intensivo em informação	1,03%	1,52%	-0,50
Baseado na Ciência	-1,03%	0,37%	-1,40
Serviços não mercantis	0,41%	0,76%	-0,36
Total	0,89%	1,67%	-0,78
2019/2020			
Dominado pelos fornecedores	-3,57%	-9,60%	6,03
Fornecedores especializados	-0,43%	-0,96%	0,53
Intensivo em escala	-0,03%	-2,22%	2,19
Intensivo em informação	-0,97%	-5,08%	4,11
Baseado na Ciência	7,38%	-2,14%	9,52
Serviços não mercantis	-3,47%	-4,63%	1,16
Total	-1,67%	-5,57%	3,89

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2014 a 2019 e de 2019 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Com esta classificação, nenhum setor consegue contrariar a tendência de aumento da divergência da produtividade entre empresas fronteira e não-fronteira, tendo em conta o ano inicial da pandemia. No entanto, se analisarmos sem esse ano excepcional, três setores vêm as suas empresas convergir, o setor dominante em fornecimentos, o setor científico e o setor de serviços fora do mercado.

Tabela 18: Produtividade mediana das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2019			
Dominado pelos fornecedores	-0,23%	-0,11%	-0,12
Fornecedores especializados	0,01%	-0,37%	0,39
Intensivo em escala	0,30%	0,04%	0,26
Intensivo em informação	0,14%	-0,31%	0,46
Baseado na Ciência	-0,07%	0,15%	-0,22
Serviços não mercantis	-0,19%	-0,18%	-0,02
Total	0,05%	-0,13%	0,19
2006/2020			
Dominado pelos fornecedores	-0,48%	-0,82%	0,34
Fornecedores especializados	-0,02%	-0,42%	0,40
Intensivo em escala	0,28%	-0,12%	0,40
Intensivo em informação	0,07%	-0,66%	0,72
Baseado na Ciência	0,44%	-0,01%	0,46
Serviços não mercantis	-0,43%	-0,50%	0,07
Total	-0,07%	-0,53%	0,46

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2019 e de 2006 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Tal como na classificação anterior a evolução e o nível da produtividade agregada são ditados pelas empresas não fronteira que, pelo seu peso na economia, contribuem para o fraco desempenho agregado do tecido empresarial português.

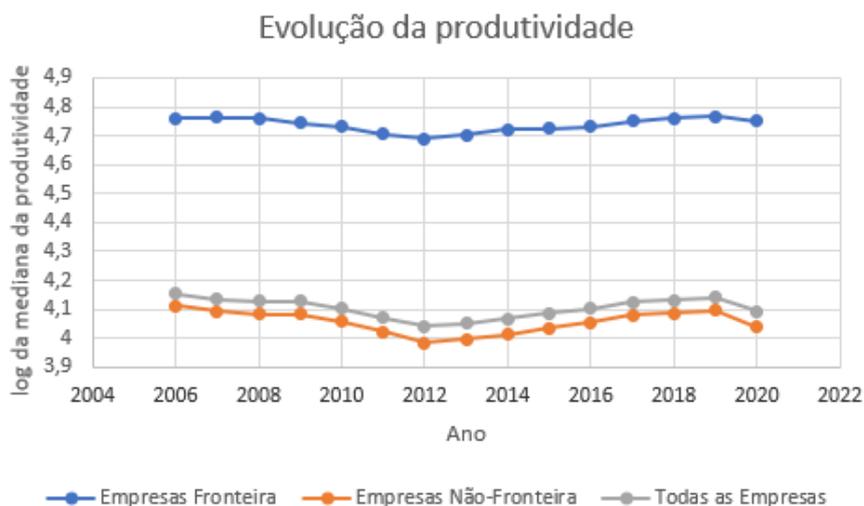


Figura 6: Evolução da produtividade por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)

Fonte: Elaboração própria.

Também nesta classificação a produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira não volta aos níveis de 2006 (ano inicial da análise), mas no período pós-crise também existe uma atenuação que, com a pandemia, foi rapidamente “eliminada”.

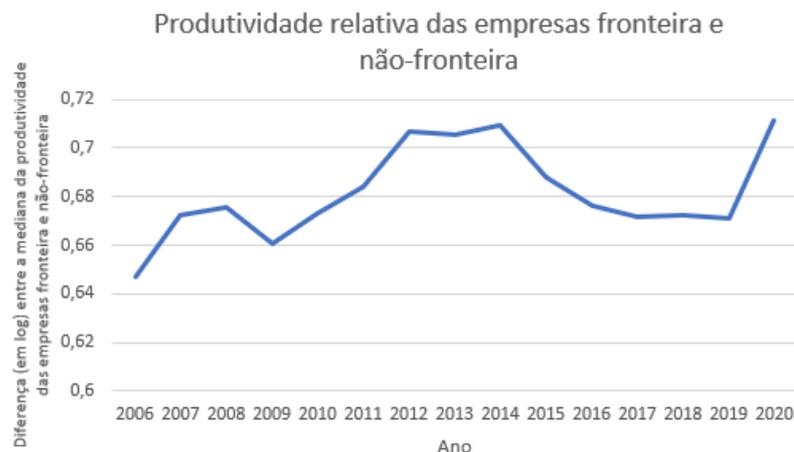


Figura 7: Produtividade relativa das empresas fronteiras e não-fronteiras cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

4.1.2. *Markups*

Períodos agregados

Nos quatro diferentes períodos em análise as *markups* evoluíram de forma pró-cíclica (na linha dos resultados obtidos por Griffith and Harrison (2004)) – tendo em conta dados da PORDATA, o PIB real variou em média, anualmente, 0,3625%, -1,4725%, 2,57% e -8,44%, nos quatro períodos em análise, respetivamente. Se nos períodos afetados pelas crises financeira e da pandemia as *markups* médias estavam abaixo dos 1,07 – 1,069524 e 1,065192, respetivamente -, nos outros dois períodos, pré e pós-crise, as *markups* fixaram-se nos 1,076219 e 1,083759, respetivamente, demonstrando a maior facilidade das empresas em obterem maiores margens em períodos menos conturbados e a necessidade de as baixarem em períodos onde a competitividade entre empresas tem de ser maior.

Tabela 19: Dinâmica das *markups* agregadas médias por período

Período	Nº de Empresas/ano	Markups
1 (2006/2010)	362 917	1,076219
2 (2011/2014)	384 502	1,069524
3 (2015/2019)	428 623	1,083759
4 (2020)	465 244	1,065192

Fonte: Elaboração própria.

Setores

Tal como quando analisada a produtividade, esta classificação não parece relacionar-se linearmente com o nível das *markups*. Como visível na tabela em baixo, o setor com menores

markups é mesmo aquele que requer um maior nível de educação aos seus trabalhadores. No polo oposto o setor Alto é aquele que apresenta um maior nível de markups, seguido do setor Médio e Médio-Alto, os três com markups acima dos 1,09. Nos setores com markups mais baixas, a seguir ao Muito-Alto (em ordem crescente), temos o setor Médio-Baixo (abaixo dos 1,04), Muito-Baixo e Baixo (abaixo dos 1,06). Por analisar ficaram cerca de 539 observações, fora do âmbito dos setores, uma vez que não apresentam na IES o seu CAE.

Tabela 20: *Markups* agregadas médias por setor cf. Peneder (2007)

Setor	Nº de Empresas	Markups
Muito Baixo	927 109	1,054288
Baixo	1 169 719	1,059472
Médio-Baixo	1 105 887	1,039740
Médio	1 224 553	1,102056
Médio-Alto	587 353	1,092504
Alto	703 322	1,103134
Muito Alto	242 471	1,034057

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à variação, praticamente todos os setores em todos os períodos seguem o comportamento agregado, com diminuição das *markups* no segundo período, aumento no terceiro, e nova diminuição no quarto. As exceções são o quarto período dos setores Baixo e Muito-Alto, onde há um aumento das *markups*. De realçar também o quarto período do setor Muito Baixo, que é o único com valor abaixo de 1.

Tabela 21: *Markups* agregadas médias por setor e período cf. Peneder (2007)

Período	Setor	Nº de Empresas/ano	Markups
1 (2006/2010)	Muito Baixo	53 168	1,047937
2 (2011/2014)	Muito Baixo	58 474	1,034523
3 (2015/2019)	Muito Baixo	70 229	1,082641
4 (2020)	Muito Baixo	76 228	0,993910
1 (2006/2010)	Baixo	79 013	1,059618
2 (2011/2014)	Baixo	75 893	1,053524
3 (2015/2019)	Baixo	77 691	1,062688
4 (2020)	Baixo	82 627	1,063797
1 (2006/2010)	Médio-Baixo	72 752	1,037699
2 (2011/2014)	Médio-Baixo	72 622	1,029017
3 (2015/2019)	Médio-Baixo	74 779	1,047857
4 (2020)	Médio-Baixo	77 742	1,045480
1 (2006/2010)	Médio	74 575	1,103532
2 (2011/2014)	Médio	77 736	1,097680
3 (2015/2019)	Médio	88 567	1,105405
4 (2020)	Médio	97 900	1,094274
1 (2006/2010)	Médio-Alto	31 419	1,097728
2 (2011/2014)	Médio-Alto	38 316	1,090602
3 (2015/2019)	Médio-Alto	45 329	1,100926
4 (2020)	Médio-Alto	50 351	1,032535
1 (2006/2010)	Alto	40 583	1,101130
2 (2011/2014)	Alto	45 846	1,094376
3 (2015/2019)	Alto	52 003	1,116654
4 (2020)	Alto	57 009	1,077729
1 (2006/2010)	Muito Alto	11 395	1,031746
2 (2011/2014)	Muito Alto	15 582	1,005053
3 (2015/2019)	Muito Alto	19 991	1,048390
4 (2020)	Muito Alto	23 212	1,058820

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em conta a fórmula de cálculo das *markups*, torna-se importante perceber os desvios face à média, tanto em termos de percentis como também em termos de média desses mesmos desvios. Assim, e olhando para a tabela, fica claro um valor exageradamente elevado de médias dos desvios em três setores (Baixo, Médio-Alto e Muito Alto), com destaque para o primeiro período em análise. Isto deve-se à existência de alguns valores, principalmente em micro e pequenas empresas, que são inflacionados pela inexistência de custos relacionados com as *markups*. Apesar disso, apenas o percentil 99 do setor Médio-Alto, no primeiro período está relativamente elevado ao percentil 99 noutros períodos, o que comprova o reduzido número de *outliers* mas que ainda assim têm valores significativos. Importa também realçar que pelo menos 50% das empresas têm desvios face à média negativos, salvo as exceções do setor Médio-Alto no primeiro e quarto períodos e o setor Muito Alto nos dois primeiros períodos em análise, que têm pelo menos 50% das empresas com desvios positivos face à média.

Tabela 22: *Markups* face à média das empresas cf. Peneder (2007)

newv5	média	p1	p10	p25	p50	p75	p90	p99
11	0,443203	-1,047937	-0,994864	-0,247811	-0,030590	0,061399	0,204776	1,755707
12	0,053747	-1,034523	-1,034523	-0,387643	-0,096867	0,037064	0,190233	1,996554
13	1,451718	-1,082641	-1,082641	-0,423240	-0,874037	0,035432	0,242818	2,767894
14	0,265025	-0,993910	-0,993910	-0,522658	-0,152887	0,048811	0,248253	2,865936
21	71,018270	-1,059618	-1,059618	-0,255569	-0,256856	0,087675	0,358069	11,986060
22	2,119583	-1,053524	-1,053524	-0,335971	-0,046414	0,054832	0,279563	10,169750
23	1,349025	-1,062688	-1,062688	-0,234716	-0,029639	0,071428	0,288131	7,202788
24	0,507525	-1,063797	-1,063797	-0,275840	-0,044443	0,058544	0,268190	5,100479
31	0,194638	-1,037699	-0,460277	-0,118538	-0,002874	0,082900	0,241243	1,203423
32	0,054427	-1,029017	-0,601902	-0,180204	-0,014599	0,064427	0,210185	1,222073
33	0,279280	-1,017857	-0,654487	-0,158240	-0,018934	0,067313	0,218008	1,413170
34	-0,067223	-1,045480	-0,843669	-0,333967	-0,046031	0,041916	0,165648	1,352057
41	6,010204	-1,103532	-1,103532	-0,586179	-0,083595	0,021341	0,357738	12,721180
42	2,187768	-1,097680	-1,097680	-0,794711	-0,094234	0,010516	0,371201	11,983420
43	2,702792	-1,105405	-1,105405	-0,813893	-0,085061	0,051743	0,591392	13,223580
44	0,745368	-1,094274	-1,094274	-0,968537	-0,097997	0,056488	0,670659	13,123860
51	24,884640	-1,097728	-0,743206	-0,214985	0,012139	0,274319	1,007858	17,165670
52	1,308065	-1,090602	-0,777402	-0,257390	-0,005419	0,253953	0,905195	5,795720
53	3,034361	-1,100926	-0,800476	-0,213716	-0,008363	0,231052	0,809560	5,324378
54	3,935284	-1,032535	-0,853807	-0,304276	0,001755	0,242110	0,821325	5,617849
61	8,673007	-1,101130	-1,101130	-0,359894	-0,028038	0,182030	0,667318	10,934100
62	7,274022	-1,094376	-1,094376	-0,416906	-0,049256	0,143657	0,596194	6,741931
63	2,321095	-1,116654	-1,116654	-0,343437	-0,053597	0,151540	0,661028	8,743175
64	0,857203	-1,077729	-1,077729	-0,403168	-0,033957	0,186364	0,752034	9,825047
71	171,201100	-1,031746	-0,919147	-0,302920	0,001792	0,157722	0,430978	4,794456
72	1,197032	-1,005053	-1,000290	-0,342780	0,010920	0,168840	0,496378	1,220724
73	7,119167	-1,048390	-1,048390	-0,346474	-0,011049	0,156996	0,538427	5,388464
74	0,054257	-1,058820	-1,058820	-0,436278	-0,041894	0,149783	0,610362	5,983578
Total	9,139328	-1,105405	-1,053524	-0,316698	-0,042894	0,083147	0,383745	6,670589

Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à classificação anterior, a classificação de Tidd et al. (2005), que tem em conta as características relacionadas com inovação e tecnologia de cada indústria, apenas um setor apresenta *markups* abaixo dos 1,06 – o setor intensivo em informação –, existindo mais dois

setores com *markups* abaixo dos 1,1 – setor científico, com *markups* de 1,082175, e setor dominante em fornecimentos, com *markups* de 1,083416. Como setor com maiores *markups* está o setor de serviços fora de mercado, com *markups* de 1,122205, seguido dos setores intensivo em escala e especializado em fornecimentos.

Tabela 23: *Markups* agregadas médias por setor cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Nº de Empresas	<i>Markups</i>
Dominado pelos fornecedores	1 996 467	1,083416
Fornecedores especializados	742 138	1,108704
Intensivo em escala	289 027	1,116422
Intensivo em Informação	2 520 186	1,051181
Baseado na Ciência	18 643	1,082175
Serviços não mercantis	393 953	1,122205

Fonte: Elaboração própria.

Também nesta classificação os setores variam todos em linha com os valores agregados. As exceções são o setor Dominante em fornecimentos que não tem as *markups* maiores no segundo período relativamente ao primeiro e o setor Científico que no quarto período aumenta as *markups* relativamente ao terceiro.

Tabela 24: *Markups* agregadas médias por setor e período cf. Tidd et al. (2005)

Período	Setor	Nº de Empresas/ano	<i>Markups</i>
1 (2006/2010)	Dominado pelos fornecedores	123 372	1,078459
2 (2011/2014)	Dominado pelos fornecedores	127 370	1,073652
3 (2015/2019)	Dominado pelos fornecedores	142 934	1,102766
4 (2020)	Dominado pelos fornecedores	155 458	1,046782
1 (2006/2010)	Fornecedores especializados	39 552	1,105538
2 (2011/2014)	Fornecedores especializados	48 397	1,094040
3 (2015/2019)	Fornecedores especializados	57 287	1,122173
4 (2020)	Fornecedores especializados	64 355	1,107451
1 (2006/2010)	Intensivo em escala	18 796	1,122639
2 (2011/2014)	Intensivo em escala	18 938	1,110408
3 (2015/2019)	Intensivo em escala	19 861	1,115799
4 (2020)	Intensivo em escala	19 991	1,114952
1 (2006/2010)	Intensivo em Informação	158 823	1,052605
2 (2011/2014)	Intensivo em Informação	162 369	1,044927
3 (2015/2019)	Intensivo em Informação	177 118	1,055536
4 (2020)	Intensivo em Informação	191 001	1,044323
1 (2006/2010)	Baseado na Ciência	1 263	1,075867
2 (2011/2014)	Baseado na Ciência	1 207	1,075853
3 (2015/2019)	Baseado na Ciência	1 248	1,090548
4 (2020)	Baseado na Ciência	1 260	1,094893
1 (2006/2010)	Serviços não mercantis	21 100	1,133601
2 (2011/2014)	Serviços não mercantis	26 188	1,110835
3 (2015/2019)	Serviços não mercantis	30 139	1,129050
4 (2020)	Serviços não mercantis	33 004	1,087147

Fonte: Elaboração própria.

Mais uma vez, a situação de médias de desvios face à média exageradamente elevados se mantém, desta feita nos setores Dominante em fornecimentos, Especializado em fornecimentos e de Serviços fora de mercado, e novamente no primeiro período em análise, o que poderá refletir alguns erros de preenchimento da IES nos primeiros anos, por parte de algumas empresas. Nesta classificação também existe um valor elevado no percentil 99, que ocorre no setor de Serviços fora de mercado, também no primeiro período. Nesta classificação, também pelo menos 50% das empresas têm desvios face à média negativos em quase todos os setores e períodos, salvo a exceção do setor de Serviços fora de mercado, que têm pelo menos 50% das empresas com desvios positivos face à média, em todos os períodos. Além disso, importa também realçar a média de desvios negativos face à média no setor Científico, com exceção do primeiro período em análise.

Tabela 25: *Markups* face à média das empresas cf. Tidd et al. (2005)

newv6	média	p1	p10	p25	p50	p75	p90	p99
11	45,467320	-1,078460	-1,078460	-0,325028	-0,053663	0,063654	0,307119	8,290172
12	1,487518	-1,073653	-1,073653	-0,448445	-0,103356	0,027205	0,250594	6,643996
13	1,427091	-1,102766	-1,102766	-0,422017	-0,087678	0,034830	0,279286	5,277969
14	0,370243	-1,046782	-1,046782	-0,528605	-0,130464	0,042855	0,272668	4,271030
21	57,211980	-1,105538	-0,982328	-0,220876	-0,014507	0,179840	0,628799	9,682045
22	6,702958	-1,094040	-1,094040	-0,287696	-0,034497	0,151659	0,590113	6,556366
23	3,930453	-1,221730	-1,221730	-0,258711	-0,048363	0,150208	0,637906	8,080732
24	3,230176	-1,107451	-1,107451	-0,315585	-0,047253	0,170403	0,721363	8,312613
31	0,300214	-1,226390	-0,714859	-0,198825	-0,067667	0,030653	0,184741	3,198040
32	0,119648	-1,110408	-1,007421	-0,271997	-0,084223	0,015567	0,189357	3,977387
33	0,050575	-1,115799	-1,115799	-0,227444	-0,067122	0,038009	0,233636	4,625651
34	0,004130	-1,114952	-1,114952	-0,318405	-0,090874	0,021353	0,219829	4,694414
41	3,374969	-1,052605	-1,052605	-0,260571	-0,029064	0,060056	0,274100	5,756773
42	1,190241	-1,044927	-1,044927	-0,356099	-0,040225	0,045798	0,252064	5,439325
43	1,725470	-1,055536	-1,055536	-0,334980	-0,034380	0,066789	0,338970	7,108550
44	0,495098	-1,044323	-1,044323	-0,502377	-0,492264	0,060235	0,346781	7,804321
51	0,192967	-1,075867	-1,075867	-0,180461	-0,220796	0,063094	0,194825	1,167852
52	-0,026838	-1,075853	-1,075853	-0,244078	-0,033713	0,046603	0,170519	1,275257
53	-0,097832	-1,090548	-1,090548	-0,302885	-0,045844	0,042285	0,180369	1,430831
54	-0,134068	-1,094893	-1,094893	-0,637107	-0,054545	0,053298	0,231408	1,834525
61	36,347940	-1,133601	-0,685328	-0,153604	0,040875	0,382946	1,483113	33,793710
62	0,964301	-1,110835	-0,650346	-0,149508	0,032502	0,362092	1,191115	7,075029
63	3,602895	-1,129050	-0,607665	-0,132777	0,012064	0,304993	1,032984	6,311300
64	0,824354	-1,087147	-0,631709	-0,175708	0,006476	0,306174	1,039155	6,745203
Total	9,132866	-1,115799	-1,052605	-0,327458	-0,047485	0,072228	0,374057	6,676292

Fonte: Elaboração própria.

NUTS III

Fazendo agora uma análise às *markups* médias por NUTS III, percebemos que existem duas regiões com *markups* abaixo do 1,05 – regiões do Alto Alentejo, com 1,045313, e Alentejo

Central, com 1,045405. Acima de 1,10 existem quatro regiões – o Alto Tâmega, com 1,190848 (região com a maior *markup* média), Beira Baixa, com 1,151075, Baixo Alentejo, com 1,141431, e Douro, com 1,108945. Esta diferença de valores, mais uma vez, demonstra a assimetria no território nacional, com a região com maior *markups* médias a ter um valor superior em cerca de 14% à região com menores *markups* médias. Relativamente às restantes regiões que se posicionam entre estes dois extremos, e por ordem crescente de *markups* temos Tâmega e Sousa, Médio Tejo, Oeste, Cávado, Terras de Trás-os-Montes, Área Metropolitana do Porto, Lezíria do Tejo, Algarve, Alentejo Litoral, Beiras e Serra da Estrela, Região de Aveiro, Viseu Dão Lafões, Região de Leiria, Área Metropolitana de Lisboa, Ave, Região de Coimbra, Alto Minho e Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

Tabela 26: *Markups* médias por NUTS III

NUTS III	Nº de Empresas	<i>Markups</i>
Alto Minho	107 675	1,095267
Cávado	227 067	1,061638
Ave	223 047	1,085203
Área Metropolitana do Porto	1 048 468	1,065576
Alto Tâmega	32 506	1,190848
Tâmega e Sousa	193 061	1,056371
Douro	80 312	1,108945
Terras de Trás-os-Montes	47 542	1,062723
Algarve	294 558	1,068701
Oeste	198 038	1,061113
Região de Aveiro	190 277	1,077120
Região de Coimbra	217 880	1,092012
Região de Leiria	203 435	1,078301
Viseu Dão Lafões	120 711	1,077656
Beira Baixa	38 698	1,151075
Médio Tejo	116 310	1,060006
Beiras e Serra da Estrela	95 593	1,075617
Área Metropolitana de Lisboa	1 933 409	1,078606
Alentejo Litoral	44 492	1,071171
Baixo Alentejo	55 052	1,141431
Lezíria do Tejo	124 481	1,065948
Alto Alentejo	49 658	1,045313
Alentejo Central	84 711	1,045405
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	233 972	1,098061

Fonte: Elaboração própria.

Tal como relativamente à produtividade, também as *markups* médias das diferentes regiões têm comportamentos distintos no que toca às variações de período a período relativamente ao que acontece ao nível agregado. Importa realçar algumas variações e situações mais

extraordinárias, como as regiões do Algarve e do Alentejo Litoral, que têm picos no terceiro período acima do 1,10, quando nos dois períodos anteriores apresentavam uma média abaixo dos 1,05. De realçar também a diminuição com a pandemia das Regiões Autónomas, que diminuem as suas markups médias de 1,125608 no período pós-crise para 1,032991, no ano da pandemia, e a diminuição em todos os períodos do Baixo Alentejo que consegue no primeiro período um valor de 1,1988 e acaba no ano da pandemia com um valor de 1,080545. Por último, dar nota da região do Alto Tâmega, que é a única região que consegue um valor acima dos 1,2, e que acontece no período da crise financeira.

Tabela 27: Markups médias por NUTS III e período

NUTS III	Nº de Empresas/ano	Markups
Alto Minho	6 292	1,058989
Alto Minho	7 004	1,101560
Alto Minho	7 939	1,119673
Alto Minho	8 503	1,088663
Cávado	12 832	1,053299
Cávado	14 651	1,054507
Cávado	17 073	1,071703
Cávado	18 937	1,066356
Ave	13 218	1,071751
Ave	14 489	1,080013
Ave	16 305	1,098303
Ave	17 477	1,088181
Área Metropolitana do Porto	63 100	1,064673
Área Metropolitana do Porto	68 007	1,056192
Área Metropolitana do Porto	75 855	1,072119
Área Metropolitana do Porto	81 662	1,069808
Alto Tâmega	1 844	1,182728
Alto Tâmega	2 124	1,234282
Alto Tâmega	2 422	1,174505
Alto Tâmega	2 682	1,164701
Tâmega e Sousa	11 134	1,047409
Tâmega e Sousa	12 522	1,048947
Tâmega e Sousa	14 339	1,067223
Tâmega e Sousa	15 608	1,067262
Douro	4 644	1,083902
Douro	5 292	1,100621
Douro	5 915	1,132007
Douro	6 346	1,108419
Terras de Trás-os-Montes	2 759	1,060686
Terras de Trás-os-Montes	3 222	1,051159
Terras de Trás-os-Montes	3 445	1,069577
Terras de Trás-os-Montes	3 633	1,081254

Algarve	17 915	1,038251
Algarve	18 756	1,059405
Algarve	21 258	1,110903
Algarve	23 667	1,030231
Oeste	12 280	1,058928
Oeste	12 819	1,050869
Oeste	14 020	1,069811
Oeste	15 265	1,061711
Região de Aveiro	11 975	1,085287
Região de Aveiro	12 328	1,065290
Região de Aveiro	13 383	1,076889
Região de Aveiro	14 173	1,084828
Região de Coimbra	13 402	1,098150
Região de Coimbra	14 184	1,081582
Região de Coimbra	15 542	1,096536
Região de Coimbra	16 425	1,081609
Região de Leiria	13 082	1,078678
Região de Leiria	13 224	1,071531
Região de Leiria	14 079	1,083243
Região de Leiria	14 736	1,074833
Viséu Dão Lafões	7 281	1,092231
Viséu Dão Lafões	7 990	1,061832
Viséu Dão Lafões	8 631	1,076243
Viséu Dão Lafões	9 194	1,078844
Beira Baixa	2 301	1,126135
Beira Baixa	2 551	1,158075
Beira Baixa	2 802	1,167894
Beira Baixa	2 979	1,147840
Médio Tejo	7 421	1,050508
Médio Tejo	7 703	1,047903
Médio Tejo	8 014	1,076116
Médio Tejo	8 324	1,069753
Beiras e Serra da Estrela	5 930	1,064494
Beiras e Serra da Estrela	6 305	1,055065
Beiras e Serra da Estrela	6 727	1,097159
Beiras e Serra da Estrela	7 089	1,085311
Área Metropolitana de Lisboa	118 067	1,081318
Área Metropolitana de Lisboa	123 657	1,074421
Área Metropolitana de Lisboa	138 945	1,082971
Área Metropolitana de Lisboa	153 719	1,058439
Alentejo Litoral	2 522	1,039860
Alentejo Litoral	2 876	1,027545
Alentejo Litoral	3 331	1,128973
Alentejo Litoral	3 722	1,081553
Baixo Alentejo	3 075	1,198800
Baixo Alentejo	3 491	1,152329
Baixo Alentejo	4 198	1,110882
Baixo Alentejo	4 722	1,080545
Lezíria do Tejo	7 872	1,065061
Lezíria do Tejo	8 197	1,060092
Lezíria do Tejo	8 679	1,069817
Lezíria do Tejo	8 940	1,069931
Alto Alentejo	2 928	1,042572
Alto Alentejo	3 283	1,038766
Alto Alentejo	3 613	1,055332
Alto Alentejo	3 823	1,027799
Alentejo Central	5 052	1,044160
Alentejo Central	5 476	1,033519
Alentejo Central	6 172	1,056226
Alentejo Central	6 692	1,037671
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	15 990	1,094399
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	14 355	1,093611
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	15 935	1,125608
Regiões Autónomas (Açores e Madeira)	16 926	1,032991

Fonte: Elaboração própria.

Empresas fronteira e não-fronteira

Tendo em conta a divisão entre empresas fronteira e não-fronteira, é visível a diferença entre as *markups* que as empresas dos diferentes tipos de empresa conseguem ter. Tanto numa classificação como noutra é de mais visível. Se o máximo que as empresas não-fronteira conseguem ter ao nível das *markups* é no período pós crise, com valores de 1,030781, na classificação de Peneder (2007), e de 1,031988, na classificação de Tidd et al. (2005), as empresas em qualquer um dos períodos e classificações, apresentam sempre *markups* superiores em pelo menos 10% relativamente às empresas não-fronteira. De realçar que apesar de diminuição nos anos da crise financeira, as empresas fronteira, no ano da pandemia, ainda conseguem obter *markups* acima das obtidas no período anterior, o que poderá ser consequência da obtenção de lay-off que lhes permitiu reduzir em parte os gastos com o pessoal, essenciais nos cálculos deste indicador.

Tabela 28: *Markups* médias por tipo de empresa e período cf. Peneder (2007)

Período	Tipos de empresas	Nº de Empresas/ano	<i>Markups</i>
1 (2006/2010)	Fronteira	28 347	1,146254
1 (2006/2010)	Não-Fronteira	334 570	1,018852
2 (2011/2014)	Fronteira	29 768	1,128870
2 (2011/2014)	Não-Fronteira	354 735	1,009369
3 (2015/2019)	Fronteira	32 715	1,148930
3 (2015/2019)	Não-Fronteira	395 908	1,030781
4 (2020)	Fronteira	35 327	1,157382
4 (2020)	Não-Fronteira	429 917	1,004539

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 29: *Markups* médias por tipo de empresa e período cf. Tidd et al. (2005)

Período	Tipos de empresas	Nº de Empresas/ano	<i>Markups</i>
1 (2006/2010)	Fronteira	28 346	1,143387
1 (2006/2010)	Não-Fronteira	334 571	1,019010
2 (2011/2014)	Fronteira	29 766	1,126740
2 (2011/2014)	Não-Fronteira	354 736	1,010277
3 (2015/2019)	Fronteira	32 715	1,143929
3 (2015/2019)	Não-Fronteira	395 908	1,031988
4 (2020)	Fronteira	35 326	1,150506
4 (2020)	Não-Fronteira	429 918	1,005103

Fonte: Elaboração própria.

Dispersão entre empresas fronteira e não-fronteira

Neste ponto será analisada, para as duas classificações de setores, a evolução do nível e dinâmica das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira. A análise vai se focar nos períodos em análise, e tal como relativamente à produtividade, será utilizada a mediana das empresas (logaritmizadas) desse tipo. Além disso, vai ser feita uma análise mais breve, tendo em conta a média (logaritmizada), de forma a mais à frente relacionar com a evolução da produtividade mediana e média.

Tendo em conta os quatro períodos analisados, há uma tendência para o aumento da dispersão ao longo de todo o período, as empresas fronteira vêm as suas *markups* aumentar, pelo menos, 0,19 pontos percentuais acima das empresas não-fronteira. Existem poucas exceções no aumento da divergência entre as *markups* de empresas fronteira e não-fronteira. As exceções são o setor Médio-Alto, nos segundo e terceiros períodos, e os setores Muito Baixo, Baixo e Médio-Baixo, no terceiro período. Ainda assim, em todos os períodos há setores de empresas fronteira a diminuir as suas *markups*, com destaque para o setor Médio-Alto, em que as empresas fronteira só apresentam uma subida das *markups* no primeiro período. Relativamente às empresas não-fronteira, todos os setores têm as suas *markups* a diminuir, nos primeiros, segundos e quartos períodos, e a aumentar no terceiro período.

Tabela 30: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2010			
Muito Baixo	-0,24%	-0,38%	0,14
Baixo	0,10%	-0,01%	0,11
Médio-Baixo	-0,14%	-0,16%	0,02
Médio-Baixo	0,12%	-0,16%	0,28
Médio-Alto	0,78%	-0,26%	1,04
Alto	-0,04%	-0,36%	0,32
Muito Alto	0,13%	-0,13%	0,26
Total	0,03%	-0,16%	0,19
2010/2014			
Muito Baixo	0,32%	-0,97%	1,29
Baixo	-0,03%	-0,24%	0,21
Médio-Baixo	0,13%	-0,11%	0,24
Médio-Baixo	0,08%	-0,10%	0,18
Médio-Alto	-0,11%	-0,07%	-0,04
Alto	0,49%	-0,06%	0,55
Muito Alto	0,47%	-0,11%	0,57
Total	0,20%	-0,17%	0,37

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2010 e de 2010 a 2014, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 31: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2014/2019			
Muito Baixo	0,49%	0,76%	-0,27
Baixo	0,17%	0,23%	-0,06
Médio-Baixo	0,08%	0,10%	-0,02
Médio-Baixo	0,68%	0,12%	0,57
Médio-Alto	-0,28%	0,03%	-0,31
Alto	0,55%	0,11%	0,44
Muito Alto	0,64%	0,19%	0,45
Total	0,37%	0,18%	0,19
2019/2020			
Muito Baixo	-2,67%	-8,32%	5,66
Baixo	0,29%	-0,82%	1,11
Médio-Baixo	0,08%	-1,80%	1,88
Médio-Baixo	0,05%	-1,77%	1,82
Médio-Alto	-1,68%	-2,56%	0,88
Alto	1,25%	-0,93%	2,19
Muito Alto	1,61%	-1,38%	3,00
Total	-0,41%	-2,21%	1,79

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2014 a 2019 e de 2019 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

No final, analisando o período global há um aumento da dispersão das *markups* entre empresas fronteira e não-fronteira, em todos os setores – as empresas fronteira vêm as suas *markups* aumentar, ao contrário das não-fronteira, mesmo analisando sem o ano da pandemia. Ainda assim, há uma exceção nas empresas fronteira, com o setor Médio-Alto, com *markups* a decrescer (tendo em conta o ano da pandemia), e com os setores Baixo e Muito Alto a contrariar a tendência de diminuição das *markups* (analisando sem o ano da pandemia).

Tabela 32: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2019			
Muito Baixo	0,21%	-0,13%	0,34
Baixo	0,09%	0,01%	0,08
Médio-Baixo	0,03%	-0,05%	0,07
Médio-Baixo	0,32%	-0,03%	0,36
Médio-Alto	0,10%	-0,09%	0,19
Alto	0,35%	-0,09%	0,44
Muito Alto	0,43%	0,00%	0,43
Total	0,21%	-0,03%	0,24
2006/2020			
Muito Baixo	0,01%	-0,73%	0,74
Baixo	0,10%	-0,05%	0,15
Médio-Baixo	0,03%	-0,17%	0,20
Médio-Baixo	0,30%	-0,16%	0,46
Médio-Alto	-0,03%	-0,27%	0,24
Alto	0,41%	-0,15%	0,56
Muito Alto	0,51%	-0,10%	0,61
Total	0,17%	-0,19%	0,36

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2019 e de 2006 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 8 realça a grande diferença no nível e dinâmica das *markups* entre empresas fronteira e não-fronteira, e o impacto significativo que estas últimas têm nas *markups* agregadas da economia portuguesa, tanto no nível como na evolução, que são bastante semelhantes.

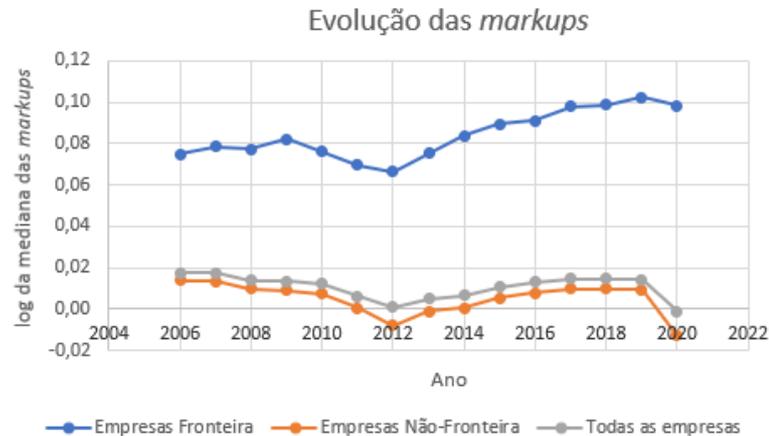


Figura 8: *Markups* por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007)
 Fonte: Elaboração própria.

Desde o ano inicial deste estudo que a diferença entre a produtividade das empresas fronteira e não-fronteira tem vindo a aumentar, de forma quase contínua e linear, como é perceptível na Figura 9.



Figura 9: *Markups* relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)
 Fonte: Elaboração própria.

De forma semelhante à classificação de Peneder (2007), também nesta classificação existe em todos os períodos um aumento da dispersão entre as *markups* das empresas fronteira e não-fronteira, que variam sempre, pelo menos, 0,22 pontos percentuais abaixo das empresas fronteira. Apesar de nesta classificação, relativamente às empresas fronteira, existir também sempre setores de empresas fronteira com as suas *markups* a evoluir negativamente, as

empresas não-fronteira têm algumas exceções ao que acontecia na outra classificação, em que as empresas dos diferentes setores estavam sempre em linha com a evolução agregada das empresas não-fronteira. Assim, no primeiro período as empresas não-fronteira do setor Científico apresentam *markups* crescentes (quase não variando) e no terceiro período as empresas não-fronteira dos setores Científico e de Serviços fora de mercado vêm as suas *markups* diminuir, ao contrário do agregado das empresas não-fronteira.

Tabela 33: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Diferença entre empresas		
	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Fronteira e Não-Fronteira
2006/2010			
Dominado pelos fornecedores	0,02%	-0,19%	0,22
Fornecedores especializados	0,13%	-0,34%	0,47
Intensivo em escala	0,06%	-0,15%	0,20
Intensivo em informação	-0,06%	-0,16%	0,11
Baseado na Ciência	0,12%	0,00%	0,12
Serviços não mercantis	0,87%	-0,17%	1,04
Total	0,06%	-0,16%	0,22
2010/2014			
Dominado pelos fornecedores	0,05%	-0,65%	0,70
Fornecedores especializados	0,45%	-0,09%	0,54
Intensivo em escala	0,21%	-0,21%	0,42
Intensivo em informação	0,19%	-0,12%	0,32
Baseado na Ciência	-0,16%	-0,11%	-0,04
Serviços não mercantis	-0,46%	-0,19%	-0,27
Total	0,22%	-0,17%	0,39

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2010 e de 2010 a 2014, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 34: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Diferença entre empresas		
	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Fronteira e Não-Fronteira
2014/2019			
Dominado pelos fornecedores	0,42%	0,56%	-0,14
Fornecedores especializados	0,48%	0,05%	0,43
Intensivo em escala	0,10%	0,18%	-0,08
Intensivo em informação	0,33%	0,13%	0,19
Baseado na Ciência	0,21%	-0,03%	0,24
Serviços não mercantis	-0,36%	-0,01%	-0,35
Total	0,44%	0,18%	0,26
2019/2020			
Dominado pelos fornecedores	-1,12%	-5,71%	4,59
Fornecedores especializados	1,40%	-0,62%	2,02
Intensivo em escala	0,26%	-1,16%	1,41
Intensivo em informação	-0,11%	-1,77%	1,67
Baseado na Ciência	0,79%	-0,13%	0,92
Serviços não mercantis	-1,59%	-1,89%	0,30
Total	-0,39%	-2,21%	1,82

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2014 a 2019 e de 2019 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

Analisando todos os anos da amostra, há um aumento da dispersão das *markups* entre empresas fronteira e não-fronteira, em todos os setores – tal como na classificação anterior, as empresas fronteira vêm as suas *markups* aumentar, enquanto que as empresas não-fronteira apresentam *markups* a diminuir, mesmo analisando sem o ano da pandemia. Ainda assim, há uma exceção, uma vez que as empresas do Setor de serviços fora de mercado apesar de também apresentarem um aumento da divergência, também têm as suas empresas fronteira a diminuir as *markups*.

Tabela 35: Mediana das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira ao nível cf. Tidd et al. (2005)

Setor	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Diferença entre empresas Fronteira e Não-Fronteira
2006/2019			
Dominado pelos fornecedores	0,18%	-0,05%	0,23
Fornecedores especializados	0,37%	-0,11%	0,48
Intensivo em escala	0,12%	-0,04%	0,16
Intensivo em informação	0,17%	-0,04%	0,20
Baseado na Ciência	0,07%	-0,05%	0,12
Serviços não mercantis	-0,02%	-0,11%	0,10
Total	0,26%	-0,03%	0,29
2006/2020			
Dominado pelos fornecedores	0,09%	-0,46%	0,55
Fornecedores especializados	0,44%	-0,15%	0,59
Intensivo em escala	0,13%	-0,12%	0,25
Intensivo em informação	0,15%	-0,16%	0,31
Baseado na Ciência	0,12%	-0,05%	0,17
Serviços não mercantis	-0,13%	-0,24%	0,11
Total	0,21%	-0,19%	0,40

Nota: Variações percentuais médias por ano da produtividade, para os períodos de 2006 a 2019 e de 2006 a 2020, tendo em conta as medianas das empresas fronteira e não-fronteira de cada setor (medidas em logaritmo), conforme Gu (2020)

Fonte: Elaboração própria.

A evolução do nível e a própria dinâmica das *markups* é semelhante à classificação anterior, com a evolução e o nível agregados a serem altamente influenciados pelas empresas não-fronteira.

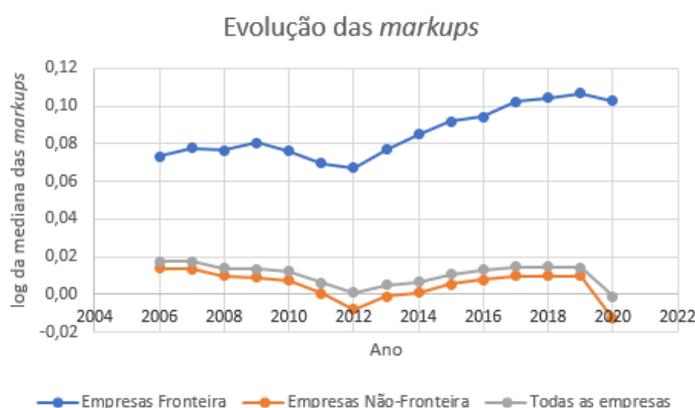


Figura 10: *Markups* por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)

Fonte: Elaboração própria.

Também nesta classificação as *markups* relativa das empresas fronteira e não-fronteira não voltam aos níveis de 2006 e apresentam um crescimento sustentado em praticamente todo o período em análise.

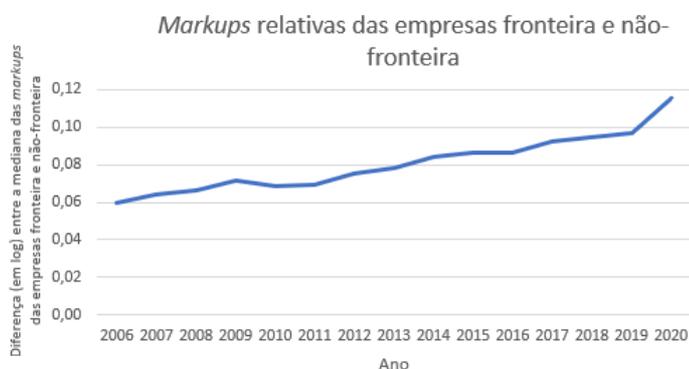


Figura 11: *Markups* por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à dinâmica das *markups* médias (controladas para a existência de outliers, através da logaritimização), estas não apresentam uma evolução tão clara como as *markups* medianas. Tendo em conta as duas classificações, as *markups* agregadas parecem ser influenciadas quase da mesma forma pelas *markups* dos dois tipos de empresas.

Observando o gráfico referente à classificação de Peneder (2007), percebe-se uma diminuição, com exceção de 2008, de um aumento até 2009 das *markups* médias nos dois tipos de empresa e no agregado, posteriormente diminuem até 2011. Em 2012, diminuem nas empresas não-fronteira, aumentam nas empresas fronteira e mantém-se praticamente inalteradas no agregado. A partir daí crescem até 2017, diminuem em 2018, e em 2019 diminuem ligeiramente nas empresas fronteira e aumentam nas não-fronteira e no agregado, acontecendo o inverso em 2020, onde as *markups* da empresa fronteira aumentam e as das empresas não-fronteira e do agregado diminuem.

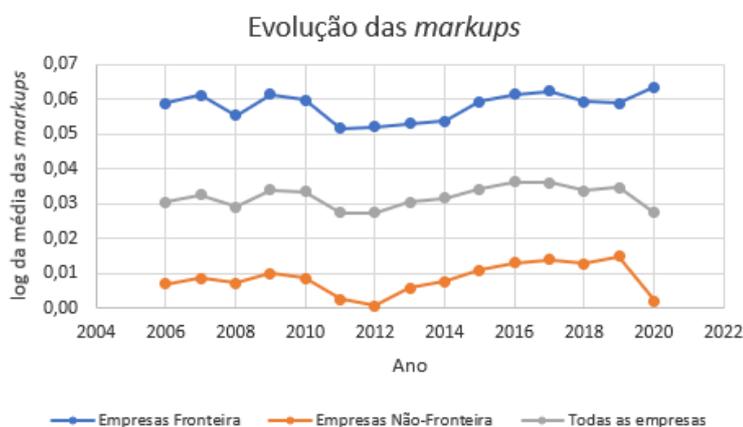


Figura 12: *Markups* por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007)
 Fonte: Elaboração própria.

Tendo em conta a classificação de Tidd et al. (2005), com exceção de 2008, as markups médias crescem até 2010, caindo no ano seguinte (nos dois anos seguintes, no caso das empresas não-fronteira), voltando a subir até 2017. A partir daí, nas empresas fronteira diminuem até 2019 e recuperam em 2020 e no agregado e nas empresas não fronteira, diminuem em 2018, crescem em 2019 e voltam a diminuir em 2020.

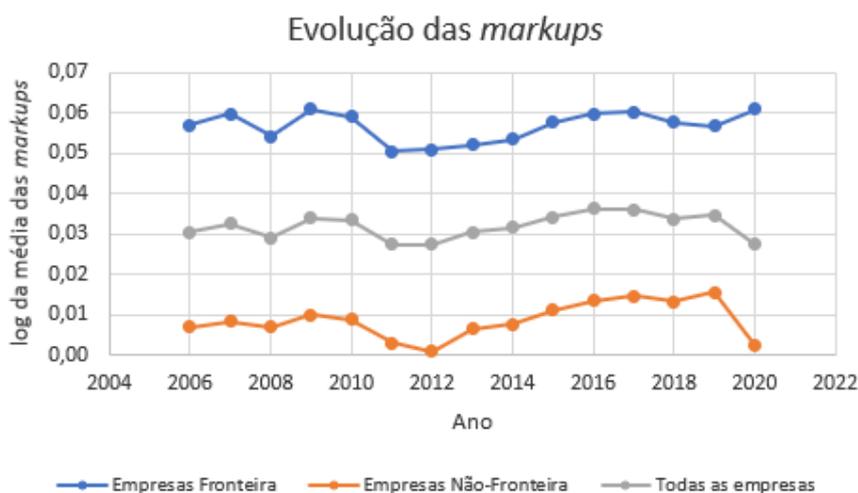


Figura 13: *Markups* por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à dispersão, ela parece, nas duas classificações, ter uma tendência de diminuição, ainda que muito ténue, entre 2006 e 2019. 2020 foi um pico do aumento da dispersão, mas que olhando para os anos anteriores, parece algo excepcional.

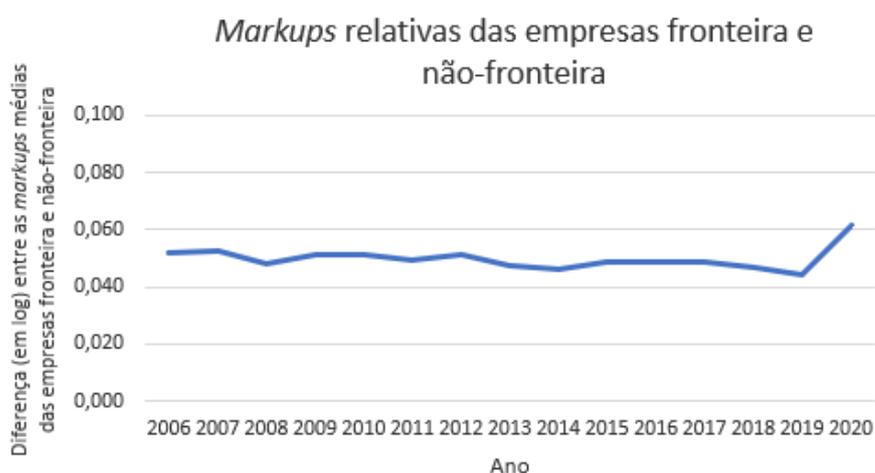


Figura 14: *Markups* relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)
 Fonte: Elaboração própria.



Figura 15: *Markups* relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

4.2. Resultados da contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada

Analisando o peso relativo das empresas fronteira é perceptível o seu peso global na economia portuguesa. Nas duas classificações de setores as empresas fronteira apresentam uma proporção de cerca de 18% mas que produzem mais de 50% do valor acrescentado real da economia. Abaixo dos 40% de VAR só o setor Muito Baixo na classificação de Peneder (2007) e o setor de serviços fora de mercado na classificação de Tidd et al. (2005), este último com um valor relativamente reduzido (19,82%) de VAR, mas também de trabalhadores (6,05%). Além disso, só num setor as empresas fronteira têm mais de 25% dos trabalhadores – intensivo em escala -, mas ao mesmo tempo também é nesse setor que as empresas fronteira apresentam uma maior proporção de VAR relativamente às não-fronteira (65,29%).

Tabela 36: Quota das empresas fronteira no emprego e no VAR cf. Peneder (2007)

Empresas fronteira			
	Setor	Proporção de trabalhadores	Proporção de VAR
	Muito Baixo	15,15%	37,00%
	Baixo	24,03%	52,46%
	Médio-Baixo	20,41%	41,87%
	Médio	21,93%	62,62%
	Médio-Alto	18,82%	50,89%
	Alto	9,00%	41,70%
	Muito Alto	21,06%	45,24%
	Total	18,78%	51,21%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 37: Quota das empresas fronteira no emprego e no VAR cf. Tidd et al. (2005)

Empresas fronteira			
	Setor	Proporção de trabalhadores	Proporção de VAR
	Dominado pelos fornecedores	18,30%	49,84%
	Fornecedores especializados	19,72%	48,51%
	Intensivo em escala	28,82%	65,29%
	Intensivo em Informação	15,52%	49,08%
	Baseado na Ciência	22,49%	47,84%
	Serviços não mercantis	6,05%	19,82%
	Total	18,03%	50,86%

Fonte: Elaboração própria.

De forma a analisar a contribuição das empresas fronteira e não-fronteira no crescimento da produtividade agregada. Esta pode ser decomposta em três componentes: contribuição das empresas fronteira, contribuição das empresas não-fronteira e contribuição da variação da proporção de trabalhadores nas empresas fronteira e não fronteira. Assim, a produtividade agregada (p') num dado ano t (e para um dado setor) é igual à média ponderada das produtividades médias das empresas fronteira e não-fronteira (Gu, 2020), conforme a equação: $p' = s_1'p_1' + s_0'p_0'$,

onde s_1' é a proporção de trabalhadores das empresas fronteira num ano t , s_0' é a proporção de trabalhadores das empresas não-fronteira num ano t , p_1' é a produtividade das empresas fronteira e p_0' é a produtividade das empresas não-fronteira.

A variação da produtividade agregada entre o ano t e $t-1$ pode ser equacionada como se segue:

$$p'^t - p'^{t-1} = s_1''(p_1'^t - p_1'^{t-1}) + s_0''(p_0'^t - p_0'^{t-1}) + (s_1^t - s_1^{t-1})p_1'' + (s_0^t - s_0^{t-1})p_0''$$

onde “ $''$ ” representa a média dos valores da variável entre o período t e $t-1$. Assim, a variação da produtividade agregada entre dois anos depende da contribuição das empresas fronteira ponderada pela média da proporção de trabalhadores no emprego entre os dois anos em análise (primeiro termo do lado direito da equação, da contribuição das empresas não-fronteira ponderada pela média da proporção de trabalhadores no emprego entre os dois anos em análise (segundo termo do lado direito da equação) e da contribuição da variação da proporção de trabalhadores nos dois tipos de empresas, ponderado pela média da variação da produtividade entre os dois anos de cada tipo de empresas (terceiro termo do lado direito da equação). Os valores da produtividade são expressos em logaritmos para reduzir o impacto de valores extremos (conforme Gu, 2020).

As tabelas seguintes apresentam, para as duas diferentes classificações de setores, a contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade, assim como a variação na proporção de trabalhadores entre empresas fronteira (mais produtivas) e empresas não fronteira. É perceptível que em todos os períodos, para as duas classificações, o peso das empresas não-fronteira é sempre maior, mas se isso é positivo nos momentos de crescimento da produtividade, também é bastante negativo quando acontece o inverso, tendo mesmo a maior contribuição para a diminuição da produtividade. Ainda assim, nos dois primeiros períodos em análise, a contribuição de ambos os tipos das empresas foi atenuado por um aumento na proporção de pessoas empregadas em empresas fronteira, enquanto que no terceiro período aconteceu o inverso e aliado a um contributo positivo de ambos os tipos de empresas para o crescimento da produtividade esteve um aumento na proporção de pessoas empregadas em empresas menos produtivas (empresas não-fronteira). A variação mais pequena das empresas fronteira relativamente às não-fronteira pode sugerir uma dificuldade menor de continuar a inovar em períodos economicamente mais difíceis, ao contrário da difusão da inovação que em períodos de diminuição da produtividade pode ter bastante dificuldades para acontecer e em períodos de aumento da produtividade podem existir externalidades que aumentem a facilidade da difusão da inovação e potenciem a produtividade das empresas não-fronteira.

Tabela 38: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período cf. Peneder (2007)

	2006/2010	2010/2014	2014/2019	2019/2020
Dinâmica da produtividade agregada	-0,53%	-0,28%	0,67%	-5,23%
Contribuição:				
Empresas Fronteira	-0,16%	-0,11%	0,07%	-0,30%
Empresas não-Fronteira	-0,73%	-0,28%	1,04%	-3,80%
Mudança na proporção de emprego	0,36%	0,10%	-0,44%	-1,13%
Dinâmica:				
Empresas Fronteira	-0,87%	-0,51%	0,36%	-1,81%
Empresas não-Fronteira	-0,90%	-0,32%	1,28%	-4,44%
Proporção de trabalhadores nas Empresas Fronteira	18,66%	21,11%	18,02%	15,32%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 39: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período cf. Tidd et al. (2005)

	2006/2010	2010/2014	2014/2019	2019/2020
Dinâmica da produtividade agregada	-0,49%	-0,28%	0,68%	-5,11%
Contribuição:				
Empresas Fronteira	-0,13%	-0,13%	0,07%	-0,42%
Empresas não-Fronteira	-0,61%	-0,33%	1,05%	-3,84%
Mudança na proporção de emprego	0,25%	0,18%	-0,44%	-0,85%
Dinâmica:				
Empresas Fronteira	-0,73%	-0,66%	0,39%	-2,62%
Empresas não-Fronteira	-0,74%	-0,38%	1,28%	-4,45%
Proporção de trabalhadores nas Empresas Fronteira	17,75%	20,24%	17,42%	15,01%

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas seguintes apresentam a decomposição da dinâmica da produtividade agregada em contribuições das empresas fronteira e não-fronteira, tendo em contas as duas classificações de CAE em análise. Tendo em conta a classificação de Peneder (2007) é perceptível o peso das empresas não-fronteira, mas também da proporção de trabalhadores nos dois diferentes tipos de empresas. Por exemplo, no período 2006/2010 o setor Alto teve um crescimento da produtividade agregada impulsionado pela variação na proporção de trabalhadores em direção às empresas fronteira e no total desse período foi a variação na proporção de trabalhadores que atenuou a dinâmica de diminuição da produtividade agregada. No período 2010/2014, destaque para o setor Muito Baixo que contrariou a tendência de queda de todos os outros setores, com a contribuição positiva das empresas fronteira e da proporção de trabalhadores. Mais uma vez, no global, a diminuição da produtividade agregada foi atenuada pelo aumento da proporção de trabalhadores nas empresas fronteira. No período 2014/2019, aconteceu o contrário. A produtividade cresceu em todos os setores, mas também houve uma deslocação dos trabalhadores das empresas fronteira para não-fronteira. Relativamente ao último período, apenas as empresas fronteira no setor Médio-Baixo e a proporção de trabalhadores no setor Muito-Alto contribuíram para atenuar a diminuição generalizada na produtividade agregada da economia portuguesa.

Tabela 40: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período e setor cf. Pender (2007)

	Dinâmica Produtividade agregada	Empresas Fronteira	Empresas Não- Fronteira	Proporção de trabalhadores
<u>2006/2010</u>				
Muito Baixo	-0,59%	-0,06%	-0,57%	0,04%
Baixo	-1,02%	-0,41%	-1,35%	0,74%
Médio-Baixo	-0,46%	-0,11%	-0,52%	0,17%
Médio	-0,21%	-0,17%	-0,56%	0,52%
Médio-Alto	-0,42%	0,16%	-0,44%	-0,14%
Alto	0,24%	-0,01%	-0,29%	0,54%
Muito Alto	-0,55%	-0,27%	-0,15%	-0,13%
Total	-0,49%	-0,13%	-0,61%	0,25%
<u>2010/2014</u>				
Muito Baixo	0,04%	0,18%	-0,29%	0,15%
Baixo	-0,57%	-0,27%	-0,89%	0,59%
Médio-Baixo	-0,13%	0,07%	-0,19%	-0,01%
Médio	-0,13%	-0,13%	0,04%	-0,05%
Médio-Alto	-0,54%	-0,01%	-0,32%	-0,21%
Alto	-0,37%	-0,03%	-0,35%	0,01%
Muito Alto	-0,70%	-0,09%	-0,47%	-0,14%
Total	-0,28%	-0,13%	-0,33%	0,18%
<u>2014/2019</u>				
Muito Baixo	1,48%	0,23%	1,43%	-0,18%
Baixo	1,04%	0,27%	1,54%	-0,76%
Médio-Baixo	0,88%	0,08%	1,01%	-0,21%
Médio	0,59%	0,07%	1,04%	-0,52%
Médio-Alto	0,17%	-0,19%	0,50%	-0,13%
Alto	0,29%	-0,02%	0,61%	-0,31%
Muito Alto	0,80%	0,17%	1,01%	-0,38%
Total	0,68%	0,07%	1,05%	-0,44%
<u>2019/2020</u>				
Muito Baixo	-12,41%	-0,53%	-10,17%	-1,71%
Baixo	-2,10%	-0,26%	-1,82%	-0,01%
Médio-Baixo	-2,32%	0,37%	-1,20%	-1,50%
Médio	-5,81%	-0,69%	-3,91%	-1,21%
Médio-Alto	-17,00%	-0,07%	-13,66%	-3,27%
Alto	-0,74%	-0,42%	0,42%	-0,75%
Muito Alto	-0,71%	-0,03%	-1,47%	0,79%
Total	-5,11%	-0,42%	-3,84%	-0,85%

Fonte: Elaboração própria.

Analisando agora os setores conforme a classificação de Tidd et al. (2005), há algumas conclusões semelhantes. Por exemplo, a proporção de trabalhadores é algo contra cíclica (com exceção do período extraordinário da pandemia), em períodos de diminuição da produtividade, atenua a queda, e em períodos de crescimento da produtividade, atenua a evolução positiva. Analisando agora os períodos, entre 2006 e 2010, apesar da diminuição da produtividade agregada, os setores Intensivo em Escala e Científico contrariam a tendência, impulsionados principalmente pelo contributo das empresas não-fronteira. No período 2010/2014, novamente o setor Intensivo em Escala a contrariar a tendência de diminuição da produtividade total e novamente com contribuição chave das empresas não-fronteira. No período de crescimento da produtividade agregada (2014/2019) de destacar a diminuição da

produtividade das empresas fronteira dos setores Intensivo em Escala e Científico. No último período a tendência de diminuição da produtividade só é atenuada pelas empresas fronteira do setor Científico e pela proporção de trabalhadores do setor de Serviços Fora de Mercado.

Tabela 41: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada por período e setor cf. Tidd et al. (2005)

	Dinâmica Produtividade agregada	Empresas Fronteira	Empresas Não-Fronteira	Proporção de trabalhadores
<u>2006/2010</u>				
Dominado pelos fornecedores	-0,93%	-0,19%	-1,23%	0,48%
Fornecedores especializados	-0,04%	0,15%	-0,55%	0,36%
Intensivo em escala	0,47%	-0,16%	0,41%	0,22%
Intensivo em informação	-0,88%	-0,13%	-0,88%	0,12%
Baseado na ciência	1,21%	0,52%	0,91%	-0,22%
Serviços não mercantis	-0,52%	-0,02%	-0,64%	0,14%
Total	-0,49%	-0,13%	-0,61%	0,25%
<u>2010/2014</u>				
Dominado pelos fornecedores	-0,39%	-0,14%	-0,68%	0,43%
Fornecedores especializados	-0,23%	-0,08%	-0,33%	0,17%
Intensivo em escala	0,22%	-0,06%	0,38%	-0,10%
Intensivo em informação	-0,69%	-0,14%	-0,65%	0,11%
Baseado na ciência	-1,14%	-0,10%	-0,09%	-0,95%
Serviços não mercantis	-0,82%	-0,04%	-0,83%	0,04%
Total	-0,28%	-0,13%	-0,33%	0,18%
<u>2014/2019</u>				
Dominado pelos fornecedores	1,16%	0,19%	1,50%	-0,53%
Fornecedores especializados	0,06%	0,06%	0,67%	-0,67%
Intensivo em escala	0,23%	-0,28%	0,61%	-0,10%
Intensivo em informação	0,93%	0,09%	1,26%	-0,42%
Baseado na ciência	0,08%	-0,23%	0,14%	0,17%
Serviços não mercantis	0,13%	0,06%	0,21%	-0,14%
Total	0,68%	0,07%	1,05%	-0,44%
<u>2019/2020</u>				
Dominado pelos fornecedores	-9,19%	-0,95%	-7,28%	-0,95%
Fornecedores especializados	-2,08%	-0,72%	-1,11%	-0,26%
Intensivo em escala	-3,24%	-0,20%	-2,46%	-0,58%
Intensivo em informação	-4,24%	-0,16%	-2,83%	-1,25%
Baseado na ciência	-2,25%	1,24%	-2,36%	-1,14%
Serviços não mercantis	-6,06%	-0,29%	-6,22%	0,46%
Total	-5,11%	-0,42%	-3,84%	-0,85%

Fonte: Elaboração própria.

Para finalizar esta análise importa olhar para a variação ao longo de todos os anos em análise, que pode surpreender (e é semelhante nas duas classificações de setores). Se é verdade que contando com o ano de pandemia a produtividade agregada diminuiu com maior intensidade devido ao peso das empresas não-fronteira, também é de realçar que tirando o ano excepcional de 2020 foi a contribuição das empresas não-fronteira que permitiu ter um crescimento (ainda que quase residual) da produtividade agregada, além do facto de que as empresas não-

fronteira, apesar dos baixos níveis de produtividade média, tiveram um melhor desempenho na evolução média anual da produtividade dos seus trabalhadores.

Tabela 42: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada globais cf. Peneder (2007)

	2006/2019	2006/2020
Dinâmica da produtividade agregada	0,01%	-0,36%
Contribuição:		
Empresas Fronteira	-0,06%	-0,07%
Empresas não-Fronteira	0,09%	-0,19%
Mudança na proporção de emprego	-0,03%	-0,10%
Dinâmica:		
Empresas Fronteira	-0,28%	-0,39%
Empresas não-Fronteira	0,12%	-0,21%
Proporção de trabalhadores nas Empresas Fronteira	19,13%	18,88%

Fonte: Elaboração própria.

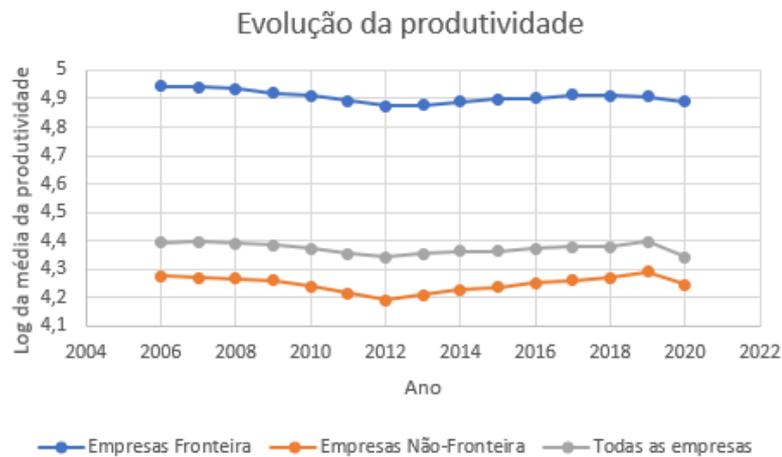


Figura 16: Produtividade média por tipo de empresa e agregada cf. Peneder (2007)

Fonte: Elaboração própria.



Figura 17: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 43: Contribuição das empresas fronteira e não-fronteira para a dinâmica da produtividade agregada globais cf. Tidd et al. (2005)

	2006/2019	2006/2020
Dinâmica da produtividade agregada	0,02%	-0,34%
Contribuição:		
Empresas Fronteira	-0,05%	-0,08%
Empresas não-Fronteira	0,11%	-0,17%
Mudança na proporção de emprego	-0,04%	-0,09%
Dinâmica:		
Empresas Fronteira	-0,28%	-0,44%
Empresas não-Fronteira	0,15%	-0,18%
Proporção de trabalhadores nas Empresas Fronteira	18,34%	18,12%

Fonte: Elaboração própria

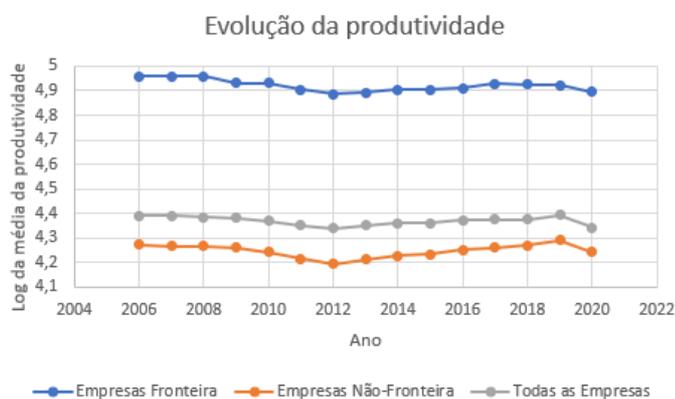


Figura 18: Produtividade média por tipo de empresa e agregada cf. Tidd et al. (2005)

Fonte: Elaboração própria.



Figura 19: Produtividade relativa das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)

Fonte: Elaboração própria.

Nas duas classificações conseguimos perceber um maior impacto da evolução das empresas não-fronteira na produtividade agregada, devido ao seu peso ao nível do emprego, em linha com as conclusões de Gu (2020) para o Canadá.

Tendo em conta esta análise, assim como a análise descritiva à dispersão da produtividade, percebemos que obtemos diferentes resultados para a análise da divergência/convergência entre empresas fronteira e não-fronteira. Se olhando para a mediana há uma clara divergência, olhando para a média acontece o contrário e assistimos a uma convergência entre as empresas fronteira e não-fronteira. Tendo isso em conta, podemos admitir que se há um melhor comportamento médio das empresas não-fronteira, também fica claro que as empresas menos produtivas (do grupo das empresas não-fronteira, já de si menos produtivas) estão a produzir cada vez com menores níveis de produtividade.

4.3. Evolução do nível e dinâmica da produtividade agregada e das *markups*

Tendo em conta as conclusões obtidas no ponto anterior, neste ponto será feita uma comparação entre a mediana da produtividade e das *markups* e entre as produtividades e *markups* médias, devido às diferentes conclusões para cada uma das medidas.

Observando os gráficos em baixo, conseguimos perceber a existência de uma possível relação no longo prazo entre a dispersão da produtividade e a dispersão das *markups* entre empresas fronteira e não-fronteira. Se olhando para períodos mais curtos fica perceptível uma evolução mais irregular da dispersão da produtividade, no global da análise quase que parece que o ponto inicial e o ponto final nos gráficos estão ao mesmo nível visualmente (apesar da diferença no valor do eixo), e que apenas o caminho para lá chegar foi diferente, com algumas subidas e descidas em relação à produtividade e um aumento mais constante ao nível das *markups*.

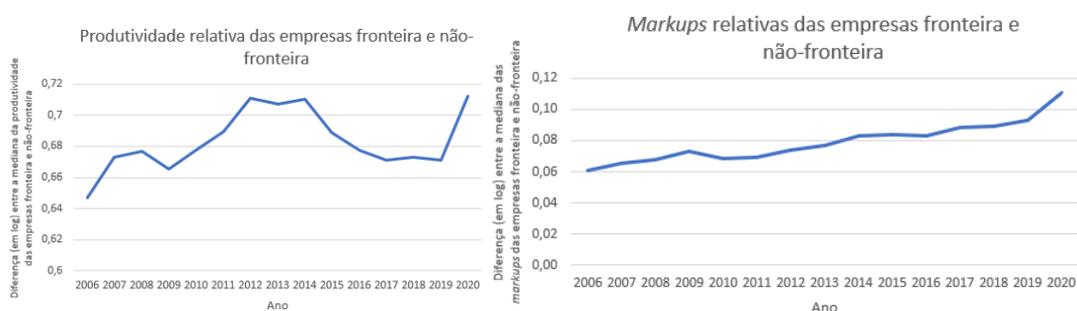


Figura 20: Mediana da produtividade e *markups* relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)

Fonte: Elaboração própria.

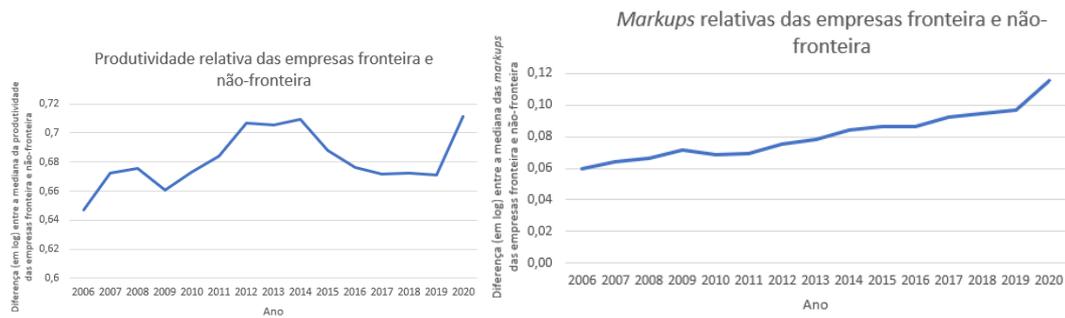


Figura 21: Mediana da produtividade e *markups* relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

Relativamente à média, as conclusões não são claras, mas ainda assim parece haver uma relação ainda que não tão óbvia. Neste caso, ambas as relações diminuem no longo prazo, o que significa que há uma convergência tanto das produtividades como das *markups* das empresas fronteira e não-fronteira, ainda que a diminuição das *markups* seja muito reduzida e enviesada pelo ano excecional da pandemia. Mais uma vez, a produtividade relativa tem uma evolução mais errática mas que no final, analisando o período global, demonstra claramente uma convergência entre a produtividade média dos dois tipos de empresas.

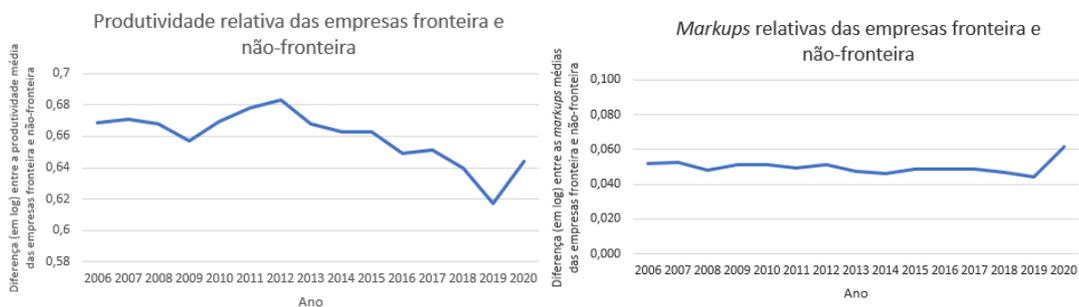


Figura 22: Produtividade e *markups* médias relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Peneder (2007)
 Fonte: Elaboração própria.

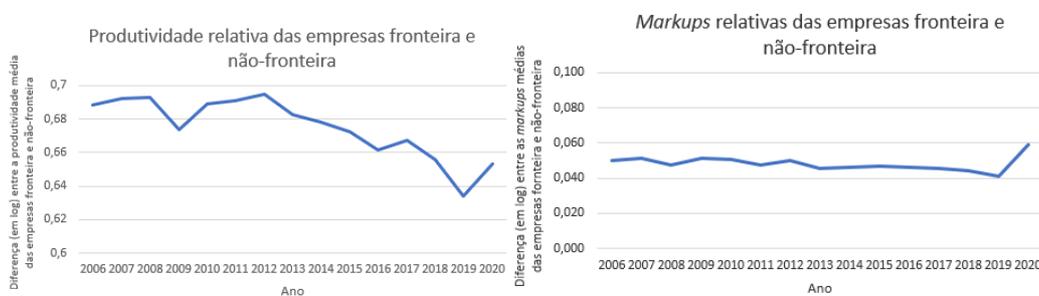


Figura 23: Produtividade e *markups* médias relativas das empresas fronteira e não-fronteira cf. Tidd et al. (2005)
 Fonte: Elaboração própria.

A correlação entre dispersão da produtividade e das *markups* parece existir (ao contrário do concluído por Andrews et al. (2016) mas em linha com Baqaee & Farhi (2020)), e tendo em conta a relação teórica existente entre os dois indicadores explorada e analisada nesta dissertação, faz sentido que exista. No próximo ponto será analisada a relação entre o nível e evolução das *markups* e da produtividade.

4.4. Impacto das *markups* na produtividade das empresas: resultados das estimações

Nesta secção será criado um modelo econométrico para testar a relação entre *markups* e produtividade, ao nível das empresas. O modelo escolhido será na linha dos utilizados por Gonçalves and Martins (2016) e por Zeli et al. (2022) para a produtividade total dos fatores, adaptado para a produtividade do trabalho. A variável dependente é a produtividade, como calculada anteriormente, e logaritmizada. A variável dependente *core* serão as *markups*, também logaritmizadas. Além disso, serão utilizadas várias variáveis de controlo, descritas na tabela abaixo.

Tabela 44: Variáveis controlo da regressão

Variável	Descrição
Idade	Logaritmo da idade
Dimensão	2 - Pequena empresa Variável <i>dummy</i>
	3 - Média empresa Grupo de referência
	4 - Grande empresa são as microempresas (1)
Salário	Logaritmo do salário médio por trabalhador
Endividamento	Logaritmo do rácio entre passivo e capital próprio
Exportadora	Variável <i>dummy</i>
	1 - se a empresa é exportadora 0 - se a empresa não é exportadora
Inovação	Variável <i>dummy</i>
	1 - se a empresa tem um rácio ativos fixos intangíveis/total de ativos diferente de 0 0 - se a empresa tem um rácio ativos fixos intangíveis/total de ativos igual a 0
Formação	Proporção de despesas com formação no total dos gastos com pessoal

Fonte: Elaboração própria

Assim, como variáveis de controlo temos as características internas da empresa (dimensão e idade), o comércio internacional (exportadora), constrangimentos financeiros (endividamento) e investigação e desenvolvimento e capital humano (formação, inovação e salário), conforme Gonçalves and Martins (2016).

O modelo, para a empresa i , no ano t , representa-se da seguinte forma:

$$\log(\text{prod}_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{markups}_{it}) + \beta_2 \text{idade}_{it} + \beta_3 \text{dimensão}_{it} + \beta_4 \text{salário}_{it} + \beta_5 \text{endividamento}_{it} + \beta_6 \text{exportadora}_{it} + \beta_7 \text{inovação}_{it} + \beta_8 \text{formação}_{it} + \varepsilon_{it}$$

O modelo será estimado tendo em conta todas as empresas, apenas as empresas fronteira e apenas as empresas não-fronteira.

Tendo em conta a existência de valores negativos de produtividade e endividamento, foi feito um aumento a todas as observações no valor do mínimo das duas variáveis, antes de logaritmizar. Nas *markups*, como o mínimo é 0, foi acrescentado 1.

Tendo em conta estas tabelas, percebe-se que há duas situações que saltam à vista. As poucas observações da variável Formação (uma vez que o BPLIM só começou a recolher informação acerca desta variável a partir de 2010 e em pequena escala) e a correlação entre a variável Endividamento e praticamente todas as outras. Este problema pode-se dever aos valores acrescentados à variável para tornar todas positivas. Assim, tendo isto em conta, além da estimação de modelos com todas as observações, também será feita com a remoção de *outliers* extremos (nas variáveis produtividade, *markups* e endividamento), ficando assim a sumarização das variáveis.

Tabela 45: Estatísticas descritivas das variáveis da regressão

Variável	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
log(Produtividade)	4 596 558	18,153050	0,003617	12,705470	19,746600
log(Markups)	5 532 679	0,654179	0,428890	0	16,919070
Idade	5 522 660	2,126651	1,044956	0	6,710523
Dimensão	5 960 953	1,136579	0,405586	1	4
Salário	4 296 429	9,042249	0,686970	-6,584054	14,702340
Endividamento	5 947 201	38,026150	0,002695	31,874650	39,713070
Exportadora	5 960 953	0,132144	0,338647	0	1
Inovação	5 928 673	0,169447	0,375146	0	1
Formação	562 465	0,018866	0,100880	0	1

Fonte: Elaboração própria

Tabela 46: Correlação das variáveis da regressão

	log(Produtividade)	log(Markups)	Idade	Dimensão	Salário	Endividamento	Exportadora	Inovação	Formação
log(Produtividade)	1,0000								
log(Markups)	0,0693*	1,0000							
Idade	0,0073*	0,0196*	1,0000						
Dimensão	0,0449*	0,0643*	0,1681*	1,0000					
Salário	0,0516*	0,1432*	0,1413*	0,2331*	1,0000				
Endividamento	-0,0001	0,0000	-0,0003	0,0001	-0,0005	1,0000			
Exportadora	0,0181*	0,0816*	0,0462*	0,2983*	0,2258*	0,0000	1,0000		
Inovação	0,0116*	0,0102*	-0,0060	0,2085*	0,1051*	-0,0007*	0,1094*	1,0000	
Formação	0,0008	0,0642*	-0,0813*	-0,0727*	-0,0981*	.	-0,0425*	-0,0415*	1,0000

Fonte: Elaboração própria

Tabela 47: Estatísticas das variáveis da regressão sem *outliers* extremos

Variável	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
log(Produtividade)	3 930 035	10,980580	0,272521	0,568505	11,690700
log(Markups)	4 684 120	0,605233	0,281106	0	1,211938
Idade	4 349 900	2,156076	1,050994	0	6,705639
Dimensão	4 684 120	1,148953	0,417444	1	4
Salário	3 736 352	9,028996	0,650075	-6,584054	13,416890
Endividamento	4 684 120	2,611874	0,371347	-9,948524	3,341091
Exportadora	4 684 120	0,143076	0,350151	0	1
Inovação	4 662 908	0,175928	0,380759	0	1
Formação	493 484	0,017531	0,095277	0	1

Fonte: Elaboração própria

Tabela 48: Correlação das variáveis da regressão sem *outliers* extremos

	log(Produtividade)	log(Markups)	Idade	Dimensão	Salário	Endividamento	Exportadora	Inovação	Formação
log(Produtividade)	1,0000								
log(Markups)	0,5686*	1,0000							
Idade	0,0935*	0,0341*	1,0000						
Dimensão	0,1977*	0,1417*	0,1803*	1,0000					
Salário	0,4390*	0,2155*	0,1498*	0,2244*	1,0000				
Endividamento	0,1841*	0,1355*	0,0370*	0,0860*	0,0954*	1,0000			
Exportadora	0,2156*	0,1655*	0,0555*	0,2949*	0,2243*	0,0782*	1,0000		
Inovação	0,0771*	0,0541*	0,0029*	0,2083*	0,1063*	0,0293*	0,1075*	1,0000	
Formação	-0,0339*	0,0164*	-0,0810*	-0,0708*	-0,1027*	-0,0061*	-0,0392*	-0,0378*	1,0000

Fonte: Elaboração própria

Na linha de Gonçalves and Martins (2016), para justificar a escolha num modelo de efeitos fixos em detrimento de efeitos aleatórios, realizamos um teste de Hausman, rejeitando a hipótese nula de que não existe correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro (e que o modelo de efeitos aleatórios seria o adequado), e utilizamos erros padrão robustos, de forma a ultrapassar a presença de heteroscedasticidade. Tendo em conta o teste vif foi afastada a hipótese de existência de multicolinearidade.

Foram estimados 36 modelos, 18 modelos com todas as variáveis, divididos em dois por OLS, por efeitos fixos (FE) e modelos dinâmicos (para cada tipo, um com a variável formação e outro sem) para todas as empresas, e de igual maneira para empresas fronteira e empresas não fronteira. Os outros 18 foram distribuídos da mesma maneira, mas desta vez sem a presença dos *outliers* extremos. Importa realçar que em todos os modelos a variável das *markups* foi considerada significativa e sempre com uma relação positiva com a produtividade.

Na tabela em baixo apresento os resultados das estimações dos modelos dinâmicos, com todas as empresas, com e sem a variável formação. Tal como mencionado, a relação entre *markups* e produtividade é positiva e estatisticamente relevante. Nas estimações o valor do coeficiente associado às *markups* é mais reduzido com a inclusão de todas as empresas

(incluindo com os *outliers*) devido ao valor adicionado à produtividade, antes de ser logaritimizada, ser relativamente elevado.

Assim sendo, um aumento/valor mais elevado de 1% nas *markups*, corresponde a um aumento/valor mais elevado de cerca de 0,001%, quando incluímos todas as observações, e de cerca de 0,8%, quando retiramos os *outliers*. Apesar da diferença significativa entre os dois valores, já explicada anteriormente, importa realçar a relação estatisticamente significativa e positiva entre *markups* e produtividade em todas as 36 estimações efetuadas (restantes estimações em Anexo, A4).

Tabela 49: Estimações dos modelos dinâmicos com todas as empresas

Variável	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
	Desvio padrão robusto	Desvio padrão robusto	Desvio padrão robusto	Desvio padrão robusto
	Todas as empresas	Todas as empresas	Todas as empresas (s/outliers extremos)	Todas as empresas (s/outliers extremos)
Produtividade desfasada	0,8638427*** 0,1045628	0,7491854*** 0,1106482	0,7289882*** 0,0045654	0,7623648*** 0,0015735
<i>Markups</i>	0,0010517*** 0,0001084	0,001021*** 0,0001532	0,8443207*** 0,0103344	0,8064653*** 0,003059
Idade	-0,0000383 0,0000427	-0,0000361 0,00000835	0,0732072*** 0,0043233	0,0367118*** 0,0010083
Dimensão				
Pequenas empresas	0,0001514 0,0000795	0,0001879*** 0,0000507	-0,0253948*** 0,0029657	-0,0423193*** 0,0010759
Médias empresas	0,0005501** 0,0001826	0,0006886*** 0,0001076	-0,0436495*** 0,0060354	-0,071567*** 0,0026598
Grandes empresas	0,0011542 0,0005951	0,001822*** 0,0004802	-0,0379323*** 0,0112465	-0,070613*** 0,00635
Salário	0,0002421*** 0,0000286	0,0001491*** 0,00000638	0,1827073*** 0,004175	0,1477615*** 0,0012834
Endividamento	0,0649807 0,0500697	0,1196517 0,0528754	0,055054*** 0,0031947	0,0495964*** 0,0010487
Exportadora	0,0000402 0,0000272	0,00000652 0,00000473	0,0010579 0,0019645	-0,0053236*** 0,0007168
Inovação	-0,0000311 0,000034	-0,00000964 0,00000471	-0,0000529 0,0021664	0,0078783*** 0,0007432
Formação	0,000579 0,0004585	-	0,2749203*** 0,0254028	-
Observações	510 029	3 628 509	423 227	2 961 921
Nº empresas	151 909	553 774	133 355	502 827

Qualidade de ajustamento				
AR(1) – p-value	0,0261	0,0048	0,0000	0,0000
AR(2) – p-value	0,3133	0,3163	0,0000	0,0000

Fonte: Elaboração própria

Relativamente aos modelos dinâmicos, problemas de autocorrelação de segunda ordem são ultrapassados nos dois modelos com todas as empresas, mas não naquele sem os *outliers* extremos. Apesar disto, tentamos fazer alterações ao modelo, que não resolveram o problema, e utilizar outros tipos de modelos dinâmicos, que o servidor do BPLIM não permite. Ainda assim, tendo em conta o valor elevado de estimações relevantes, não consideramos isto um problema significativo para as conclusões principais.

Evidência empírica que analise a relação entre *markups* e produtividade é relativamente escassa, no entanto, já existem alguns estudos na área, e com conclusões diferentes. Assim, os nossos resultados vão em linha com os obtidos por Griffith and Harrison (2004) que num estudo de vários países da OCDE, para o período 1985-2000, também obteve uma correlação positiva entre a produtividade do trabalho e das *markups*, o que suporta a teoria de que empresas com maiores *markups* têm mais recursos disponíveis para investir em investigação e desenvolvimento, tendo assim uma maior probabilidade de desenvolver novos produtos/ serviços ou melhorar processos, estando assim mais perto de se tornarem empresas mais produtivas (Dai & Cheng, 2018; Olmstead-Rumsey, 2020). No entanto, este é apenas um lado do debate, existindo autores que realçaram relações empíricas negativas entre *markups* e produtividade (e.g. Nickell, 1996; Ospina & Schiffbauer, 2010), existindo ainda evidência empírica de que o nível das *markups* não afeta por si só a dinâmica da produtividade (Baqae & Farhi, 2020).

5. Conclusão

O crescimento da produtividade agregada é o principal fator que influencia o nível médio de vida (Alves, 2017; Conselho para a Produtividade, 2019), sendo ao mesmo tempo, a produtividade do trabalho ao nível empresarial, reconhecidamente um fator chave para o crescimento de longo prazo de uma economia (Giang et al., 2019), com fortes implicações na competitividade de empresas, setores e países (Dvouletý & Blažková, 2021). Portugal, juntamente com a generalidade dos países desenvolvidos, tem observado um desacelerar do crescimento da produtividade agregada (Gu, 2020).

São muito diversos os fatores que potencialmente explicam o nível e a evolução da produtividade do trabalho (Huynh, 2021; Rodríguez & Orellana, 2020), sendo um dos menos explorados as *markups*, que são reconhecidas como um fator relevante para o funcionamento de uma economia (De Loecker & Eeckhout, 2018), influenciando a evolução da produtividade via reafetação de recursos (Baqae & Farhi, 2017).

Análises empíricas recentes neste âmbito (Andrews et al., 2015; Baqae & Farhi, 2020; Gu, 2020), enfatizam a relevância das análises microeconómicas para explicar a evolução agregada da produtividade do trabalho. Em concreto, demonstram que as principais causas para o abrandamento do crescimento da produtividade (do trabalho) agregada estão associadas a um aumento da dispersão do crescimento da produtividade do trabalho entre empresas fronteira e não fronteira e de uma maior dispersão na evolução das *markups*.

A evidência para Portugal neste tópico é relativamente parca, sendo as análises existentes efetuadas a um nível setorial ou macroeconómico (Alves, 2017; Alves & Figueira, 2020). Para além de não existir evidência para o caso português sobre a relação entre o processo de convergência de produtividade das empresas menos produtivas (empresas não fronteira) para as empresas mais produtivas (empresas fronteira) e a evolução do crescimento da produtividade agregada (Conselho para a Produtividade, 2019), também não é claro como é que a evolução das *markups* médias e por grupo de empresas tem contribuído para a dinâmica da produtividade agregada em Portugal (Alves & Figueira, 2020).

A evolução da economia portuguesa nos últimos anos constitui, segundo alguns autores (e.g., Alves, 2017; Alves & Figueira, 2019), um paradoxo. Tendo em conta que as *markups* médias são consideradas uma medida robusta do grau de concorrência de mercado (Aghion et al., 2005; Griffith & Harrison, 2004), seria expectável que, em face dos desenvolvimentos que

Portugal observou nos últimos anos, no sentido de maior concorrência de mercado (Conselho para a Produtividade, 2019), a taxa de crescimento da produtividade agregada fosse crescente.

De forma a tentarmos contribuir para a explicação deste paradoxo, procuramos 1) sintetizar os mecanismos pelos quais as markups afetam a produtividade do trabalho; 2) relacionar a evolução da dispersão da produtividade do trabalho e das markups, comparando a evolução respetiva das empresas fronteira versus empresas não fronteira; e 3) apurar o contributo da evolução das markups para a produtividade das empresas (distinguindo o grupo das empresas fronteira e não fronteira) localizadas em Portugal entre 2006 e 2020.

Com este estudo, ficamos a perceber que o nível, dispersão e dinâmica das markups podem afetar de várias formas e por várias vias (desenvolvendo ao longo da revisão de literatura, estas relações), o nível e dinâmica da produtividade. Empiricamente, concluímos que pelo menos 50% das empresas portuguesas têm produtividade inferior a metade da produtividade média agregada, o que comprova e demonstra a grande dispersão de produtividade entre as empresas fronteira e não fronteira, e a grande contribuição destas últimas, também empiricamente estudado, no nível e dinâmica da produtividade agregada.

Relativamente à evolução comparativa da dispersão da produtividade e das markups das empresas fronteira e não fronteira, percebemos que pode haver uma relação positiva entre as duas ao nível da mediana, uma vez que ambas cresceram (de formas diferentes, é certo) no global da análise, enquanto que ao nível da média a produtividade relativa decresce, havendo uma quase estagnação das markups médias ao longo do período em análise (ainda assim, retirando o ano da pandemia, desceram muito ligeiramente). Em investigação futura, será útil, através de exercícios de contabilidade de crescimento, estudar a relação de forma mais detalhada.

Por último, nas 36 estimações que efetuamos, comprovamos uma relação positiva e estatisticamente relevante entre o nível das markups e da produtividade ao nível das empresas, o que vai em linha com Griffith and Harrison (2004), que num estudo de vários países da OCDE, para o período 1985-2000, também obteve uma correlação positiva entre a produtividade do trabalho e das markups, e que suporta a teoria de que empresas com maiores markups têm mais recursos disponíveis para investir em investigação e desenvolvimento, tendo assim uma maior probabilidade de desenvolver novos/melhores

produtos/serviços ou de melhorar processos, tendo assim maior probabilidade o de se tornarem empresas mais produtivas (Dai & Cheng, 2018; Olmstead-Rumsey, 2020).

Terminamos, reforçando a importância de continuarem a ser efetuados estudos neste âmbito, relacionando a produtividade com fatores micro e macroeconómicos e percebendo o que pode ser feito para aumentar a produtividade do país, uma vez que “a melhoria da produtividade é o principal desafio a vencer tendo em vista a melhoria das condições de vida dos portugueses” (Teixeira dos Santos, 2022, p. 32).

Referências

- Akerberg, D., Caves, K. & Frazer, G. (2006). Structural identification of production functions. MPRA Paper No. 38349. University Library of Munich.
- Adler, G., Duval, R., Furceri, D., Çelik, S., Koloskova, K. & Poplawski-Ribeiro, M. (2017). Gone with the headwinds: Global productivity. IMF Staff Discussion Notes, No. 17/04. <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2017/04/03/Gone-with-the-Headwinds-Global-Productivity-44758>, acessado em janeiro 2022.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. & Howitt, P. (2005). Competition and innovation: An inverted-U relationship. *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701-728.
- Ahmed, T. & Bhatti, A. (2020). Measurement and determinants of multi-factor productivity: A survey of literature. *Journal of Economic Surveys*, 34(2), 293-319.
- Alves, R. & Figueira, C. (2019). O que nos diz a margem preço-custo e o poder negocial dos trabalhadores sobre os mercados em Portugal?, in Banco de Portugal (Ed.), *O Crescimento Económico Português: Uma Visão sobre Questões Estruturais, Bloqueios e Reformas* (pp. 185-193). Banco de Portugal, Departamento de Estudos Económicos.
- Alves, R. (2017). Portugal: A paradox in productivity. GEE Paper, No. 70. Gabinete de Estratégia e Estudos.
- Amador, J. & Soares, A. (2017). Markups and bargaining power in tradable and non-tradable sectors. *Empirical Economics*, 53(2), 669-694.
- Andrews, D., Criscuolo, C. & Gal, P. (2015). Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro evidence from OECD countries. OECD Productivity Working Papers, No. 2. Organization for Economic Co-operation and Development.
- Andrews, D., Criscuolo, C. & Gal, P. (2016). The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy. OECD Productivity Working Papers, No. 5. Organization for Economic Co-operation and Development.
- Andrews, D., Criscuolo, C. & Gal, P. (2019). The best versus the rest: Divergence across firms during the global productivity slowdown. CEP Discussion Paper, No. 1645. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.

- Awan, A. & Khan, R. (2014). The enigma of US productivity slowdown: A theoretical analysis. *American Journal of Trade and Policy*, 1, 7-15.
- Baily, M. & Gordon, R. (1989). The productivity slowdown, measurement issues, and the explosion of computer power. *Brooking Papers on Economic Activity*, No. 2. https://www.researchgate.net/publication/4732735_The_Productivity_Slowdown_Measurement_Issues_and_the_Explosion_of_Computer_Power, acedido em janeiro 2022.
- Baily, M. & Montalbano, N. (2016). Why is U.S. productivity growth so slow? Possible explanations and policy responses. *Hutchins Center Working Paper*, No. 22.
- Baqae, D. & Farhi, P. (2017). *Aggregate productivity and the rise of mark-ups*. VoxEU CEPR Policy Portal. <https://voxeu.org/article/aggregate-productivity-and-rise-mark-ups>, acedido em novembro 2021.
- Baqae, D. & Farhi, P. (2020). Productivity and misallocation in general equilibrium. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(1), 105-163.
- Baqae, D., Farhi, P. & Sangani, K. (2021). *Monetary policy and productivity: A new transmission channel*. VoxEU CEPR Policy Portal. <https://voxeu.org/article/monetary-policy-and-productivity-new-transmission-channel>, acedido em janeiro 2022.
- Barth, E., Bryson, A., Davis, J.C., & Freeman, R. (2016). It's where you work: Increases in the dispersion of earnings across establishments and individuals in the United States, *Journal of Labor Economics*, 34 (S2), S67–S97.
- Basu, S. & Fernald, J. (2006). Information and communications technology as a general-purpose technology: Evidence from U.S industry data. *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper*, No. 2006-29. Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Bellone, F., Musso, P., Nesta, L. & Warzynski, F. (2016). International trade and firm-level markups when location and quality matter. *Journal of Economic Geography*, 16(1), 67-91.
- Berlingieri, G., Blanchenay, P., Calligaris, S. & Criscuolo, C. (2017a). Firm-level productivity differences: Insights from the OECD's multiprod project. *International Productivity Monitor*, 32, 97-115.
- Berlingieri, G., Blanchenay, P. & Criscuolo, C. (2017b). The great divergence(s), CEP Discussion Paper No 1488, London, Centre for Economic Performance.

- Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, S. & Verlhac, R. (2020). Laggard firms, technology diffusion and its structural and policy determinants, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 86. OECD Publishing.
- Blundell, R., Griffith, R. & Reenen, J. (1999). Market share, market value and innovation in a panel of british manufacturing firms. *The Review of Economic Studies*, 66(3), 529-554.
- Boppart, T. & Li, H. (2021). Productivity slowdown: Reducing the measure of our ignorance. Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper, No. 2021-21. Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Bournakis, I. & Mallick, S. (2021). Do corporate taxes harm economic performance? Explaining distortions in R&D – and export-intensive UK firms. *Macroeconomic Dynamics*, 25, 5-27.
- Brynjolfsson, E., Collis, A., Diewert, W., Eggers, F. & Fox, K. (2019). GDP-B: Accounting for the value of new and free goods in the digital economy. NBER Working Paper, No. 25695. National Bureau of Economic Research.
- Byrne, D. & Sichel, D. (2017). *The productivity slowdown is even more puzzling than you think*. VoxEU CEPR Policy Portal. <https://voxeu.org/article/productivity-slowdown-even-more-puzzling-you-think>, acedido em dezembro 2021.
- Carvalho, P. (2018). Competition and firm productivity: Evidence from Portugal. GEE Paper, No. 108. Gabinete de Estratégia e Estudos.
- Chikis, C., Goldberg, J. & López-Salido, J. (2021). Do Low Interest Rates Harm Innovation, Competition, and Productivity Growth? CEPR for Economic Policy Research. https://cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=16184, acedido em dezembro 2021.
- Conselho para a Produtividade (2019). *A Produtividade da Economia Portuguesa. 1º Relatório do Conselho da Produtividade*. Conselho para a Produtividade.
- Conway, P., Meehan, L & Zheng, G. (2015). Do New Zealand firms catch up to the domestic productivity frontier? New Zealand Productivity Commission Working Paper, No. 2015/3. New Zealand Productivity Commission.
- Corrado, C., Hulten, C. & Sichel, D. (2009). Intangible capital and U.S. economic growth. *Review of Income and Wealth*, 55(3), 661-685.

- Dai, X. & Cheng, L. (2018). The impact of product innovation on firm-level markup and productivity: Evidence from China. *Applied Economics*, 60, 4570-4581.
- Dai, X. & Sun, Z. (2021). Does firm innovation improve aggregate industry productivity? Evidence from Chinese manufacturing firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 1-9.
- De Loecker, J., Eeckhout, J. & Mongey, S. (2021). Quantifying market power and business dynamism. NBER Working Paper, No. 28761. National Bureau of Economic Research.
- De Loecker, J., Eeckhout, J. & Unger, G. (2020). The rise of market power and the macroeconomic implications. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 561-644.
- De Loecker, J. & Eeckhout, J. (2018). Global market power. NBER Working Paper, No. 24768. National Bureau of Economic Research.
- De Loecker, J. & Goldberg, P. (2014). Firm performance in a global market. *The Annual Review of Economics*, 6, 201-221.
- De Loecker, J. & Warzynski, F. (2012). Markups and firm-level export status. *American Economic Review*, 102(6), 2437-2471.
- Decker, R., Haltiwanger, J., Jarmin, R. & Miranda, J. (2016). Declining Business Dynamism: What We Know and the Way Forward, *The American Economic Review*, 106(5), 203-207.
- Di Ubaldo, M. & Siedschlag, I. (2021). Investment in knowledge-based capital and productivity: Firm-level evidence from a small open economy. *Review of Income and Wealth*, 67(2), 363-393.
- Dias, D., Marques, C. & Richmond, C. (2016). Misallocation and productivity in the lead up to the Eurozone crisis. *Journal of Macroeconomics*, 49, 46-70.
- Dieppe, A. & Matsuoka, H. (2021). *How important is sectoral reallocation for catch-up in productivity?* World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/how-important-sectoral-reallocation-catch-productivity>, acedido em janeiro 2022.
- Dosi, G., Guarascio, D., Ricci, A. & Virgillito, M. (2021). Neodualism in the Italian business firms: Training, organizational capabilities, and productivity distributions. *Small Business Economics*, 57, 167-189.

- Dosi, G., Pereira, M., Roventini, A. & Virgillito, M. (2018). Causes and consequences of hysteresis: Aggregate demand, productivity, and employment. *Industrial and Corporate Change*, 27(6), 1015-1044.
- Dvouletý, O. & Blažková, I. (2021). Exploring firm-level and sectoral variation in total factor productivity (TFP). *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 27, 1526-1547.
- Erber, G., Fritscher, U. & Harms, P. (2017). The global productivity slowdown: Diagnosis, causes and remedies. *Intereconomics*, 52(1), 45-50.
- Fedderke, J., Obikili, N. & Viegi, N. (2018). Markups and concentration in South African manufacturing sectors: An analysis with administrative data. *South Africa Journal of Economics*, 88(51), 120-140.
- Folque, L. (2017). Practical contribution for the assessment and monitoring of product market competition in the Portuguese economy – estimation of price cost margins. GEE Paper, No. 63. Gabinete de Estratégia e Estudos.
- Friesenbichler, K. (2020). Does EU-accession affect domestic market structures and firm level productivity? *Empirica*, 47, 343-364.
- Furlanetto, F., Lepetit, A., Robstad, Ø., Rubio-Ramírez, J. & Ulvedal, P. (2021). Estimating hysteresis effects. Finance and Economics Discussion Series, No. 2021-059. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Giang, M., Xuan, T., Trung, B. & Que, M. (2019). Total factor productivity of agricultural firms in Vietnam and its relevant determinants. *Economies*, 7(4), 1-12.
- Goldin, I., Koutroumpis, P., Lafond, F. & Winkler, J. (2021). Why is productivity slowing down? Oxford Martin Working Paper Series on Economic and Technological Change, No. 2021-6. Oxford Martin School.
- Gonçalves, D. & Martins A. (2016). The determinants of TFP growth in the Portuguese manufacturing sector. GEE Paper, No. 62. Gabinete de Estratégia e Estudos.
- Goodridge, P., Haskel, J. & Wallis, G. (2018). Accounting for the UK productivity puzzle: A decomposition and predictions. *Economica*, 85(339), 581-605.
- Gordon, R. (2012). *Macroeconomics*. (11th ed.) Pearson Education.

- Griffith, R. & Harrison, R. (2004). The link between product market reform and macro-economic performance. Economic Papers, No. 209. Directorate-General for Economic and Financial Affairs.
- Gu, W. (2020). Frontier firms, productivity dispersion and aggregate productivity growth in Canada. Analytical Studies Branch Research Paper Series, No. 439. Economic Analysis Division, Statistics Canada.
- Haldane, A. (2017). Productivity puzzles, London School of Economics, Speech on 20 March 2017.
- Hall, R. (1988). The relation between price and marginal cost in U.S. industry. *Journal of Political Economy*, 96, 921-947.
- Huynh, T. (2021). Determinants of the performance of small and medium-sized enterprises in emerging markets. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2020-0440>, acedido em janeiro 2022.
- ILO (2014). *Tackling the jobs crisis in Portugal*. International Labour Organization Publications.
- Jaimovich, N. & Floetotto, M. (2008). Firm dynamics, markup variations, and the business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 55, 1238-1252.
- Kegels, C. & Linden, J. (2011). Competitiveness, productivity, competition and structural reforms: The Belgian case. *Reflets et Perspectives de la Vie Économique*, 3, 27-51.
- Kishi, K. & Okada, K. (2021). The impact of trade liberalization on productivity distribution under the presence of technology diffusion and innovation. *Journal of International Economics*, 128, 103396.
- Kumari, R., Tang, S., Chen, S. & Li, B. (2021). Misallocation and productivity slowdown over two decades: Evidence from Sri Lanka. *Applied Economics*, 53(38), 4417-4435.
- Levinsohn, J. & Petrin, A. (2003). Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *Review of Economic Studies*, 70(2), 317–342.
- Liu, E., Mian, A. & Sufi, A. (2019). Low interest rates, market power, and productivity growth. NBER Working Paper, No. 25505. National Bureau of Economic Research.
- Liu, Q., Lu, R., Lu, Y. & Luong, T.A. (2021). Import competition and firm innovation: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 151, 102650.

- Meier, M. & Reinelt, T. (2020). Monetary policy, markup dispersion, and aggregate TFP. ECB Working Paper Series, No. 2427. ECB Lamfalussy Fellowship Programme.
- Menzel, A. (2021). Knowledge exchange and productivity spill-overs in Bangladesh garment factories. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 185, 721-746.
- Musso, P. (2004). Productivity slowdown and resurgence. *Revue Économique*, 55, 1215-1239.
- Nhung, V & Phuong, L. (2021). Cost of corruption and efficiency in employment of firms: The case in Vietnam. *Accounting*, 7, 609-614.
- Nordhaus, W. (1972). The recent productivity slowdown. *Brookings Papers on Economic Activity*, 3(3), 493-546.
- OECD (2011). OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011 – Innovation and Growth in Knowledge Economies. OECD Publishing.
- OECD (2015). *The future of productivity*. <https://www.oecd.org/economy/growth/OECD-2015-The-future-of-productivity-book.pdf>, acedido em outubro 2021
- OECD (2019). *Low productivity jobs continue to drive employment growth*. <https://www.oecd.org/sdd/low-productivity-jobs-continue-to-drive-employment-growth.htm>, acedido em janeiro 2022
- Olley, S. & Pakes, A. (1996). The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica*, 64, 1263–1297.
- Olmstead-Rumsey, J. (2020). Market concentration and the productivity slowdown. MPRA Paper, No. 93260. Munich Personal RePEc Archive.
- Ospina, S. & Sciffbauer, M. (2010). Competition and firm productivity: Evidence from firm-level data. IMF Working Paper, No. 10-67. International Monetary Fund.
- Peneder, M. (2007). A sectorial taxonomy of educational intensity. *Empirica*, 34, 189-212.
- Pereira, E. & Nogueira, G. (2020). Produtividade do trabalho em Portugal – Análise comparada ao nível da empresa. CPP Papers, No. 11. Conselho para a Produtividade.
- Ragab, M. & Arisha, A. (2018). Research methodology in business: A starter's guide. *Management and Organizational Studies*, 5(1), 1-23.
- Reis, R. (2013). The Portuguese Slump and Crash and the Euro-Crisis. *Brookings Papers on Economic Activity*, 46, 143-193.

- Rivlin, A. (1981). The productivity slowdown: Causes and policy responses. Staff Memorandum. Oversight and Investigations, House Committee on Energy and Commerce.
- Rodríguez, J. & Orellana, B. (2020). Human capital and export performance in the Spanish manufacturing firms. *Baltic Journal of Management*, 15(1), 99-119.
- Romer, P. (1987). Crazy explanations for the productivity slowdown. *NBER Macroeconomics Annual*, 2, 163-202. National Bureau of Economic Research.
- Santos, F. T. (2022). *Mudam-se os Tempos, Mantém-se os Desafios*. Lisboa: Bertrand Editora.
- Sekkat, K. (2009). Does competition improve productivity in developing countries? *Journal of Economic Policy Reform*, 12(2), 145-162.
- Sichel, D. (1997). The productivity slowdown: is a growing unmeasurable sector the culprit? *Review of Economic and Statistics*, 79(3), 367-370.
- Simões, M. & Pereira, J.A. (2019). Productivity and resource allocation of Portuguese firms, *Boletim Mensal de Economia Portuguesa*, No. 08, pp. 59-90. Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais, Ministério das Finanças & Gabinete de Estratégia e Estudos, Ministério da Economia.
- Silva, E. & Teixeira A. (2011). Does structure influence growth? A panel data econometric assessment of “relatively less developed” countries, 1979-2003. *Industrial and Corporate Change*, 20(2), 457-510.
- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326-365.
- Syverson, C. (2017). Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 165-186.
- Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt K. (2005). *Managing Innovation – Integrating Technological, Market and Organizational Change* (2nd ed.). John Wiley & Sons Ltd.
- Wagner, J. (2005). Exports and productivity: A survey of the evidence from firm level data. University of Luneburg Working Paper Series in Economics, No.4. University of Luneburg.

- Wooldridge, J. (2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics Letters*, 104(3), 112-114.
- Zeli, A., Bini, M. & Nascia, L. (2022). A longitudinal analysis of Italian manufacturing companies' labor productivity in the period 2004–2013. *Industrial and Corporate Change*, 31, 1004-1030.

Anexo

A1: Conversão dos códigos ISIC em códigos CAE rev3

ISIC rev3		CAE rev3	
Código	Designação	Código	Designação
01	Agriculture	01	Agricultura, produção animal, caça e actividades dos serviços relacionados
02	Forestry	02	Silvicultura e exploração florestal
05	Fishing	03	Pesca e aquicultura
10-14	Mining and quarrying	05	Extracção de hulha e lenhite
		06	Extracção de petróleo bruto e gás natural
		07	Extracção e preparação de minérios metálicos
		08	Outras indústrias extractivas
		09	Actividades dos serviços relacionados com as indústrias extractivas
15-16	Food, drink and tobacco	10	Indústrias alimentares
		11	Indústria das bebidas
		12	Indústria do tabaco
17	Textiles	13	Fabricação de têxteis
18	Clothing	14	Indústria do vestuário
19	Leather and footwear	15	Indústria do couro e dos produtos do couro
20	Wood and products of wood, and cork	16	Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, excepto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria
21	Pulp, paper and paper products	17	Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos
22	Printing and publishing	18	Impressão e reprodução de suportes gravados
23	Mineral oil refining, coke, and nuclear fuel	19	Fabricação de coque, de produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis
24	Chemicals	20	Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos
		21	Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas
25	Rubber and plastics	22	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas
26	Non-metallic mineral products	23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
27	Basic metals	24	Indústrias metalúrgicas de base
28	Fabricated metal products	25	Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos
29	Manufacture of machinery or mechanical engineering	28	Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.
30	Office machinery	26\ (263; 264; 266)	Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e ópticos exceto: Fabricação de aparelhos e de equipamentos para comunicações; Fabricação de receptores de rádio e de televisão e bens de consumo similares; Fabricação de equipamentos de radiação, electromedicina e electroterapêutico
313	Insulated wire	273	Fabricação de fios e cabos isolados e seus acessórios
31-313	Other electrical machinery and apparatus nec	27\ (273- 274)	Fabricação de equipamento eléctrico (exceto: Fabricação de fios e cabos isolados e seus acessórios; Fabricação de lâmpadas eléctricas e de outro equipamento de iluminação)
321	Electronic valves and tubes	274	Fabricação de lâmpadas eléctricas e de outro equipamento de iluminação
322	Telecommunication equipment	263	Fabricação de aparelhos e de equipamentos para comunicações
323	Radio and television receivers	264	Fabricação de receptores de rádio e de televisão e bens de consumo similares
331	Scientific instruments	266	Fabricação de equipamentos de radiação, electromedicina e electroterapêutico
33\331	Other instruments, excluding Scientific instruments	33\ (3315)	Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (exceto: Reparação e manutenção de embarcações)

ISIC rev3		CAE rev3	
34	Motor vehicles	29	Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e componentes para veículos automóveis
351	Building and repairing of ships and boats	301 3315	Construção naval Reparação e manutenção de embarcações
353	Aircraft and spacecraft	303	Fabricação de aeronaves, de veículos espaciais e equipamento relacionado
352+359	Railroad equipment and transport equipment nec	302 304 309	Fabricação de material circulante para caminhos-de-ferro Fabricação de veículos militares de combate Fabricação de equipamento de transporte, n.e
36-37	Furniture, miscellaneous manufacturing; recycling	31 32	Fabricação de mobiliário e de colchões Outras indústrias transformadoras
40-41	Electricity, gas and water supply	35 36	Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio Captação, tratamento e distribuição de água
45	Construction	41 42 43	Promoção imobiliária (desenvolvimento de projectos de edifícios); construção de edifícios Engenharia Civil + Actividades especializadas de construção
50	Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel	45	Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos
51	Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles	46	Comércio por grosso (inclui agentes), excepto de veículos automóveis e motociclos
52	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods	47	Comércio a retalho, excepto de veículos automóveis e motociclos
55	Hotels and catering	55 56	Alojamento Restauração e similares
60	Inland transport	49	Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos
61	Water transport	50	Transportes por água
62	Air transport	51	Transportes aéreos
63	Supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies	52 79	Armazenagem e actividades auxiliares dos transportes (inclui manuseamento) Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e actividades relacionadas
64	Post and telecommunications	53 58 59 60 61	Actividades postais e de courier Actividades de edição Actividades cinematográficas, de vídeo, de produção de programas de televisão, de gravação de som e de edição de música Actividades de rádio e de televisão Telecomunicações
65	Financial intermediation, except insurance and pension funding	64	Actividades de serviços financeiros, excepto seguros e fundos de pensões
66	Insurance and pension funding, except compulsory social security	65	Seguros, resseguros e fundos de pensões, excepto segurança social obrigatória
67	Activities auxiliary to financial intermediation	66	66 Actividades auxiliares de serviços financeiros e dos seguros
70	Real estate activities	68	Actividades imobiliárias
71	Renting of machinery and equipment	773	Aluguer de outras máquinas e equipamentos
72	Computer and related activities	62 63	Consultoria e programação informática e actividades relacionadas Actividades dos serviços de informação
73	Research and development	72 74	Actividades de Investigação científica e de desenvolvimento Outras actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
741-3	Legal, technical, and advertising	69 71 73	Actividades jurídicas e de contabilidade Actividades de arquitectura, de engenharia e técnicas afins; actividades de ensaios e de análises técnicas Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião
749	Other business activities, nec	77\ (773)	Actividades de aluguer (exceto Aluguer de outras máquinas e equipamentos)

ISIC rev3		CAE rev3	
		78 79 80 81 82	Actividades de emprego Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e actividades relacionadas Actividades de investigação e segurança Actividades relacionadas com edifícios, plantação e manutenção de jardins Actividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas
75	Public administration and defence; compulsory social security	84	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória
80	Education	85	Educação
85	Health and social work	75 86 87 88	Actividades veterinárias Actividades de saúde humana Actividades de apoio social com alojamento Actividades de apoio social sem alojamento
90-93	Other community, social and personal services	90 91 92 93 94 95 96	Actividades de teatro, de música, de dança e outras actividades artísticas e literárias Actividades das bibliotecas, arquivos, museus e outras actividades culturais Lotarias e outros jogos de aposta Actividades desportivas, de diversão e recreativas Actividades das organizações associativas Reparação de computadores e de bens de uso pessoal e doméstico Outras actividades de serviços pessoais
95	Private households with employed persons	97 98	Actividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico Actividades de produção de bens e serviços pelas famílias para uso próprio
99	Extra-territorial organizations and bodies	99	Actividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais

A2: Número de empresas por setor em termos de intensidade de conhecimento

Ano	Setor	Número de empresas	Ano	Setor	Número de empresas
2006	Muito Baixo	51 061	2006	Médio - Alto	27 744
2007	Muito Baixo	52 727	2007	Médio - Alto	29 796
2008	Muito Baixo	53 990	2008	Médio - Alto	31 915
2009	Muito Baixo	53 995	2009	Médio - Alto	33 252
2010	Muito Baixo	54 068	2010	Médio - Alto	34 386
2011	Muito Baixo	55 835	2011	Médio - Alto	36 718
2012	Muito Baixo	57 138	2012	Médio - Alto	37 642
2013	Muito Baixo	59 374	2013	Médio - Alto	38 953
2014	Muito Baixo	61 549	2014	Médio - Alto	39 951
2015	Muito Baixo	65 069	2015	Médio - Alto	41 484
2016	Muito Baixo	67 224	2016	Médio - Alto	42 852
2017	Muito Baixo	70 271	2017	Médio - Alto	44 960
2018	Muito Baixo	72 940	2018	Médio - Alto	47 416
2019	Muito Baixo	75 640	2019	Médio - Alto	49 933
2020	Muito Baixo	76 228	2020	Médio - Alto	50 351
2006	Baixo	77 150	2006	Alto	36 359
2007	Baixo	79 878	2007	Alto	39 129
2008	Baixo	80 795	2008	Alto	41 675
2009	Baixo	79 228	2009	Alto	42 451
2010	Baixo	78 015	2010	Alto	43 301
2011	Baixo	78 187	2011	Alto	44 869
2012	Baixo	76 262	2012	Alto	45 223
2013	Baixo	74 925	2013	Alto	46 145
2014	Baixo	74 197	2014	Alto	47 146
2015	Baixo	75 136	2015	Alto	48 666
2016	Baixo	75 273	2016	Alto	49 615
2017	Baixo	76 773	2017	Alto	51 540
2018	Baixo	78 868	2018	Alto	53 763
2019	Baixo	82 405	2019	Alto	56 431
2020	Baixo	82 627	2020	Alto	57 009
2006	Médio - Baixo	71 289	2006	Muito Alto	9 501
2007	Médio - Baixo	73 324	2007	Muito Alto	10 415
2008	Médio - Baixo	73 791	2008	Muito Alto	11 569
2009	Médio - Baixo	72 891	2009	Muito Alto	12 401
2010	Médio - Baixo	72 466	2010	Muito Alto	13 091
2011	Médio - Baixo	72 871	2011	Muito Alto	14 364
2012	Médio - Baixo	72 262	2012	Muito Alto	15 181
2013	Médio - Baixo	72 622	2013	Muito Alto	16 038
2014	Médio - Baixo	72 732	2014	Muito Alto	16 746
2015	Médio - Baixo	73 912	2015	Muito Alto	17 961
2016	Médio - Baixo	73 461	2016	Muito Alto	18 668
2017	Médio - Baixo	73 738	2017	Muito Alto	19 714
2018	Médio - Baixo	74 653	2018	Muito Alto	21 036
2019	Médio - Baixo	78 133	2019	Muito Alto	22 574
2020	Médio - Baixo	77 742	2020	Muito Alto	23 212
2006	Médio	71 312	2006	Sem setor	1
2007	Médio	74 366	2007	Sem setor	3
2008	Médio	76 171	2008	Sem setor	3
2009	Médio	75 695	2009	Sem setor	15
2010	Médio	75 330	2010	Sem setor	35
2011	Médio	76 682	2011	Sem setor	49
2012	Médio	77 172	2012	Sem setor	31
2013	Médio	78 035	2013	Sem setor	26
2014	Médio	79 056	2014	Sem setor	28
2015	Médio	81 538	2015	Sem setor	22
2016	Médio	83 933	2016	Sem setor	15
2017	Médio	87 987	2017	Sem setor	30
2018	Médio	92 421	2018	Sem setor	51
2019	Médio	96 955	2019	Sem setor	55
2020	Médio	97 900	2020	Sem setor	175

Ano	Setor	Número de empresas	Ano	Setor	Número de empresas
2006	Dominante em fornecimentos	118 551,00	2006	Científico	1 264,00
2007	Dominante em fornecimentos	123 322,00	2007	Científico	1 275,00
2008	Dominante em fornecimentos	125 800,00	2008	Científico	1 301,00
2009	Dominante em fornecimentos	125 003,00	2009	Científico	1 262,00
2010	Dominante em fornecimentos	124 182,00	2010	Científico	1 212,00
2011	Dominante em fornecimentos	126 461,00	2011	Científico	1 224,00
2012	Dominante em fornecimentos	126 209,00	2012	Científico	1 209,00
2013	Dominante em fornecimentos	127 546,00	2013	Científico	1 206,00
2014	Dominante em fornecimentos	129 264,00	2014	Científico	1 188,00
2015	Dominante em fornecimentos	133 877,00	2015	Científico	1 202,00
2016	Dominante em fornecimentos	136 686,00	2016	Científico	1 240,00
2017	Dominante em fornecimentos	142 148,00	2017	Científico	1 267,00
2018	Dominante em fornecimentos	147 797,00	2018	Científico	1 272,00
2019	Dominante em fornecimentos	154 163,00	2019	Científico	1 261,00
2020	Dominante em fornecimentos	155 458,00	2020	Científico	1 260,00
2006	Especializado em fornecimentos	34 839,00	2006	Serviços fora de mercado	18 666,00
2007	Especializado em fornecimentos	37 292,00	2007	Serviços fora de mercado	19 929,00
2008	Especializado em fornecimentos	40 162,00	2008	Serviços fora de mercado	21 484,00
2009	Especializado em fornecimentos	41 499,00	2009	Serviços fora de mercado	22 338,00
2010	Especializado em fornecimentos	43 968,00	2010	Serviços fora de mercado	23 083,00
2011	Especializado em fornecimentos	46 359,00	2011	Serviços fora de mercado	24 864,00
2012	Especializado em fornecimentos	47 547,00	2012	Serviços fora de mercado	25 730,00
2013	Especializado em fornecimentos	49 209,00	2013	Serviços fora de mercado	26 723,00
2014	Especializado em fornecimentos	50 473,00	2014	Serviços fora de mercado	27 435,00
2015	Especializado em fornecimentos	52 765,00	2015	Serviços fora de mercado	28 417,00
2016	Especializado em fornecimentos	54 096,00	2016	Serviços fora de mercado	28 973,00
2017	Especializado em fornecimentos	56 709,00	2017	Serviços fora de mercado	29 699,00
2018	Especializado em fornecimentos	59 656,00	2018	Serviços fora de mercado	30 931,00
2019	Especializado em fornecimentos	63 209,00	2019	Serviços fora de mercado	32 677,00
2020	Especializado em fornecimentos	64 355,00	2020	Serviços fora de mercado	33 004,00
2006	Intensivo em escala	18 415,00	2006	Sem setor	1,00
2007	Intensivo em escala	18 772,00	2007	Sem setor	3,00
2008	Intensivo em escala	19 070,00	2008	Sem setor	3,00
2009	Intensivo em escala	18 933,00	2009	Sem setor	15,00
2010	Intensivo em escala	18 789,00	2010	Sem setor	35,00
2011	Intensivo em escala	18 972,00	2011	Sem setor	49,00
2012	Intensivo em escala	18 904,00	2012	Sem setor	31,00
2013	Intensivo em escala	18 874,00	2013	Sem setor	26,00
2014	Intensivo em escala	19 001,00	2014	Sem setor	28,00
2015	Intensivo em escala	19 366,00	2015	Sem setor	22,00
2016	Intensivo em escala	19 542,00	2016	Sem setor	15,00
2017	Intensivo em escala	19 808,00	2017	Sem setor	30,00
2018	Intensivo em escala	20 070,00	2018	Sem setor	51,00
2019	Intensivo em escala	20 520,00	2019	Sem setor	55,00
2020	Intensivo em escala	19 991,00	2020	Sem setor	175,00
2006	Intensivo em informação	152 681,00			
2007	Intensivo em informação	159 045,00			
2008	Intensivo em informação	162 089,00			
2009	Intensivo em informação	160 878,00			
2010	Intensivo em informação	159 423,00			
2011	Intensivo em informação	161 646,00			
2012	Intensivo em informação	161 281,00			
2013	Intensivo em informação	162 534,00			
2014	Intensivo em informação	164 016,00			
2015	Intensivo em informação	168 139,00			
2016	Intensivo em informação	170 489,00			
2017	Intensivo em informação	175 352,00			
2018	Intensivo em informação	181 371,00			
2019	Intensivo em informação	190 241,00			
2020	Intensivo em informação	191 001,00			

A3: Newv5 e newv6

newv5	Setor	Período agregado	newv6	Setor	Período agregado
11	Muito Baixo	1	11	Dominado pelos fornecedores	1
12	Muito Baixo	2	12	Dominado pelos fornecedores	2
13	Muito Baixo	3	13	Dominado pelos fornecedores	3
14	Muito Baixo	4	14	Dominado pelos fornecedores	4
21	Baixo	1	21	Fornecedores especializados	1
22	Baixo	2	22	Fornecedores especializados	2
23	Baixo	3	23	Fornecedores especializados	3
24	Baixo	4	24	Fornecedores especializados	4
31	Médio-Baixo	1	31	Intensivo em escala	1
32	Médio-Baixo	2	32	Intensivo em escala	2
33	Médio-Baixo	3	33	Intensivo em escala	3
34	Médio-Baixo	4	34	Intensivo em escala	4
41	Médio	1	41	Intensivo em informação	1
42	Médio	2	42	Intensivo em informação	2
43	Médio	3	43	Intensivo em informação	3
44	Médio	4	44	Intensivo em informação	4
51	Médio-Alto	1	51	Baseado na Ciência	1
52	Médio-Alto	2	52	Baseado na Ciência	2
53	Médio-Alto	3	53	Baseado na Ciência	3
54	Médio-Alto	4	54	Baseado na Ciência	4
61	Alto	1	61	Serviços não mercantis	1
62	Alto	2	62	Serviços não mercantis	2
63	Alto	3	63	Serviços não mercantis	3
64	Alto	4	64	Serviços não mercantis	4
71	Muito Alto	1			
72	Muito Alto	2			
73	Muito Alto	3			
74	Muito Alto	4			

A4: Restantes estimações OLS, efeitos fixos e dinâmicos dos modelos

Todas as empresas

Variável	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>
	Todas as empresas - OLS	Todas as empresas - OLS	Todas as empresas - FE	Todas as empresas - FE	Todas as empresas - Dinâmico	Todas as empresas - Dinâmico
Produtividade desfasada	-	-	-	-	0,8638427*** 0,1045628	0,7491854*** 0,1106482
Markups	0,0017411*** 0,000028	0,0011588*** 0,0000815	0,0011271*** 0,000183	0,0008869*** 0,0000514	0,0010517*** 0,0001084	0,001021*** 0,0001532
Idade	-0,0000316*** 0,00000572	-0,0000225*** 0,00000188	0,0000217 0,000018	-0,00000411 0,00000363	-0,0000383 0,0000427	-0,00000361 0,00000835
Dimensão						
Pequenas empresas	0,0000434** 0,0000155	0,0000629*** 0,0000058	0,0000536 0,0000368	0,0001216*** 0,0000226	0,0001514 0,0000795	0,0001879*** 0,0000507
Médias empresas	0,0003299*** 0,0000264	0,0004381*** 0,0000135	0,0005866 0,0002532	0,0006566*** 0,0001449	0,0005501** 0,0001826	0,0006886*** 0,0001076
Grandes empresas	0,0024024*** 0,0000494	0,0029976*** 0,0000313	0,0014669 0,000708	0,0027221*** 0,0008116	0,0011542 0,0005951	0,001822*** 0,0004802
Salário	0,0004096*** 0,00000984	0,0002535*** 0,00000321	0,00018*** 0,0000133	0,0001377*** 0,00000665	0,0002421*** 0,0000286	0,0001491*** 0,00000638
Endividamento	Omitida devido a colinearidade	-0,000045 0,0005982	Omitida devido a colinearidade	0,0001456*** 0,00000349	0,0649807 0,0500697	0,1196517 0,0528754
Exportadora	-0,0001953*** 0,000015	-0,0000641*** 0,00000532	-0,0000534 0,0000126	-0,00000507 0,00000527	0,0000402 0,0000272	0,00000652 0,00000473
Inovação	-0,0000109 0,0000143	0,00000447 0,00000495	0,0000142 0,0000246	0,00000907 0,0000101	-0,0000311 0,000034	-0,00000964 0,00000471
Formação	0,0012258*** 0,0001629	- 0,0001389	0,000537*** 0,0001389	- 0,0001389	0,000579 0,0004585	- 0,0004585
Constante	18,14819*** 0,0000899	18,15171*** 0,0227485	18,15057 0,000203	18,14564*** 0,0001456	- 0,0001456	- 0,0001456
Observações	522 836	4 017 231	522 836	4 017 231	510 029	3 628 509
Nº empresas	156 207	590 916	156 207	590 916	151 909	553 774
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,2600	1,1300				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,0158	0,0098		
AR(1) - p-value					0,0261	0,0048
AR(2) - p-value					0,3133	0,3163

Todas as empresas (sem outliers extremos)

Variável	Coefficientes estimados					
	<i>Desvio padrão robusto</i>					
	Todas as empresas - OLS	Todas as empresas - OLS	Todas as empresas - FE	Todas as empresas - FE	Todas as empresas - Dinâmico	Todas as empresas - Dinâmico
Produtividade desfasada	-	-	-	-	0,7289882*** 0,0045654	0,7623648*** 0,0015735
Markups	0,7566092*** 0,0016119	0,7030704*** 0,0005614	0,7656523*** 0,0063146	0,7188657*** 0,0019244	0,8443207*** 0,0103344	0,8064653*** 0,003059
Idade	0,0007205*** 0,0002684	0,0007972*** 0,0001031	0,0117099*** 0,0008191	0,0024102*** 0,000251	0,0732072*** 0,0043233	0,0367118*** 0,0010083
Dimensão						
Pequenas empresas	0,0206158*** 0,0007188	0,0192672*** 0,0003159	-0,0119944*** 0,0017075	-0,0002671 0,0007066	-0,0253948*** 0,0029657	-0,0423193*** 0,0010759
Médias empresas	0,046442*** 0,00125	0,0487347*** 0,0007458	-0,0141082*** 0,0034909	0,0066542*** 0,0019999	-0,0436495*** 0,0060354	-0,071567*** 0,0026598
Grandes empresas	0,0647417 0,0024585	0,0743981*** 0,0018467	-0,0019139 0,0081892	0,0176202*** 0,0065598	-0,0379323*** 0,0112465	-0,070613*** 0,00635
Salário	0,1699109*** 0,0004923	0,1429103*** 0,0001857	0,1141122*** 0,0023689	0,0982096*** 0,0006859	0,1827073*** 0,004175	0,1477615*** 0,0012834
Endividamento	0,040713*** 0,000811	0,0509943*** 0,0002939	0,0179751*** 0,001201	0,0246638*** 0,0004065	0,055054*** 0,0031947	0,0495964*** 0,0010487
Exportadora	0,0430893*** 0,0007032	0,0444032*** 0,0002921	0,0043922*** 0,0012091	0,0062905*** 0,0004607	0,0010579 0,0019645	-0,0053236*** 0,0007168
Inovação	0,0153127*** 0,0006672	0,0080893*** 0,0002712	0,0014213*** 0,0010536	0,0032645*** 0,0004131	-0,0000529 0,0021664	0,0078783*** 0,0007432
Formação	0,363389*** 0,0078741	-	0,2092177*** 0,0129948	-	0,2749203*** 0,0254028	-
Constante	8,830866*** 0,0047903	9,081539*** 0,0017743	9,39746*** 0,0226219	9,553703*** 0,0063642	-	-
Observações	461 588	3 509 015	461 588	3 509 015	423 227	2 961 921
Nº Empresas	144 921	564 734	144 921	564 734	133 355	502 827
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,2600	1,1300				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,4858	0,4421		
AR(1) - p-value					0,0000	0,0000
AR(2) - p-value					0,0000	0,0000

Empresas fronteira

Variável	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>
	Fronteira - OLS	Fronteira - OLS	Fronteira - FE	Fronteira - FE	Fronteira - Dinâmico	Fronteira - Dinâmico
Produtividade desfasada					0,9981722*** 0,0292244	0,9863127*** 0,0592478
Markups	0,005308*** 0,0004152	0,0029572*** 0,0000375	0,003397** 0,0011747	0,0019344*** 0,000212	0,0028357*** 0,0003906	0,0020762*** 0,0000808
Idade	-0,0001234** 0,0000391	-0,0001209*** 0,0000127	-0,0001437 0,0001007	-0,0000909** 0,0000386	-0,0009536** 0,0003288	-0,0003909*** 0,0000518
Dimensão						
Pequenas empresas	0,0005477*** 0,00009	0,0005838*** 0,0000323	0,0001123 0,0001033	0,0004362*** 0,0000395	0,0004056 0,0001595	0,0007011*** 0,0000653
Médias empresas	0,0011445*** 0,0001208	0,0015414*** 0,0000547	0,0007662** 0,0002733	0,0014744*** 0,0002076	0,0014441** 0,0004867	0,0021169*** 0,0003075
Grandes empresas	0,0053372*** 0,0001883	0,007128*** 0,0001011	0,0027773 0,0016947	0,0050414*** 0,0015141	0,0025889* 0,0013286	0,0039426*** 0,0010773
Salário	0,0017025*** 0,0000605	0,0008649*** 0,0000186	0,00078*** 0,0001492	0,0004992*** 0,000092	0,0010049*** 0,0001371	0,0007125*** 0,0000432
Endividamento	Omitida devido a colinearidade	Omitida devido a colinearidade	Omitida devido a colinearidade	Omitida devido a colinearidade	0,0003405 0,0140307	0,0060443 0,0283654
Exportadora	-0,0010676*** 0,0000787	-0,000655*** 0,0000271	0,0000112 0,0000729	-0,0000937 0,0000328	0,000057 0,000079	0,0000323 0,0000274
Inovação	0,0000462 0,0000777	0,0000151 0,0000283	0,0001201 0,0001478	-0,0000169 0,0000443	-0,0001659 0,0001564	-0,0000638** 0,0000318
Formação	0,0044838*** 0,0008539	- -	0,0015803** 0,0006724	- -	-0,0001659 0,0001564	- -
Constante	18,13309*** 0,0006332	18,14325*** 0,000191	18,14364*** 0,0020874	18,14747*** 0,0009352	0,0038458** 0,0017438	- -
Observações	78 196	434 216	78 196	434 216	76 673	394 116
Nº empresas	78 196	434 216	78 196	434 216	76 673	394 116
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,5200	1,2100				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,0049	0,0279		
AR(1) - p-value					0,0367	0,0172
AR(2) - p-value					0,2720	0,0550

Empresas fronteira e sem outliers extremos

Variável	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>
	Fronteira - OLS	Fronteira - OLS	Fronteira - FE	Fronteira - FE	Fronteira - Dinâmico	Fronteira - Dinâmico
Produtividade desfasada	-	-	-	-	0,6028817*** 0,0111654	0,6645863*** 0,0046402
Markups	0,2569288*** 0,0042395	0,1802411*** 0,0015937	0,5705062*** 0,0248378	0,3416831*** 0,006155	1,213201*** 0,0404183	1,15861*** 0,0129586
Idade	-0,0056753*** 0,0005948	-0,0050293*** 0,0002581	0,0027754 0,0021165	-0,0105641*** 0,0007085	0,0679443*** 0,0157982	0,0517533*** 0,0046683
Dimensão						
Pequenas empresas	-0,0275811*** 0,0013114	-0,0323297*** 0,0006272	-0,0220246*** 0,0034285	-0,0223163*** 0,0013777	-0,0498453*** 0,0096254	-0,0604281*** 0,0035097
Médias empresas	-0,0285464*** 0,0018074	-0,0306466*** 0,0010859	-0,020543*** 0,00505	-0,025129*** 0,0026501	-0,0629462*** 0,0131316	-0,078938*** 0,0063399
Grandes empresas	-0,0102252*** 0,0030293	-0,0091338*** 0,002233	-0,0244863*** 0,0074324	-0,0329988*** 0,0055716	-0,0733006*** 0,0177559	-0,0813646*** 0,0104667
Salário	0,1078983*** 0,0011472	0,0795485*** 0,000457	0,1537102*** 0,0064873	0,0953189*** 0,0018544	0,3258213*** 0,0100579	0,2676686*** 0,0052513
Endividamento	-0,0012729 0,002647	0,0047313*** 0,0010204	-0,0102773* 0,0056105	-0,0029271* 0,0015572	0,0478761** 0,0191445	0,0142719** 0,0057286
Exportadora	0,0151082*** 0,0011755	0,101336*** 0,0005339	0,0014341 0,0020448	-0,0010062 0,0008609	0,0010561 0,0047366	0,0078896*** 0,0021111
Inovação	0,0010532 0,0011323	-0,0003065 0,0005478	-0,0018609 0,0017821	0,0021549*** 0,0008061	-0,0088109* 0,0047903	-0,0000397 0,0021044
Formação	0,3350383*** 0,0150036	-	0,2232381*** 0,0357755	-	0,3023191*** 0,0774169	-
Constante	10,19274*** 0,014602	10,51911*** 0,0056845	9,508321*** 0,0765653	10,2738*** 0,0206118	-	-
Observações	53 892	281 697	53 892	281 697	47 841	229 663
Nº Empresas	24 187	99 872	24 187	99 872	21 362	83 264
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,5500	1,2300				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,1542	0,1126		
AR(1) - p-value					0,0000	0,0000
AR(2) - p-value					0,1429	0,0000

Empresas não-fronteira

Variável	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>	<i>Desvio padrão robusto</i>
	Não-Fronteira - OLS	Não-Fronteira - OLS	Não-Fronteira - FE	Não-Fronteira - FE	Não-Fronteira - Dinâmico	Não-Fronteira - Dinâmico
Produtividade desfasada	-	-	-	-	0,5552235***	0,4767413**
					0,0623264	0,211831
Markups	0,0005512***	0,0004424***	0,000304***	0,0003643***	0,0006741***	0,0007688***
	0,0000133	0,00000751	0,0000198	0,000068	0,0001222	0,0002133
Idade	0,00000826***	-0,0000000402	0,00000886***	-0,00000450***	-0,00000319***	-0,00000828***
	0,00000243	0,00000154	0,00000156	0,000000771	0,0000112	0,00000393
Dimensão						
Pequenas empresas	0,000018***	0,0000244***	-0,0000127	0,0000391**	0,0000667	0,0001069**
	0,00000676	0,00000486	0,0000429	0,0000193	0,0000726	0,0000493
Médias empresas	0,0000493***	0,0000291**	0,00000911	0,0001467	0,0000829	0,0002591***
	0,0000126	0,0000123	0,0000416	0,0000829	0,00008577	0,0000636
Grandes empresas	0,0000496*	-0,0001105***	0,0000184	0,0001941**	-0,0000494	0,000345
	0,0000262	0,0000319	0,0000453	0,0000829	0,0001162	0,0002636
Salário	0,00006***	0,0000673***	0,0000716***	0,0000663***	0,0000803*	0,0000982***
	0,00000457	0,00000282	0,00000522	0,00000321	0,0000431	0,00000515
Endividamento	Omitida devido a colinearidade	-0,0000656	Omitida devido a colinearidade	-0,0000447***	0,2120724***	0,2496807
		0,0004651		0,00000408	0,0298928	0,1010098
Exportadora	0,0000599***	0,0000451***	0,0000119***	0,00000674*	0,0000237**	0,00000526**
	0,00000672	0,00000453	0,00000173	0,00000351	0,0000104	0,00000263
Inovação	-0,0000111*	0,00000534	0,00000328*	0,0000166*	-0,0000287	0,00000551*
	0,00000634	0,00000412	0,00000186	0,00000881	0,0000203	0,00000287
Formação	0,0001684**	-	0,000054	-	0,0001288	-
	0,0000728		0,0000425		0,0001942	
Constante	18,15203***	18,15454***	18,1521***	18,15381***	-	-
	0,0000417	0,0176853	0,000054	0,0001413		
Observações	444 640	3 583 015	444 640	3 583 015	433 356	3 234 393
Nº empresas	444 640	3 583 015	444 640	3 583 015	433 356	3 234 393
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,2000	1,1100				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,0049	0,0013		
AR(1) - p-value					0,0000	0,0036
AR(2) - p-value					0,1131	0,7430

Empresas não-fronteira e sem outliers extremos

Variável	Coeficientes estimados		Coeficientes estimados		Coeficientes estimados	
	Desvio padrão		Desvio padrão		Desvio padrão	
	Desvio padrão	Desvio padrão	Desvio padrão	Desvio padrão	Desvio padrão	Desvio padrão
	Não-Fronteira - OLS	Não-Fronteira - OLS	Não-Fronteira - FE	Não-Fronteira - FE	Não-Fronteira - Dinâmico	Não-Fronteira - Dinâmico
Produtividade desfasada	-	-	-	-	0,7363166***	0,7801408***
					0,0050757	0,0017162
Markups	0,711978***	0,6690507***	0,682281***	0,6578652***	0,8198265***	0,7919047***
	0,0015726	0,0005466	0,0061966	0,0018556	0,0104279	0,0030969
Idade	0,0024854***	0,0019949***	0,8142738***	0,0034417***	0,0836352***	0,0304187***
	0,0002607	0,0000998	0,0008014	0,0002382	0,0048823	0,0011542
Dimensão						
Pequenas empresas	0,0253487***	0,0250031***	-0,0027721	0,0099003***	-0,0079474**	-0,0321537***
	0,0007156	0,0003122	0,0017332	0,0006848	0,0030748	0,0011129
Médias empresas	0,0407757***	0,0434419***	-0,0013074	0,0221092***	-0,0054836	-0,0502177***
	0,0013323	0,0007836	0,0036808	0,0020387	0,0069223	0,0029415
Grandes empresas	0,048175***	0,0519398***	0,0086283	0,02949***	0,0352275**	-0,0379375***
	0,0027576	0,002048	0,0075871	0,0059145	0,0147518	0,0076881
Salário	0,1286177***	0,1095584***	0,0925251***	0,0809011***	0,1852538***	0,1491372***
	0,0004976	0,0001858	0,0021757	0,0006304	0,0044304	0,0013367
Endividamento	0,0396334***	0,046918***	0,0164699***	0,0233786***	0,0592342***	0,0544775***
	0,000767	0,0002796	0,0011648	0,0003902	0,0032234	0,0010612
Exportadora	0,0375399***	0,0365335***	0,0039687***	0,0043739***	0,0055787***	-0,0044565***
	0,0007109	0,0002919	0,0012397	0,0004508	0,0020721	0,0007394
Inovação	0,0073528***	0,0029414***	0,0018781*	0,0040092***	0,0057189**	0,011864***
	0,000672	0,0002672	0,0010928	0,0004044	0,0023965	0,0007926
Formação	0,293054***	-	0,164402***	-	0,3142539***	-
	0,0077753		0,0124206		0,0250327	
Constante	9,215478***	9,393696***	9,616165***	9,72582***	-	-
	0,0047863	0,0017619	0,020748	0,0058436		
Observações	407 696	3 227 318	407 696	3 227 318	375 386	2 732 258
Nº empresas	136 182	554 141	136 182	554 141	125 698	493 039
Testes diagnóstico						
Breusch Pagan test	0,0000	0,0000				
VIF [max]	1,2200	1,1100				
Qualidade de ajustamento						
Hausman test (p-value)			0,0000	0,0000		
F-statistic (p-value)			0,0000	0,0000		
R2 - overall			0,4584	0,4205		
AR(1) - p-value					0,0000	0,0000
AR(2) - p-value					0,1230	0,0000