



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Inês do Carmo Eira da Cruz **Inovação e Estrutura de Mercado**

Inês do Carmo Eira da Cruz

Inovação e Estrutura de Mercado

UMinho | 2023

Março de 2023



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Inês do Carmo Eira da Cruz

Inovação e Estrutura de Mercado

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Economia Industrial e
da Empresa

Trabalho realizado sob a orientação da
**Professora Doutora Ana Paula Rodrigues
Pereira de Faria**

Março de 2023

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Agradecimentos

A concretização desta dissertação não teria sido possível sem o contributo de diversas pessoas e, como tal, tenho de agradecer a todos aqueles que tornaram a conclusão desta etapa mais fácil.

Em primeiro lugar, queria agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Ana Paula Rodrigues Pereira de Faria, por todo o apoio, disponibilidade, paciência e simpatia que sempre demonstrou para comigo na realização deste trabalho.

À minha família, por me terem proporcionado todas as condições necessárias ao longo do meu percurso académico e, acima de tudo, pela paciência, carinho e preocupação.

Por fim, um obrigado aos meus amigos pela boa disposição, amizade e companhia ao longo deste percurso.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Resumo

A relação inovação e estrutura de mercado é um dos temas mais discutidos e estudados na literatura económica. Apesar de existir uma vasta literatura que pretende explicar que o comportamento inovador pode ser determinado por meio de diferenças no poder de mercado, existem duas visões antagónicas que marcam os primeiros trabalhos sobre o tópico. O autor Schumpeter (1942) que argumenta que mais concorrência num mercado tem um impacto negativo na inovação, e Arrow (1962) que defende que a concorrência tem um efeito positivo na inovação. Mais recentemente, Aghion et al., (2005) mostraram que existe uma relação em U-invertido entre concorrência e inovação.

Deste modo, a presente dissertação pretende contribuir para o estudo da dicotomia inovação e estrutura de mercado centrando a análise na relação entre regimes tecnológicos e concorrência de mercado. Para alcançar o objetivo proposto foi utilizada a base de dados do Inquérito Comunitário à inovação, CIS18, que compreende o período de 2016 a 2018. A amostra do estudo é constituída por 4216 empresas da indústria transformadora em Portugal.

Os resultados obtidos permitiram concluir que no caso da indústria transformadora em Portugal a relação entre regimes tecnológicos de inovação e estrutura de mercado, é mais forte no regime Baseado na Ciência e mais fraca no setor das indústrias Dominadas pelos Fornecedores, não se tendo verificado uma alteração desta relação para o período em análise. Ainda, os resultados mostram que em regimes tecnológicos onde o comportamento inovador não é tão predominante, o aumento da concentração de mercado aumenta a probabilidade de as empresas inovarem. No entanto, em regimes tecnológicos onde o comportamento inovador é mais notório não se verificou um aumento, ou diminuição, da probabilidade em inovar, em função do aumento do poder de mercado.

Palavras-chave: Estrutura de mercado, Inovação, Regimes tecnológicos.

ABSTRACT

The relationship between innovation and market structure is one of the most discussed and studied topics in the economic literature. Although a vast literature intends to explain that innovative behavior can be determined through differences in market power, two antagonistic views mark the first contributions on the topic. On one hand, Schumpeter (1942), argues that more competition in a market has a negative impact on innovation. On the other hand, Arrow (1962) argues that competition has a positive effect on innovation. Recently, Aghion et al., (2005) showed that there is an inverted-U relationship between competition and innovation.

Thus, this dissertation aims to investigate the relationship between competition and innovation by focusing the analysis on the relationship between technological regimes and market competition. For this purpose, we used the Community Innovation Survey database, CIS18, which covers the period from 2016 to 2018. The study sample consists of 4216 firms of the manufacturing industry in Portugal.

The obtained results allowed us to conclude that in the manufacturing industry in Portugal, the relationship between technological regimes of innovation and market structure is stronger in the Science-Based industries and weaker in the Supplier Dominated industries, regarding the time period between 2016 and 2018, there were no changes in this relationship. However, an interesting result is the fact that in technological regimes where innovative behavior is not so predominant, an increase in market concentration increases the probability of companies to innovate. Whereas, in technological regimes where innovative behavior is more notorious, there was no increase or decrease in the probability of innovation, due to an increase in market power.

Keywords: Innovation, Market structure, Technological regimes.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
ABSTRACT.....	vi
Índice de Tabelas	viii
Siglas.....	viii
1 Introdução	9
1.1 Motivação.....	9
1.2 Objetivos e questões de investigação.....	12
1.3 Estrutura da dissertação	12
2 Revisão de literatura	13
2.1 Estrutura de mercado: conceito e determinantes	13
2.2 Modelos da evolução da estrutura de mercado	16
2.3 A simultaneidade da relação inovação e estrutura de mercado	22
2.4 Regimes tecnológicos	25
3 Abordagem empírica	30
3.1 Dados e tratamento estatístico	30
3.2 Indicadores de estrutura de mercado.....	30
3.3 Indicadores de inovação	34
3.4 Classificação de intensidade tecnológica	34
3.5 Variáveis empíricas	35
4 Resultados	39
4.1 Análise Descritiva	39
4.2 Regimes tecnológicos e concentração de mercado	44
5 Conclusão.....	53
5.1 Principais Conclusões	53
5.2 Limitações e sugestões para futuras investigações	57
Referências.....	59

Índice de Tabelas

Tabela 1: Classificação quando ao nível de concentração de mercado.....	32
Tabela 2: Descrição das Variáveis empíricas.	36
Tabela 3: Estatísticas descritivas, total da amostra.	40
Tabela 4: Caracterização da amostra por regime tecnológico, variáveis selecionadas.	43
Tabela 5: Evolução das vendas e dos indicadores da concentração de mercado por regime tecnológico, 2016-2018.....	45
Tabela 6: Concentração de mercado e regime tecnológico.....	47
Tabela 7: Correlação de Pearson para variáveis selecionadas.....	50
Tabela 8: Regressão probit da relação entre concentração de mercado e inovação, por regime tecnológico.	51

Siglas

I&D- Investigação e Desenvolvimento

CIS- Community Innovation Survey

OCDE -organização para a cooperação e desenvolvimento económico

TIC- tecnologias da informação e comunicação

PREM- Participação Relativa da Empresa no Mercado

IT- Intensidade Tecnológica

1 Introdução

O seguinte capítulo tem como intuito apresentar e justificar o tema escolhido para a elaboração desta dissertação, tendo em conta a sua relevância e enquadramento no mestrado em Economia Industrial e da Empresa. Apresenta ainda, os objetivos e questões de investigação, bem como a estrutura deste trabalho de investigação.

1.1 Motivação

A presente dissertação foi realizada no âmbito do mestrado em Economia Industrial e da Empresa, e tem como objetivo primordial aferir a relação existente entre inovação e concorrência nos setores da indústria transformadora em Portugal.

Atualmente, a inovação tem ganho relevância na ciência económica como sendo considerada um dos principais fatores para justificar a melhoria no desempenho das empresas e, conseqüentemente do crescimento de um país. As empresas beneficiam da inovação, por meio da redução dos seus custos de produção que acaba por conferir às mesmas uma vantagem no mercado de produtos, face às empresas concorrentes (Mulkay, 2019).

A relação inovação e estrutura de mercado tem sido alvo de discussão na literatura económica ao longo de várias décadas, tornando-se claro que a inovação influencia a estrutura de mercado, portanto o grau de concorrência. Por sua vez, a concorrência é também um fator de grande relevância na determinação da inovação, na determinação do nível de preços do mercado, e conseqüentemente do bem-estar social.

Existe, assim, uma vasta literatura empírica que pretende mostrar que o comportamento inovador pode ser determinado por meio de diferenças no poder de mercado das empresas, ou tendo em conta a concentração da indústria. Autores como Aghion e Tirole (1994), referem que a relação entre a dimensão da empresa ou concentração da indústria e a inovação ou I&D, é a segunda hipótese mais testada em estudos empíricos referentes a organizações industriais. Importantes contributos ao longo das últimas décadas tais como Cohen e Levin

(1989), Gilbert (2006) ou Aghion et al. (2005) ilustram a relevância da temática no contexto da literatura.

Na literatura existem duas visões antagónicas que marcaram os primeiros trabalhos sobre o tópico. Por um lado, Schumpeter (1942) argumenta que mais concorrência num mercado, tem um efeito negativo na inovação. Visto que, empresas de maior dimensão inovam mais, pois são mais estáveis financeiramente e conseguem gerar recursos financeiros para proteger as suas inovações, e também para sustentar a atividade inovadora. Por outro lado, a hipótese contrária foi defendida por Arrow (1962). Este autor argumenta que um monopolista tem menos incentivo a inovar, pois o retorno que advém da atividade inovadora apenas representa um incremento na renda de monopólio já auferida. No entanto, no caso de um mercado concorrencial o inventor beneficia da totalidade do lucro recebido, pela introdução de um novo produto ou tecnologia.

Existem empresas que pretendem manter uma posição de vantagem no mercado, propondo continuamente produtos novos aos seus consumidores. Outras empresas têm como objetivo melhorar o seu processo de produção, a fim de reduzir os custos de produção, economizar tempo, mão de obra, inputs e diminuir o custo das mercadorias. Portanto, ambas as visões são válidas. Porém, foram Aghion et al., (2005) que analisaram a relação entre concorrência e inovação, e descobriram que existia uma relação em U-invertido, mostrando que a concorrência tem um efeito positivo na inovação até determinado nível, e depois desse nível o aumento da concorrência é prejudicial para a atividade inovadora, e que tal depende dos setores de atividade (Mulkay, 2019) .

Apesar dos vastos estudos empíricos, referidos anteriormente, que retratam esta dualidade são apontadas algumas limitações aos mesmos. Desde logo existe um problema de simultaneidade, visto que, a concorrência é influenciada pela taxa de inovação e, por sua vez, a taxa de inovação é influenciada pela concorrência. Porém, este problema é agravado pelo facto de ser difícil isolar o efeito de cada uma destas variáveis. Por um lado, é difícil recolher dados relativos a variações exógenas da concorrência e, por outro lado, é difícil identificar e quantificar de forma exata o efeito que o aumento da concorrência provoca na inovação, pois

as empresas mudam de posição tecnológica ao longo do tempo, passando por exemplo de uma posição de líder, para uma posição de seguidora no seu setor (Mulkay, 2019).

Isto por sua vez, pode ser um problema, pois os modelos de crescimento endógeno que recorrem à inovação “step-by-step” preveem que o aumento da concorrência deve provocar três tipos de efeitos nos incentivos a inovar. Em primeiro lugar, deve promover a inovação em setores onde as empresas operam no mesmo nível tecnológico (“neck-and-neck”), dado que nestes setores um aumento da concorrência no mercado de produtos reduz as rendas pré-inovação, levando a um aumento dos lucros advindos da atividade inovadora e de se tornar o líder no seu mercado. Em segundo lugar, a concorrência deve ter um efeito negativo de curto prazo, nos incentivos a inovar por parte das empresas “laggard” em setores onde se encontram em desvantagem, ou seja, o aumento da concorrência no mercado reduz as rendas pós-inovação das empresas “laggard” e logo, o seu incentivo a alcançar a líder. Por fim, a concorrência deve ter um efeito positivo nas empresas “laggard” que inovam num setor onde existem diferenças tecnológicas, e como tal, estas entendem que conseguem auferir lucros superiores caso alcancem a empresa líder, acabando mais tarde por assumir a posição de líder no mercado. Os estudos empíricos existentes não conseguem identificar e avaliar com precisão estes efeitos, pois tal como referido anteriormente, não conseguem distinguir entre empresas com diferentes taxas de desconto, e monitorizar o comportamento das mesmas ao longo do tempo num mercado (Aghion et al., 2018).

A literatura económica sobre a atividade de inovação aponta como uma regularidade empírica a forma como as tecnologias tendem a evoluir, sendo que esta evolução tem uma forte ligação às características da função de produção subjacente a cada indústria (Pavitt 1984; Dosi 1988). A partir destas características comuns é possível tipificar as diferentes indústrias. Tal foi o trabalho realizado por Pavitt (1984), no qual avançou uma taxonomia de regimes tecnológicos e que ajuda a compreender os padrões de comportamento e de evolução das indústrias em termos tecnológicos.

1.2 Objetivos e questões de investigação

Tendo em conta as limitações anteriormente referidas, esta dissertação tem por objetivo contribuir para o estudo da relação inovação e concorrência procurando identificar se existem associações entre padrões de comportamento em termos de inovação e níveis de concentração do mercado. Para o efeito, recorreremos à taxonomia de Pavitt (1984) que nos permite classificar as indústrias em termos da sua atividade de inovação e definimos as questões de investigação seguintes:

- Qual a relação entre regimes tecnológicos de inovação e estrutura de mercado?
- Houve variação nesta relação?

1.3 Estrutura da dissertação

Uma vez definidos os objetivos e questões de investigação, torna-se essencial referir a estrutura da dissertação. O restante trabalho está dividido em quatro capítulos. O Capítulo 2 é dedicado à revisão de literatura, no qual é abordado o conceito de estrutura de mercado, os seus determinantes, e ainda os modelos de evolução. Posteriormente, é descrita a simultaneidade da relação inovação e estrutura de mercado, e os diferentes regimes tecnológicos retratados na literatura económica. No Capítulo 3 é apresentada a metodologia que diz respeito ao tipo de dados e variáveis empíricas que vão ser alvo de estudo ao longo da dissertação, e as respetivas fontes. Neste capítulo, encontra-se ainda um breve resumo relativo aos indicadores de concentração, inovação e à classificação de intensidade tecnológica. No Capítulo 4 são apresentados os resultados. No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões da investigação, e as dificuldades sentidas ao longo do estudo e pistas futuras de investigação.

2 Revisão de literatura

2.1 Estrutura de mercado: conceito e determinantes

A ciência económica define estruturas de mercado, como sendo a forma como diferentes indústrias são classificadas com base no grau e natureza da concorrência por bens e serviços. Esta classificação, por sua vez, baseia-se em características que condicionam e influenciam o comportamento e o resultado das empresas que atuam num mercado específico.

Como referem Hall e Rosenberg (2010), os principais determinantes da estrutura de mercado são o número de compradores e vendedores, a capacidade de negociação, o grau de diferenciação do produto, e a dificuldade ou facilidade de entrada e saída de um mercado. A entrada acentuada de empresas no mercado, provoca um aumento da concorrência que, por sua vez, afeta as decisões das empresas no longo prazo. Tanto ao nível da fixação de preços, como também tem um papel preponderante na decisão de entrada e saída das empresas que operam no mercado em causa. Deste modo, a fixação de preços baixos pode-se traduzir num aumento da variedade de produtos oferecidos, e contribuir igualmente para um aumento da qualidade dos mesmos.

No entanto, apesar dos determinantes mencionados anteriormente é ainda possível destacar quatro tipos de condicionantes que tem ganho relevância ao longo do tempo na literatura, a dimensão do mercado, a entrada e saída de empresas do mercado, a existência de economias de escala e, por fim, as barreiras à entrada.

O número de empresas a operar num mercado é um importante determinante da concorrência. Um mercado mais concentrado é caracterizado pela existência de um número reduzido de empresas a operar no mesmo, o que implica que o grau de concorrência nesse mercado seja menor. Por sua vez, um mercado menos concentrado onde se verifica a existência de um número elevado de empresas, a concorrência entre estas é maior.

Segundo Ornstein et al. (1973) o número de empresas existentes e a concentração de mercado são determinados em função da dimensão ótima da empresa, face à dimensão total do mercado em causa. Por sua vez, quando há uma alteração na dimensão do mercado por meio do aumento da procura, isto implica que a concentração do mercado diminui como consequência da entrada de novas empresas. Por outro lado, a concentração também depende das taxas de crescimento relativo das empresas, quanto maior a variabilidade maior a concentração no mercado. Sendo que, estas duas componentes dependem das condições de entrada e saída do mercado em causa, nomeadamente dos custos e riscos face ao retorno esperado. Assim, é possível concluir que a concentração de mercado se encontra inversamente relacionada com a dimensão do mercado.

A concentração também pode ser determinada pelo grau de economias de escala existentes. Um mercado constituído por um número reduzido de empresas deve ter grandes economias de escala face à dimensão total do mercado. No caso onde existe um número significativo de empresas, é esperado que as economias de escala existam numa escala mais pequena quando comparadas com a dimensão do mercado (Ornstein et al., 1973).

Considerando o papel das barreiras à entrada na concentração do mercado, facilmente se verifica que um elevado grau de barreiras à entrada implica um aumento da concentração do mercado, e que a existência de um grau reduzido de barreiras à entrada implica uma diminuição da concentração. Por sua vez, as barreiras à entrada incluem a diferenciação do produto, as economias de escala, os requisitos de capital necessários e os níveis de custos (Ornstein et al., 1973).

Jovanovic (1982) refere que as barreiras à entrada também podem constituir barreiras à saída do mercado. Uma vez que existem custos fixos de entrada, torna-se necessário reunir uma quantidade considerável de informação adversa, e de tempo para convencer uma empresa a sair, visto que, tornam-se ineficientes face as empresas concorrentes. Assim, quanto maior forem os custos afundados, maior será a informação e o tempo necessário para que a empresa saia do mercado. A mesma conclusão foi retirada por MacDonald (1986), quanto mais

elevados forem os custos afundados mais empresas decidem abandonar o mercado, e menos empresas entrar.

Segundo Dunne et al. (2013), existem três condições primordiais que são essenciais para compreender as decisões das empresas a longo prazo, e a estrutura de mercado. A primeira diz respeito à concorrência de preços de curto prazo, que assenta na ideia de que um aumento no número de empresas a atuar num mercado, reduz os lucros que são auferidos por todos os participantes. No caso de uma estrutura de mercado de monopólio, o efeito do aumento da concorrência por parte de potenciais entrantes tem um maior impacto, e diminui à medida que o número de empresas incumbentes aumenta. Caso se trate de uma estrutura de mercado de oligopólio, verifica-se uma diminuição dos lucros médios auferidos com o aumento do número de empresas entrantes no mercado.

A segunda condição diz respeito à magnitude dos custos fixos enfrentado pelos produtores, que desempenha um papel crucial na tomada de decisão de saída das empresas incumbentes. A terceira característica, respeita a magnitude dos custos de entrada afundados enfrentados por potenciais entrantes. Incorporando as três condições mencionadas anteriormente, os autores concluíram que quando o número de empresas a atuar num mercado aumenta, torna-se desvantajoso para as empresas incumbentes continuar a operar no mercado como para as potenciais entrantes entrar no mercado. A hipótese subjacente a esta conclusão consiste no facto de as características exógenas de mercado, tais como, custos fixos, custos de entrada e o número de empresas potenciais entrantes desempenharem um papel determinante na explicação das diferenças existentes nas estruturas de mercado.

Tal como mencionado anteriormente, à medida que o número de empresas a operar no mercado aumenta a probabilidade de saída das empresas também aumenta e esta, por sua vez, diminui quando se verificam combinações de características exógenas de mercado, que resultem num aumento dos lucros por parte das empresas incumbentes. No entanto, apesar de em alguns casos se verificar uma distribuição favorável dos custos fixos, esta pode não compensar a diminuição nos lucros auferidos pelas empresas a longo prazo acabando, assim, por resultar num aumento da taxa de saída.

Analisando o impacto dos custos de entrada nas decisões de entrada e saída das empresas, é possível concluir que as empresas se encontram dispostas a incorrer em custos de entrada mais elevados para entrar em mercados mais lucrativos. No caso de um mercado com baixos custos de entrada, isso traduz-se num aumento da taxa de saída, sendo esta mais acentuada em mercados caracterizados como sendo mais lucrativos, e também em mercados constituídos por um número reduzidos de empresas. Podemos assim concluir, que baixos custos de entrada se traduzem num aumento da pressão competitiva por parte de empresas potências entrantes, o que resulta numa diminuição da lucratividade tanto para empresas potências entrantes como para incumbentes, e num aumento da taxa de saída de empresas incumbentes do mercado.

Deste modo, a probabilidade de saída do mercado aumenta e a probabilidade de entrada diminui. Por sua vez, estes resultados podem diferir substancialmente entre mercados devido aos custos exógenos e aos fatores da procura.

2.2 Modelos da evolução da estrutura de mercado

De acordo com as abordagens neoclássicas do estudo da entrada e saída de empresas do mercado, foi possível concluir que estes fenómenos ocorrem como ajustes no equilíbrio de mercado que, por sua vez, dependem dos determinantes da estrutura de mercado. Agarwal e Gort (1996), analisam o grau de desenvolvimento do mercado como um fator adicional para explicar a entrada, saída e sobrevivência das empresas no mercado. O grau de desenvolvimento de mercado pode influenciar a entrada, saída e sobrevivência no mercado de duas formas: pode alterar tanto os atributos da empresa ou do mercado, ou, pode alterar sistematicamente os parâmetros que relacionam a entrada, saída e sobrevivência com os atributos da empresa ou do mercado. No caso dos atributos de mercado estes consistem em variáveis como o aumento da procura, as economias de escala e as barreiras à entrada. Por sua vez, os atributos das empresas dizem respeito à dimensão, escala mínima eficiente da empresa e às fontes de mudança técnica entre empresas incumbentes e potenciais entrantes.

A análise do grau de desenvolvimento do mercado do produto começou por ser estudada por Gort e Klepper (1982), esta tinha como intuito explicar de que forma a evolução da indústria, desde o seu nascimento até à fase de maturidade, condiciona a estrutura de mercado atingida pelas empresas na fase de maturidade. Esta análise enfatiza ainda, de que forma fatores exógenos podem influenciar o número de empresas participantes no mercado, e a capacidade de imitação por parte das empresas potenciais entrantes.

Os autores concluíram assim, que o ciclo de vida do produto pode ser dividido em cinco partes, de acordo com a entrada e saída de empresas do mercado. A primeira fase, corresponde ao período inicial quando existem apenas alguns produtores, e pouco é conhecido sobre os atributos que os consumidores procuram num produto. Verifica-se, igualmente, que nesta fase as empresas entrantes no mercado são de pequena dimensão. A fase dois é o período caracterizado por uma alta entrada líquida de empresas, por sua vez, esta fase pode ser subdividida num período inicial de aceleração da entrada líquida, seguido de um período de desaceleração de entrada. A terceira fase, consiste numa transição no número de produtores, não sendo característica de todos os mercados de produto. A quarta fase, ocorre na maioria dos mercados, e corresponde ao período de entrada líquida negativa que, também pode ser subdividido numa fase de aceleração e de desaceleração da entrada de empresas. A última fase, traduz a maturidade do mercado (Klepper e Graddy 1990).

Gort e Klepper (1982), destacam dois momentos importantes no ciclo de vida do produto, a fase dois e a fase quatro. Na segunda fase do ciclo a entrada de empresas no mercado ocorre de forma mais acentuada, uma vez que, nesta fase as inovações são provenientes de inventores externos às empresas incumbentes. Neste período, as inovações têm, assim, tendência a serem de natureza mais fundamental, o que se traduz em maiores benefícios para os potenciais entrantes do que para as empresas já instaladas no mercado. Visto que, este tipo de inovação confere as empresas entrantes uma vantagem face às empresas incumbentes que já se encontram a operar no mercado á mais tempo.

No caso da quarta fase, verifica-se um declínio do número de empresas a operar no mercado que se deve maioritariamente ao facto da inovação ocorrer ao nível do produto, corroborando

a hipótese de que as invenções neste intervalo são mais difíceis de imitar fruto do rápido avanço tecnológico e, por conseguinte, as empresas abandonam o mercado.

A entrada acentuada de empresas na segunda fase é superior à verificada na quarta fase, devido ao facto de as inovações disponíveis para empresas potenciais entrantes funcionarem como um mecanismo de entrada, na medida em que a sua entrada no mercado é mais benéfica face à entrada antecipada das empresas incumbentes. Deste modo, também é possível comprovar que o aumento da saída de empresas do mercado na fase quatro do ciclo de vida do produto, é justificada pela dificuldade de imitação do produto sentida pelas empresas, relativamente a períodos iniciais do ciclo de vida do produto de rápido avanço tecnológico onde a imitação do produto era mais fácil de ocorrer, o que contribui para o aumento da taxa de falha. Neste segmento, uma outra razão para explicar a entrada de novas empresas no mercado nas fases iniciais do ciclo de vida do produto é a hipótese defendida por Kessides (1991), que a rentabilidade é maior nas fases iniciais do ciclo de vida do produto.

Klepper (1996) pretende explicar de que forma a dimensão das empresas e a intensidade em I&D se relacionam dentro de uma indústria. Para tal, o autor propõe um modelo que retrata a evolução de uma indústria rica em oportunidades de inovação ao nível do produto e do processo, desde o seu nascimento até atingir a maturidade. Por sua vez, esta nova abordagem tem em consideração o ciclo de evolução do produto como potenciador de evolução de novas tecnologias.

O autor destaca dois aspetos importantes da inovação, o primeiro é que a procura de uma empresa é condicionada pelo seu incentivo a inovar. Dado que, no caso da inovação de processo o seu objetivo principal é diminuir os custos de produção, em contraste com a inovação ao nível do produto que tem como foco atrair novos consumidores.

Em segundo lugar, as empresas são dotadas de capacidades que influenciam o tipo de inovação que desenvolvem. As inovações de produtos são, normalmente, aplicadas em alguns produtos e, posteriormente, incorporadas em toda a oferta de produtos da empresa. A ideia implícita a este tipo de inovação é que é vendida a classes diferentes de consumidores, o que

reflete a ideia de que as empresas têm diferentes tipos de conhecimento e inovação, o que as leva a servir determinado grupo de consumidores em detrimento de outros. Ao longo do tempo, em novas indústrias, verifica-se uma diminuição da taxa de inovação ao nível do produto, uma vez que, cada empresa realiza uma quantidade constante de inovação do produto ao longo do tempo, quando deixam de entrar empresas no mercado, o número esperado de inovação de produto diminui. Por outro lado, também se verifica uma diminuição da concorrência entre diferentes versões de produtos.

As condicionantes referidas anteriormente, levam a que ao longo do tempo as empresas pertencentes ao mercado aumentem o seu esforço de I&D em inovação de processo, em vez de inovação ao nível do produto. Visto que os retornos associados à inovação do produto são independentes da dimensão da empresa, enquanto os retornos da inovação ao nível do processo dependem de forma direta da dimensão da empresa, assim, à medida que as empresas crescem, elas aumentam o seu esforço inovador em inovação de processo. Quando as indústrias são novas, verifica-se a entrada acentuada de novas empresas, estas oferecem muitas versões diferentes do produto da indústria. O que leva a um aumento da taxa de inovação de produtos, e faz com que as participações no mercado mudem rapidamente (Klepper, 1996).

Quando um produto é introduzido, as empresas dispõem de alguma informação relativamente às preferências dos consumidores, e aos meios tecnológicos para satisfazer as necessidades dos mesmos. Devido ao facto de empresas novas, produzirem diferentes versões do produto, isso leva a que a concorrência se foque maioritariamente sobre a inovação de produtos. À medida que os consumidores experimentam as diferentes versões do produto, e os produtores procuram formas de aperfeiçoar e melhorar o produto que oferecem, surge um produto padrão. Por sua vez, os produtores que são incapazes de produzir de forma eficiente este design dominante, acabam por sair do mercado (Mueller e Tilton, 1969). A obtenção de um design dominante, ou seja, produto padrão ou “standard” provoca uma diminuição da inovação ao nível do produto e, conseqüentemente, leva os produtores a investir no processo de produção.

É possível concluir, que existem dois fatores preponderantes na determinação do produto padrão, o primeiro compete as características da tecnologia do produto, e a natureza das preferências dos consumidores. O segundo, inclui os produtos que são caracterizados por oportunidades de mudança tecnológica limitada e, por conseguinte, tendem a atingir a maturidade mais rapidamente. Enquanto produtos caracterizados por uma grande diversidade do ponto de vista dos consumidores, torna-se mais difícil obter um design dominante o que provoca o prolongamento do tempo até atingir a maturidade (Klepper e Graddy, 1990).

Embora esta nova abordagem tenha contribuído positivamente, para uma compreensão mais aprofundada do ciclo de vida do produto algumas críticas são apontadas ao conceito de design dominante. Primeiramente, porque assume que a inovação do processo e do produto se encontram interligadas e que as empresas não se vão dedicar à inovação a nível do processo, até que a inovação do produto esteja numa fase do ciclo em que já se encontre em desaceleração. A visão do design dominante, esta também, minimiza a influencia que a procura da indústria tem sobre os incentivos a inovar, atribuindo a quebra verificada na inovação do produto e o aumento na inovação ao nível do processo, inteiramente ao esgotamento das oportunidades para investir em inovação do produto, que tornam necessário a existência de um produto padrão (design dominante) (Klepper, 1996).

No que respeita a sobrevivência das empresas no mercado, a literatura destaca duas abordagens. A primeira defendida pelo autor Jovanovic (1982), pretende explicar que quanto mais tempo uma empresa participar no mercado, mais eficiente esta se torna e menor será a probabilidade de falha, este fenómeno é designado na literatura económica como “learning by doing”.

Uma abordagem alternativa de Gort e Klepper (1982) que prevê que as variações na sobrevivência das empresas no mercado, surgem como uma consequência de mudanças na taxa de mudança tecnológica, e no carácter da mudança tecnológica à medida que uma indústria evolui ao longo do ciclo de vida do seu produto principal. O papel dos atributos de mercado que consiste em variáveis como o aumento da procura, barreiras à entrada ou

economias de escala, quando relacionados com as fases do ciclo do produto, refletem-se inicialmente num aumento das taxas de risco para os entrantes iniciais em novos mercados.

Por outro lado, o poder dos atributos de mercado também se reflete em maiores taxas de sobrevivência para os novos entrantes do que para as empresas incumbentes de alta tecnologia de produtos.

No entanto, a taxa de sobrevivência para empresas potenciais entrantes de produtos técnicos é superior á verificada para empresas potenciais de produtos não técnicos, pois, a entrada em mercados de produtos técnicos é acompanhada por avanços no conhecimento (“breakthroughs in knowledge”).

Esta conclusão é suportada pela autor Audretsch (1991), que descobriu que em setores de alta tecnologia com uma alta taxa de inovação por parte de pequenas empresas, as taxas de sobrevivência tendem a ser mais elevadas pelo que permite concluir que as pequenas empresas são, em média, mais propensas a serem recém entrantes num mercado do que as empresas maiores.

Consistente com as abordagens anteriormente referidas, os autores Audretsch e Mahmood (1994) e ainda Phillips e Kirchoff (1989), encontram uma relação positiva entre a taxa de sobrevivência de empresas no mercado e a idade das mesmas, como consequência de inovações ou imitações bem-sucedidas fruto da aprendizagem de sucesso (“successful learning”). Consequentemente, estas empresas apresentam uma maior taxa de sobrevivência no mercado.

Em suma, torna-se evidente o papel que a evolução do ciclo de vida do produto representa na determinação da entrada, saída e taxa de sobrevivência de empresas no mercado. A entrada de novas empresas no mercado é afetada profundamente, por mudanças na taxa de progresso/avanço técnico e pela forma que os tipos de inovação assumem. No caso da saída das empresas a operar no mercado, este fenómeno é extremamente afetado por mudanças na intensidade da competição. Em termos de condicionantes que afetam a taxa de

sobrevivência de empresas no mercado, esta é condicionada tanto pelos atributos de mercado, que mais uma vez se encontram relacionados com a fase do ciclo de vida do produto, sendo que esta taxa assume valores mais elevados para empresas entrantes em novos mercados. Da mesma forma, empresas entrantes produtoras de produtos de altas tecnologias, neste caso a taxa de sobrevivência das empresas é mais elevada (Agarwal e Gort, 1996).

2.3 A simultaneidade da relação inovação e estrutura de mercado

A simultaneidade da relação inovação e estrutura de mercado, é alvo de estudo desde os anos setenta, porém foi Schumpeter (1942) um dos primeiros economistas a analisar a relação entre concorrência e inovação. A questão central do seu trabalho passava por compreender o impacto que a competição capitalista (“capitalist competition”), tinha sobre o crescimento económico, e de que forma a competição de mercado poderia afetar negativamente o crescimento económico, por meio da inovação. Segundo o autor, a inovação é a fonte de crescimento e a forma de obter melhorias no bem-estar social a longo prazo (Vives, 2008).

Schumpeter (1942), sugere que existem diferenças qualitativas entre as atividades inovadoras desempenhadas por pequenas empresas, e por empresas de maior dimensão. Segundo Schumpeter (1942), quanto maior for a dimensão de uma empresa a operar num mercado concentrado mais vantagens esta possui, podendo decidir sobre a direção da evolução da tecnologia e do progresso, assim sendo, uma organização industrial composta maioritariamente por empresas monopolísticas oferece, claramente, maiores vantagens e retornos para as empresas participantes.

O autor defende que a razão implícita a esta descoberta, é devido ao facto de a atividade inovadora aumentar mais do que proporcionalmente com a dimensão da empresa. De acordo com a teoria schumpeteriana, a concorrência elevada no mercado de produtos desencoraja a inovação. Visto que, num mercado com elevada concentração onde só operam empresas de grande dimensão, estas são mais propícias a investir em atividade inovadora, uma vez que, possuem os meios financeiros para tal e conseguem proteger as suas inovações mais

facilmente. Schumpeter (1942), ao longo dos anos tem apresentado vários argumentos para justificar o efeito positivo entre o tamanho da empresa e a atividade inovadora. A primeira justificação apresentada pelo autor, é a vantagem que as grandes empresas possuem em obter financiamento para projetos de I&D, pois o tamanho da empresa encontra-se correlacionado com estabilidade e disponibilidade e com os fundos gerados internamente, ou seja, as empresas com grandes quotas de mercado conseguem continuamente gerar proveitos que as torna viáveis para assumir os encargos do financiamento obtido. Em segundo lugar, o autor alega a existência de economias de escala na própria função de I&D. Por fim, os retornos provenientes de I&D são maiores em empresas onde o inovador possui um elevado volume de vendas, o que lhe permite distribuir os custos fixos provenientes da atividade inovadora. Estas empresas de elevada dimensão são ainda mais produtivas no uso do I&D, devido à complementaridade que existe entre I&D e outras atividades não industriais, como por exemplo o marketing, que pode ser melhor desenvolvido por parte destas empresas.

O autor associa ainda, o incentivo a investir com o poder de mercado e com a concentração do mercado, desta forma, uma empresa monopolista ou oligopolista que já possua poder de mercado tem mais incentivos a inovar. Uma vez que, estas empresas detentoras de poder de mercado, por vezes investem em I&D com o intuito de obter um maior poder de mercado, o que lhes confere recursos financeiros para investir em atividade inovadora. Por outro lado, nestes mercados o comportamento dos rivais é mais previsível e, como tal, a incerteza e a concorrência não diminuem os incentivos a investir, este fenómeno é designado na literatura como “Schumpeterian Effect”(Hall e Rosenberg, 2010).

Em oposição, Arrow (1962) argumenta que a concorrência de mercado é um fator benéfico para a inovação. Segundo o autor, um monopolista tem menos incentivos em inovar, pois o retorno que advém da introdução de um novo produto, ou tecnologia apenas vai substituir parte das rendas já auferidas por este, esta teoria é conhecida na literatura como “efeito substituição”. Em contraste, uma empresa que se encontre a operar num mercado competitivo e, dado que, não obtém lucros de monopólio esta consegue obter o retorno total advindo do processo de inovação (Hall e Rosenberg, 2010).

Deste modo, Arrow (1962) pretende explicar que os incentivos a inovar são menores quando o poder de mercado é maior, ou seja, quando o mercado é constituído por um número mais elevado de empresas estas terão maior incentivo em investir em atividade inovadora. Segundo o autor, a razão implícita a esta conclusão passa pela ausência de lucros auferidos por parte de empresas que atuam em mercados de concorrência perfeita, onde investir em I&D nem que seja num curto espaço de tempo, implica lucros positivos quer pela redução de custos, quer pelo aumento do preço do produto em causa por meio da diferenciação. No entanto, após um determinado período de tempo as outras empresas a atuar no mercado passam também a dedicar-se à atividade inovadora, pelo que, a vantagem inicial detida pela anterior empresa desvanece, e esta volta a ter lucros zero (Varum et al., 2016).

Posteriormente Aghion et al. (2005) observaram que existe uma relação em U-Invertido entre o poder de mercado e a inovação ao nível da indústria, procurando conciliar as duas visões opostas. Os autores destacam dois tipos de rivalidade, ou os rivais são empresas que concorrem “neck-and-neck”, ou então existe uma empresa líder e uma empresa seguidora (“laggard”). Aghion et al. (2005), mostram que um aumento na intensidade da competição aumenta o incentivo das empresas em inovar quando estas concorrem “neck-and-neck” e operam no mesmo nível tecnológico, pois provoca uma maior diferença entre os lucros pré e pós-inovação, este efeito é conhecido na literatura económica como “escape-competition effect”.

Em contrapartida, um aumento da concorrência em mercados caracterizados pela existência de uma empresa líder em concorrência com empresas imitadoras, verifica-se uma diminuição no incentivo a inovar por parte das empresas seguidoras (“laggards”), uma vez que, as rendas pós-inovação continuariam a ser baixas devido à concorrência com a empresa líder. Neste tipo de concorrência, o modelo de Aghion et al. (2005) prevê a existência de um “Schumpeterian Effect” negativo para as empresas seguidoras (“laggards”). Deste modo, a relação em U-Invertido prevê que o aumento da concorrência num mercado com baixa rivalidade, tem um impacto positivo na atividade inovadora. No caso, de um mercado caracterizado por elevados níveis de rivalidade o aumento da concorrência, por sua vez, contribui para a redução dos incentivos em inovar.

Aghion et al. (2005) sugere, assim, que ao analisar a relação estrutura de mercado e inovação, é necessário distinguir as diferentes formas de rivalidade entre as empresas, e de que maneiras os vários tipos de rivalidade podem afetar as empresas dependendo das suas posições competitivas e das suas capacidades (Hall e Rosenberg, 2010).

2.4 Regimes tecnológicos

Segundo Vives (2008), a inovação é descrita como sendo o motor de crescimento e, como tal, devem ser aferidos os seus determinantes, os impactos que provoca nas estruturas de mercado e quais os incentivos que levam as empresas a inovar.

De acordo com o autor Dosi (1988), a atividade inovadora pode ser descrita como o esforço de criar algo novo com base no conhecimento previamente acumulado. No entanto, este conhecimento base em alguns setores, e segundo os autores Pavitt (1984) e Dosi (1988), pode depender do processo de aprendizagem gerado por tentativa erro ao longo da atividade da empresa (“learning-by-doing”). No caso de outros setores de atividade, o conhecimento pode ser potenciado pela ciência (“learning-by-using”) (Hall e Rosenberg, 2010).

Ao longo dos anos a literatura económica tentou explicar de que forma as diferentes indústrias evoluem ao longo do tempo, tendo em conta as diferentes fontes de inovação e de conhecimento. Os estudos empíricos efetuados nas empresas e indústrias, todos eles apresentaram dificuldades em aferir as características chaves da inovação e dos processos económicos, maioritariamente devido ao facto de os economistas neoclássicos negligenciarem a existência de diferenças estruturais nas empresas e indústrias, pois generalizam para todas as empresas a existência de uma empresa maximizadora de lucros, que se encontra a operar num mercado de informação perfeita.

Em segundo lugar, negligenciam a heterogeneidade intra-sectorial que implica que as indústrias partilham as mesmas oportunidades tecnológicas, fontes de conhecimento, e estrutura de mercado, quando na realidade existem diferenças a nível interno como capital,

trabalho, competências, performance económica e ainda diferentes estruturas de mercado (Bogliacino e Pianta, 2016).

Deste modo, Pavitt (1984) propõem uma abordagem que considera a natureza, fontes e padrões de inovação, a dimensão das empresas e a estrutura de mercado, a qual designou de taxonomia de Pavitt (“Pavitt Taxonomy”). O autor pretende explicar as diferenças existentes entre os setores de atividade, tendo em conta a fonte, a natureza e o impacto das inovações. Assim sendo, esta taxonomia descreve e explica a diversidade no comportamento inovador em diferentes setores de atividade económica identificando, assim, quatro classes de setores e indústrias: Indústrias Baseadas na Ciência, Indústrias de Fornecedores Especializados, Indústrias de Escala Intensiva, e Indústrias Dominadas por Fornecedores.

A primeira classe inclui os setores onde a inovação é baseada em avanços na ciência e I&D, resultando numa inovação ao nível do produto e numa alta propensão em patentear. No que diz respeito as empresas pertencentes a esta classe, a sua principal fonte de tecnologia são as atividades de I&D desenvolvidas pelas empresas deste setor, sendo estas caracterizadas pelo seu rápido desenvolvimento, como é o caso da indústria farmacêutica.

No caso da indústria de Fornecedores Especializados, esta compete os setores de produção de máquinas e equipamentos, onde os seus produtos constituem novos processos para outras indústrias. Nesta classe verifica-se a existência de I&D, mas o impulso inovador provém maioritariamente do conhecimento tácito, operando neste setor essencialmente pequenas empresas, ainda, neste setor a trajetória tecnológica incide em termos do design do produto.

As indústrias de Escala Intensiva, incluem indústrias onde as economias de escala são relevantes e verifica-se uma certa rigidez ao nível dos processos de produção, de modo que a mudança tecnológica é geralmente incremental. De referir ainda, que a inovação ao nível do processo coexiste com o desenvolvimento do produto (inovação do produto), no entanto, a trajetória tecnológica tem foco na redução de custos.

Por fim, as indústrias Dominadas por Fornecedores, incluem os setores tradicionais onde as pequenas empresas são predominantes e a mudança tecnológica é introduzida por meio de inputs e maquinaria fornecida por fornecedores de outras indústrias. As empresas deste grupo não realizam muito I&D ou outras atividades inovadoras, e as suas trajetórias tecnológicas são direcionadas para a redução de custos (Vossen, 1998).

Em contrapartida estas quatro categorias de classificação das indústrias também podem ser vistas como representativas das classes de oportunidade tecnológica. Por sua vez, este aspeto constitui uma característica importante do ponto de vista das empresas tornando-se necessário o seu controle, pois investir em inovações baseadas em I&D (“R&D-based innovations”) depende do grau de conhecimento em áreas relevantes da ciência e tecnologia (Scherer, 1965).

Afastando-se da abordagem de Pavitt (1984), e tendo em conta os trabalhos que se tem desenvolvido em torno da mudança dos padrões tecnológicos que são característicos das economias avançadas, Bogliacino e Pianta (2016) mostram que existe uma convergência entre as atividades da indústria transformadora e dos serviços podendo resultar da evolução do ciclo de vida das indústrias, ou das atividades de manufatura incorporarem no seu processo elementos dos serviços. Assim, Bogliacino e Pianta (2016) propõem uma nova abordagem para a taxonomia de Pavitt, baseada nesta crescente convergência entre as atividades de manufatura e os serviços propondo agrupações alternativas, acrescentando aos quatro grupos iniciais da taxonomia de Pavitt um quinto grupo, que inclui os setores intensivos em informação.

No entanto, após a realização de testes os autores compreenderam que este novo grupo não é estatisticamente diferente das indústrias de escala intensiva, assim, propõem uma aglomeração dos dois numa nova classe, as indústrias de escala e informação intensiva. Esta inclui os serviços financeiros e de seguros, e as atividades auxiliares, este setor é constituído por grandes empresas e por uma grande adoção de tecnologias baseadas em tecnologias da informação e comunicação (TIC). As restantes classes seguem os agrupamentos iniciais da taxonomia de Pavitt.

Por um lado, a concentração de mercado pode provocar um choque na rentabilidade da inovação num setor, mudando não só o ritmo, mas também a direção da pesquisa em causa. Maiores retornos esperados provenientes da atividade inovadora, implicam que as empresas estão dispostas a pagar custos fixos para entrar num determinado mercado, o que, por sua vez, altera a estrutura de mercado que, igualmente, acaba por afetar também a direção da inovação (Bryan, Lemus e Marshall, 2022).

No caso dos setores da taxonomia de Pavitt revista por Bogliacino e Pianta (2016), é possível construir algumas hipóteses relativamente ao tamanho das empresas que integram o mercado, para as indústrias pertencentes aos diferentes setores da taxonomia de Pavitt, e ainda, em qual tipo de inovação, processo ou produto, dedicam o seu esforço inovador.

Segundo Pavitt (1984), a dimensão média das empresas é menor para as empresas pertencentes ao setor das indústrias de fornecedores especializados, e das indústrias dominadas por fornecedores. No caso das indústrias baseadas na ciência e nas indústrias de escala e informação intensa, nestas o tamanho médio apresentado pelas empresas é maior, respetivamente.

Relativamente, à percentagem de I&D direcionada para a inovação ao nível do produto esta, por sua vez, é maior nas indústrias baseadas na ciência, e nas indústrias de fornecedores especializados, verificando-se um menor investimento em inovação do produto nas indústrias de escala e informação intensiva, e nas indústrias dominadas por fornecedores. O oposto é verificado para a percentagem de I&D que visa a inovação ao nível do processo.

Tendo em conta os resultados empíricos apresentados pela literatura económica, estes mostram que as empresas de menor dimensão participam sistematicamente menos em atividades de I&D quando comparadas com empresas de maior dimensão. As empresas maiores são mais inovadoras, no sentido de que possuem uma maior probabilidade de realizarem qualquer tipo de atividade de I&D, pois quando comparado o retorno proveniente da atividade inovadora com o risco de inovar, este é mais favorável para as empresas de maior dimensão do que para as empresas de menor dimensão. Esta conclusão pode ser suportada,

em parte, pela existência de custos fixos à entrada que atuam como um entrave à realização de atividades de I&D por parte das empresas de pequena dimensão (Vossen, 1998).

Por outro lado, as pequenas empresas que participam e investem em atividades de I&D, estas fazem-no em níveis de intensidade relativamente mais altos que os níveis de intensidade das empresas maiores. Ou seja, nas indústrias constituídas por pequenas empresas estas investem mais em I&D por unidade de tamanho da empresa (Vossen, 1998).

Tendo em conta o que foi referido anteriormente, e fazendo uma comparação entre o rácio participação e gastos em atividades de investimento, nos diferentes setores da taxonomia de Pavitt será de esperar que este seja menor para a Indústria dominada por fornecedores, seguindo-se as indústrias de escala e informação intensiva, as indústrias de fornecedores especializados e, por fim, as indústrias baseadas na ciência. Ainda, é possível verificar um efeito positivo da concentração de mercado em atividades de I&D, este é mais forte para as empresas de menor dimensão, e o contrário será esperado para as empresas de maior dimensão. No entanto, este argumento é surpreendente dado que as empresas com grande quota de mercado, são mais capazes de proteger as suas inovações face a imitações (Vossen, 1998).

3 Abordagem empírica

3.1 Dados e tratamento estatístico

Os dados do presente estudo foram obtidos a partir do inquérito comunitário à inovação de 2018 (CIS18). Este inquérito é da responsabilidade do Instituto Nacional de Estatística sob a orientação do Eurostat e são uma amostra representativa da população para as empresas de pequena e média dimensão e censitários para as empresas de grande dimensão. Neste estudo iremos analisar a indústria transformadora, pelo que a amostra é constituída por 4216 empresas.

A análise estatística baseou-se em testes de diferença nas médias (Teste-t), na correlação de Pearson e ainda numa regressão Probit, de forma a testar a força da correlação entre as variáveis utilizadas na análise descritiva.

3.2 Indicadores de estrutura de mercado

Os indicadores de estrutura de mercado pretendem medir se um mercado se encontra mais próximo, ou afastado de uma estrutura de concorrência perfeita ou de um monopólio. Por sua vez, um mercado de concorrência perfeita é caracterizado por existir um nível de concentração mínimo, enquanto uma estrutura de mercado em monopólio apresenta um nível de concentração máximo.

Segundo os autores Hausman e Sidak (2007), as medidas de concentração de mercado também podem ser designadas como medidas de concorrência. O objetivo passa por identificar de que forma as empresas existentes num mercado são responsáveis pela produção de um determinado produto, assegurando assim a produção de mercado, e se existe espaço para a entrada de novos concorrentes. Ainda, os autores referem a existência de uma característica base importante para a determinação dos índices de concentração, que compete dois aspetos da estrutura das indústrias, designadamente, o tamanho e o número de empresas. Segundo estes, uma posição dominante no mercado deve ser baseada num

conjunto de critérios, tais como, o mercado encontrar-se numa fase de maturidade, verificar-se um crescimento estagnado ou moderado da procura de mercado, baixa elasticidade da procura, produtos homogéneos, funções custo semelhantes, falta de inovação e barreiras à entrada.

Medir a concentração de um mercado é uma tarefa complexa e que pode envolver mais do que uma medida ou indicador, pelo que é possível encontrarmos diversos indicadores na literatura económica.

No entanto, os indicadores que são utilizados de forma mais recorrente são o índice de concentração, que permite aferir a importância das k maiores empresas da indústria, sendo k um número arbitrário. Deste modo, este indicador é calculado através da soma da quota de mercado das k maiores empresas a operar no mercado (Lijesen, Nijkamp e Rietveld, 2002), tal como pode ser observado pela equação (1).

$$CR_K = \sum_{i=1}^K S_i \quad \text{Equação (1)}$$

Em que:

$$0 < CR_K < 1$$

K= número de empresas consideradas, $K < n$

n= número de empresas existentes

S_i = quota de mercado da empresa i, sendo as empresas numeradas por ordem decrescente de quota de mercado.

Apesar de muito recorrente este indicador apresenta algumas limitações, sendo uma delas o seu carácter arbitrário. Em algumas indústrias, existe um número bastante considerável de participantes, de modo que as quatro maiores empresas podem não apresentar um impacto significativo, a não ser que se considerem as seis ou oito maiores empresas da indústria. Por sua vez, o contrário pode ser verificado, é possível que em algumas indústrias os dois

participantes com maior quota de mercado sejam mais relevantes, do que quando consideras as quatro ou oito maiores empresas da industria (Abor e Biekpe, 2013).

O índice de Herfindahl-Hirschman, é obtido através do somatório do quadrado das quotas de mercado de todas as empresas a operar no mercado (Brezina et al., 2016), podendo ser calculado por meio da equação (2)

$$H = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad \text{Equação (2)}$$

Em que:

$0 < H < 1$

n= número de empresas existentes

S_i^2 = quota de mercado da empresa i ao quadrado

Dependendo do valor obtido, e tendo em conta os valores estabelecidos pela literatura empírica é possível aferir o nível de concentração do mercado em causa e, por conseguinte, a estrutura de mercado correspondente tal como é apresentado na Tabela (1).

Tabela 1: Classificação quando ao nível de concentração de mercado.

índice de Herfindahl-Hirschman	Nível de Concentração
$HH_i < 0.15$	baixo nível de concentração
$0.15 \geq HH_i \geq 0.25$	mercados moderadamente concentrados
$HH_i > 0.25$	mercados fortemente concentrados

Fonte: Brezina et al. (2016)

De referir ainda, que este índice considera a participação de todas as empresas no mercado, e visto que eleva ao quadrado a quota de mercado das empresas acaba por dar mais relevância às empresas de maior dimensão. Uma vez que, tem em conta o contributo de todas as empresas que operam no mercado este indicador de concentração permite efetuar uma melhor caracterização do mercado em causa, e tem em conta as desigualdades de dimensão

entre as empresas, pois considera não só o tamanho relativo das empresas, como também a sua distribuição no mercado. Deste modo, a principal vantagem deste indicador quando comparado com o índice de concentração anteriormente referido, é a inclusão no seu cálculo de todos os participantes no mercado (Abor e Biekpe, 2013).

Por fim, o indicador de participação relativa da empresa no mercado (PREM) procura aferir a concorrência existente no mercado a partir da caracterização da posição da empresa (em comparação com as maiores empresas). A participação relativa da empresa no mercado, não mede apenas a dimensão da empresa relativamente ao mercado em que se encontra inserida. A particularidade desta medida de concentração é que permite, igualmente, quantificar o número de concorrentes existentes. Deste modo, no caso de uma indústria concentrada que exhibe um número reduzido de participantes a participação de mercado pode ser elevada, mesmo que a empresa em questão não seja líder no seu setor de atividade. Enquanto no caso de uma indústria constituída por um número considerável de empresas, o líder do setor em causa pode apresentar uma pequena participação no mercado. Esta variável permite comparar o quão pequenos os seguidores são face ao líder da indústria (Mulkay, 2019).

Esta medida é obtida através da divisão das vendas de uma empresa pelas vendas da empresa líder no mercado (Mulkay, 2019) , tal como demonstrado pela equação (3).

$$\textit{Participação Relativa da empresa no mercado} = \frac{\textit{Vendas da empresa } i}{\textit{Vendas da empresa lider}} \quad \textit{Equação (3)}$$

Neste estudo vamos utilizar como indicadores de estrutura de mercado o índice de concentração das quatro maiores empresas (CR4), o índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) e a variável que mede a participação relativa da empresa no mercado (PREM), uma vez que, são indicadores que permitem de forma mais eficiente dar resposta as questões de investigação e alcançar o objetivo proposto.

3.3 Indicadores de inovação

Na literatura económica muitas vezes é argumentado que a inovação é difícil, e em alguns casos, até mesmo impossível de quantificar e medir. O principal problema na medição de inovação é caracterizado pela dificuldade extrema que existe em estabelecer normas de medição claras, que permitam relacionar entre si os resultados. Por outro lado, a inovação envolve mudanças quer ao nível do processo, ou até mesmo do produto, o que pode tornar complicada a tarefa de quantificar ou medir inovação. Embora estes argumentos sejam válidos para alguns aspetos da inovação não é regra geral, neste segmento surgiram medidas e indicadores que permitem mensurar a inovação e são reconhecidos na economia (Smith, 2005).

Dadas as limitações mencionadas anteriormente e de modo a contornar estas dificuldades, neste trabalho de investigação vai ser utilizada a taxonomia de Pavitt (Pavitt, 1984), revista por Bogliacino e Pianta (2016). Por sua vez, a taxonomia de Pavitt tem em consideração a natureza, as fontes dos padrões de inovação, o tamanho e a estrutura de mercado. Esta escala permite classificar os setores de acordo com o seu nível tecnológico, assim sendo, esta está organizada em quatro grupos as indústrias baseadas em ciência, as indústrias de fornecedores especializados, as indústrias de escala e informação intensiva, e as indústrias de fornecedores dominantes, por sua vez, dentro de cada grupo as indústrias são organizadas de acordo com a classificação da sua atividade económica (CAE) (Bogliacino e Pianta, 2016), tal como se pode aferir pela Tabela A1 apresentada no apêndice A1.

3.4 Classificação de intensidade tecnológica

O esforço tecnológico é um determinante fulcral do crescimento da produtividade e da competitividade internacional. Neste segmento, a OCDE (organização para a cooperação e desenvolvimento económico) criou uma classificação setorial de categorias tecnológicas baseada no indicador de intensidade em investigação e desenvolvimento (I&D).

Dado que o esforço tecnológico não se encontra distribuído uniformemente pela economia, isso implica que as análises do desempenho da indústria e das mudanças estruturais tenham em consideração a importância que os critérios tecnológicos constituem. Deste modo, o secretariado da OCDE em colaboração com o Eurostat (1984) adotou uma classificação que agrupa de forma hierárquica em grupos os setores produtivos, atribuindo-lhes classificações de acordo com a intensidade tecnológica (OECD Directorate for Science, 2011).

A primeira classificação utilizada segmentou os setores da indústria transformadora em três categorias, alta, média e baixa tecnologia. No entanto, em 1990 a classificação previamente utilizada foi revista e acabaram por propor quatro categorias tecnológicas para os setores industriais, alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia (Hatzichronoglou, 1997).

Entretanto, mais tarde foi compreendido que ambas as classificações apenas consideravam os setores da indústria transformadora, e devido ao papel mais ativo dos setores não transformadores no desenvolvimento tecnológico, a OCDE atualizou em 2016 a sua classificação para incluir praticamente todos os setores de atividade da economia, utilizando a agregação da indústria transformadora de acordo com a intensidade tecnológica e com base na NACE Rev.2. Esta nova classificação, agrupa assim os setores produtivos em cinco categorias alta, média-alta, média, média-baixa e baixa intensidade em I&D (OECD Directorate for Science, 2011) e vai ser seguida neste trabalho (Apêndice A2).

3.5 Variáveis empíricas

Existem numerosas variáveis que permitem medir a inovação, no entanto, neste trabalho foram consideradas as empresas dos diferentes setores industriais que efetuam atividades inovadoras, e ainda, se existem empresas a pertencer a grupos nos diferentes setores industriais.

Para além destas variáveis, também se aplicou a taxonomia de Pavitt revista pelos autores Bogliacino e Pianta (2016), que permite aferir e compreender as diferenças e semelhanças existentes entre os diferentes setores de atividade.

Foram ainda consideradas as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico efetuadas pelas empresas, sendo atribuída a classificação baixa intensidade, média-baixa intensidade, média-alta intensidade e alta intensidade, de acordo com o grau de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico efetuadas pelas mesmas.

Atendendo às dimensões da empresa, foi considerado o número de trabalhadores a operar na empresa por ano, sendo classificada como pequena uma empresa com um número de trabalhadores compreendido entre 10 a 49, uma empresa média constituída por 50 a 249 trabalhadores e grande uma empresa que apresente um número de trabalhadores superior a 250. Foram ainda, consideradas as vendas das empresas no ano de 2016 e 2018, tal como, o crescimento das mesmas para o período referido.

Com o intuito de aferir a concentração de mercado, e tal como mencionado na secção 3.1, foi utilizado o índice de concentração das quatro maiores empresas no mercado, o índice de Herfindahl-Hirschman, e a participação relativa das empresas no mercado para o período em análise.

Deste modo, a Tabela 2 apresenta a descrição das variáveis que foram utilizadas para o estudo em questão.

Tabela 2: Descrição das Variáveis empíricas.

Variável	Descrição das variáveis
Pequena	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa tem entre 10 a 49 trabalhadores, e igual a 0 caso contrário.
Média	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa tem entre 50 a 249 trabalhadores, e igual a 0 caso contrário.
Grande	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa tem mais de 250 trabalhadores, e igual a 0 caso contrário.
Baseado na Ciência	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa pertence ao regime tecnológico 'Baseado na Ciência', e igual a 0 caso contrário.

Variável	Descrição das variáveis
Fornecedores Especializados	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa pertence ao regime tecnológico 'Fornecedores Especializados', e igual a 0 caso contrário.
Escala e Informação Intensiva	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa pertence ao regime tecnológico 'Escala e Informação Intensiva'
Dominado por Fornecedores	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa pertence ao setor 'Dominado por Fornecedores', e igual a 0 caso contrário.
Baixa intensidade tecnológica	Variável dicotómica igual a 1 se o setor industrial efetua atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de baixa intensidade tecnológica, e igual a 0 caso contrário.
Média-Baixa intensidade tecnológica	Variável dicotómica igual a 1 se o setor industrial efetua atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de média-baixa intensidade tecnológica, e igual a 0 caso contrário.
Média-Alta intensidade tecnológica	Variável dicotómica igual a 1 se o setor industrial efetua atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de média-alta intensidade tecnológica, e igual a 0 caso contrário.
Alta intensidade tecnológica	Variável dicotómica igual a 1 se o setor industrial efetua atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de alta intensidade tecnológica, e igual a 0 caso contrário.
I&D	Despesas em investigação e desenvolvimento da empresa, em logaritmo natural.
Vendas 2016	Vendas da empresa no ano de 2016, em logaritmo natural.
Vendas 2018	Vendas da empresa no ano de 2018, em logaritmo natural.
Crescimento	Crescimento nas vendas da empresa, medido pela diferença entre as variáveis Vendas 2018 e variável Vendas 2016.
Inovação	Variável dicotómica igual a 1 se as empresas efetuam atividades inovadoras, e igual a 0 caso contrário.
Grupo	Variável dicotómica igual a 1 se a empresa pertencer a um grupo de empresas, e igual a 0 caso contrário.
CR4 2016	índice de concentração das quatro maiores empresas no ano de 2016, calculado através da equação (1).

Variável	Descrição das variáveis
CR4 2018	Índice de concentração das quatro maiores empresas no ano de 2018, calculado através da equação (1).
HHI 2016	índice de Herfindahl-Hirschman no ano de 2016, calculado através da equação (2).
HHI 2018	índice de Herfindahl-Hirschman no ano de 2018, calculado através da equação (2).
PREM 16	Participação relativa da empresa no mercado em 2016, calculado segundo a equação (3).
PREM 18	Participação relativa da empresa no mercado em 2018, calculado segundo a equação (3).

4 Resultados

4.1 Análise Descritiva

Na Tabela 3 apresentamos as estatísticas descritivas das variáveis para o conjunto da amostra. Relativamente à caracterização das empresas é possível aferir que apenas 34% das empresas da indústria transformadora em Portugal realiza inovação, no entanto apenas 14% das 4216 empresas pertence a um grupo. No caso das despesas em I&D é visível a discrepância entre o valor médio e o desvio padrão, apresentando este último um valor elevado o que permite concluir que as empresas não realizam gastos em I&D na mesma proporção, podendo algumas realizar mais I&D do que outras.

Direcionando a análise para a dimensão das empresas, verifica-se que a amostra é essencialmente constituída por empresas de pequena dimensão, aproximadamente 68% das empresas são pequenas. A percentagem remanescente corresponde a empresas de média dimensão, cerca de 19%, e a empresas de grande dimensão, sensivelmente 13%, neste caso são a população.

Em relação às vendas efetuadas pelas empresas, verificou-se um aumento destas para o período em análise, no entanto, há que tomar em linha de conta que estes valores são nominais. Como é de esperar o desvio padrão é elevado refletindo a presença de grande heterogeneidade nas empresas da amostra. Analisando a variável crescimento, observou-se um crescimento médio entre as empresas da amostra.

No que respeita a intensidade tecnológica do setor, apenas 2.3% corresponde a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de alta intensidade tecnológica, cerca de 10.9% é referente a média-alta intensidade tecnológica, 36% das empresas realizam atividades de média-baixa intensidade tecnológica e, por fim, 51% diz respeito a atividades de baixa intensidade tecnológica.

Tendo em conta os indicadores de concentração de mercado, estes assumem valores médios baixos, o que sugere que ao nível da amostra os níveis de concentração são baixos. No global os valores médios indicam que apesar de se verificar uma baixa concentração de mercado, ocorreu um ligeiro aumento de 2016 para 2018 comum a todos os indicadores de concentração à exceção do HHi, que experienciou uma diminuição ainda que não muito acentuada. De referir ainda, que os valores apresentados pelo indicador CR4 são valores muito residuais quando comparados com os valores exibidos pelo HHi e PREM. Por último, também é pertinente realçar que os resultados do índice de Herfindahl-Hirschman em ambos os anos de estudo são inferiores a 0.15, e atendendo aos valores tabelados pela literatura económica apresentados na secção 3.1, o mercado apresenta um baixo nível de concentração.

Tabela 3: Estatísticas descritivas, total da amostra.

Variável	Obs.	Média	Desv.Padrão	Mín.	Máx.
Características da empresa					
Inovação	4216	0.343	0.475	0	1
Empresa de pequena dimensão	4216	0.677	0.468	0	1
Empresa de média dimensão	4216	0.193	0.395	0	1
Empresa de grande dimensão	4216	0.130	0.337	0	1
Grupo	4216	0.142	0.349	0	1
I&D	4216	4.503	4.832	1.099	18.056
Vendas 2016	2541	14.266	1.537	5.529	20.279
Vendas 2018	2547	14.407	1.497	10.458	20.337
Crescimento	4202	0.159	0.508	-4.245	10.085
Intensidade tecnológica do setor					
Alta intensidade tecnológica	4216	0.023	0.148	0	1
Média-alta intensidade tecnológica	4216	0.109	0.331	0	1
Média-baixa intensidade tecnológica	4216	0.356	0.479	0	1
Baixa intensidade tecnológica	4216	0.513	0.499	0	1
Regime tecnológico					
Baseado na Ciência	4216	0.023	0.148	0	1

Variável	Obs.	Média	Desv.Padrão	Mín.	Máx.
Fornecedores Especializados	4216	0.125	0.331	0	1
Escala e Informação Intensiva	4216	0.247	0.432	0	1
Dominado por Fornecedores	4216	0.605	0.489	0	1
Indicadores de concentração de mercado					
CR4 2016	4216	0.002	0.002	0.000	0.014
CR4 2018	4216	0.006	0.007	0.001	0.035
HHI 2016	4216	0.041	0.049	0.008	0.259
HHI 2018	4216	0.039	0.058	0.007	0.348
PREM 2016	4216	0.046	0.109	0	1
PREM 2018	4216	0.050	0.111	0	1

Os dados apresentados na Tabela 4 dizem respeito à caracterização da amostra por regime tecnológico, tendo em conta algumas variáveis tanto ao nível da empresa como ao nível da intensidade tecnológica.

Pela observação da tabela, existe uma ampla distribuição da amostra pelos diferentes regimes tecnológicos, podemos verificar que a indústria Dominada pelos Fornecedores é a que apresenta um maior número de empresas cerca de 2549, seguindo-se o regime Escala e Informação Intensiva com um número correspondente a 1043 empresas, de seguida os Fornecedores Especializados com um total de 529 empresas e, por fim, o regime Baseado na Ciência com apenas 95 empresas.

Analisando os resultados relativos às empresas que realizam inovação, facilmente se conclui que o regime Baseado na Ciência se destaca dos demais com uma percentagem de 72%, o que sugere que neste regime quase todas as empresas realizam inovação. No caso dos Fornecedores Especializados cerca de 41% das empresas inova, sucedendo o regime de Escala e Informação Intensiva onde apenas 39% das empresas efetua atividades inovadoras e, por último, surgem as indústrias Dominadas pelos Fornecedores nas quais somente 30% das empresas apresentam atividades de inovação.

No que diz respeito as despesas realizadas pelas empresas em I&D, os resultados apresentados são bastante dispares o que não é surpreendente. Torna-se evidente que o regime tecnológico Baseado na Ciência exhibe um valor mais elevado de despesas em I&D, dado que esta classe inclui setores onde a inovação é baseada em avanços na ciência.

Posteriormente, o regime dos Fornecedores Especializados e de Escala e Informação Intensiva surgem com um valor semelhante, no que respeita as despesas em I&D, uma vez que, ambos são constituídos por indústrias que investem em inovação tanto ao nível do produto como do processo.

Por fim, as indústrias Dominadas pelos Fornecedores mostram um valor de despesas em I&D muito residual quando comparado com os restantes regimes tecnológicos, que pode ser justificado pelo facto de neste setor existirem poucos gastos direcionados para despesas com I&D, pois a trajetória tecnológica incide na redução de custos.

Relativamente às vendas efetuadas nos diferentes regimes da taxonomia de Pavitt, é possível aferir que no global se verificou um aumento médio das mesmas para o período em estudo. No entanto, é igualmente visível a predominância de uma grande assimetria na distribuição das vendas e um desvio padrão elevado.

O aumento mais notório ocorreu ao nível do regime Fornecedores Especializados e Baseado na Ciência, sendo que nos restantes regimes o aumento verificado foi mais ligeiro. No caso da variável Crescimento verificou-se um aumento global da mesma de 2016 para 2018.

No caso da intensidade tecnológica, apenas se verifica a presença de atividades de alta intensidade tecnológica para o regime Baseado na ciência, sendo este resultado coerente com a literatura económica. Nos restantes setores da taxonomia de Pavitt é visível a existência de uma distribuição pelas diferentes categorias de intensidade tecnológica. A classe dos Fornecedores Especializados exhibe a maior percentagem de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de Média-alta intensidade tecnológica, aproximadamente 70%, e uma percentagem de 30% para atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de

Média-baixa intensidade tecnológica, não se enquadrando em mais nenhum tipo de indústrias de IT.

O terceiro regime tecnológico efetua atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico de Média-alta intensidade, Média-baixa intensidade e Baixa intensidade tecnológica, cerca de 9%, 67% e 24%, respetivamente.

Por fim, o regime Dominado pelos Fornecedores apenas inclui indústrias de intensidade tecnológica Média-baixa (25%), e indústrias de Baixa intensidade tecnológica (75%).

Tabela 4: Caracterização da amostra por regime tecnológico, variáveis seleccionadas.

Variável	Regime Tecnológico			
	Baseado na Ciência	Fornecedores Especializados	Escala e Informação Intensiva	Dominado pelos Fornecedores
N	95	529	1043	2549
Empresas com inovação	0.716 (0.453)	0.408 (0.492)	0.386 (0.487)	0.298 (0.458)
I&D	9.539 (5.569)	5.389 (5.125)	5.157 (5.143)	3.864 (4.419)
Vendas 2016	15.786 (1.587)	14.697 (1.496)	14.976 (1.754)	14.266 (1.537)
Vendas 2018	15.962 (1.564)	14.931 (1.386)	15.139 (1.738)	14.407 (1.497)
Crescimento	0.175 (0.494)	0.234 (0.529)	0.160 (0.569)	0.144 (0.476)
Indústrias IT Alta	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Indústrias IT Média-alta	0 (0)	0.698 (0.459)	0.085 (0.279)	0 (0)
Indústrias IT Média-baixa	0 (0)	0.302 (0.459)	0.672 (0.469)	0.250 (0.433)

Regime Tecnológico				
Variável	Baseado na Ciência	Fornecedores Especializados	Escala e Informação Intensiva	Dominado pelos Fornecedores
Indústrias IT Baixa	0 (0)	0 (0)	0.243 (0.429)	0.749 (0.433)

Notas: valores referem-se à média, desvio-padrão em parêntesis.

4.2 Regimes tecnológicos e concentração de mercado

A Tabela 5 pretende descrever a evolução das vendas e dos indicadores de concentração de mercado, para o período em estudo.

Os dados mostram que se verificou um aumento entre 2016 e 2018 na média das Vendas em todos os regimes da taxonomia de Pavitt. Este aumento foi mais acentuado no setor dos Fornecedores Especializados, seguindo-se o regime tecnológico Baseado na Ciência, o regime de Escala e Informação Intensiva e, por fim, o regime Dominado pelos Fornecedores.

Relativamente aos indicadores de concentração de mercado, na generalidade verificou-se um aumento no valor dos indicadores de concentração, sugerindo um aumento na concentração de mercado. No entanto, são visíveis algumas diferenças entre regimes tecnológicos e indicadores de concentração. Concretamente, no caso do indicador HHi para os regimes tecnológicos de Fornecedores Especializados e Escala e Informação Intensiva, nos quais se verificou uma diminuição no valor do indicador para o ano de 2016 e 2018, e ainda no caso do regime Baseado na Ciência no qual também se verificou uma diminuição, mas ao nível do indicador PREM.

Apesar de existir um aumento no valor dos indicadores de concentração de mercado para a amostra em estudo, este aumento não é igual entre regimes tecnológicos nem entre indicadores de concentração. Desta forma, os resultados obtidos mostram que existem diferenças na evolução dos índices de concentração de mercado entre regimes ao longo do tempo.

Tabela 5: Evolução das vendas e dos indicadores da concentração de mercado por regime tecnológico, 2016-2018.

Variável	Baseado na Ciência			Fornecedores Especializados			Escala e Informação Intensiva			Dominado pelos Fornecedores		
	2016	2018	Teste-t	2016	2018	Teste-t	2016	2018	Teste-t	2016	2018	Teste-t
Vendas	15.7861 (1.587)	15.962 (1.564)	***	14.6971 (1.496)	14.931 (1.386)	***	14.976 (1.754)	15.139 (1.738)	***	14.266 (1.537)	14.407 (1.497)	***
CR4	0.009 (0.004)	0.015 (0.001)	***	0.003 (0.003)	0.006 (0.005)	***	0.002 (0.003)	0.012 (0.009)	***	0.001 (0.001)	0.004 (0.001)	***
HHI	0.155 (0.084)	0.221 (0.140)	***	0.063 (0.021)	0.049 (0.029)	***	0.074 (0.069)	0.072 (0.075)	***	0.012 (0.008)	0.016 (0.009)	***
PREM	0.108 (0.210)	0.091 (0.191)	***	0.042 (0.123)	0.047 (0.121)	***	0.036 (0.102)	0.041 (0.109)	***	0.049 (0.102)	0.054 (0.105)	***

Notas: valores referem-se à média, desvio padrão em parêntesis; *** nível de significância de 1% relativo ao t-test de diferenças na média.

A Tabela 6 tem como intuito avaliar se existem diferenças nas médias dos indicadores de concentração de mercado entre regimes tecnológicos.

Após a realização do teste-t, foi possível concluir que os valores apresentados para cada indicador de concentração diferem entre regime tecnológico, ou seja, os níveis de concentração são efetivamente diferentes. O teste-t foi elaborado relativamente ao regime Baseado na Ciência, e tendo em consideração o período temporal e os valores apresentados, podemos afirmar que existem diferenças entre todos os regimes tecnológicos para todos os indicadores de concentração.

Na generalidade, existem diferenças nos valores médios entre indicadores de concentração de mercado entre regimes tecnológicos. De facto, é visível que os valores de concentração são sempre mais elevados para o regime Baseado na Ciência, e mais baixos para o regime Dominado pelos Fornecedores, à exceção do indicador PREM.

Analisando em particular o indicador CR4 é evidente que o regime Baseado na Ciência apresenta o valor mais elevado de concentração, e o regime Dominado pelos Fornecedores o valor mais baixo de concentração para os dois anos de estudo. No entanto, é pertinente realçar o aumento bastante notório desta variável do ano de 2016 para o ano de 2018 no regime de Escala e Informação Intensiva.

No caso da variável HHi é igualmente notório o aumento desta para o período em análise, de facto o regime Baseado na Ciência surge novamente com os valores mais elevados para este indicador, seguindo-se o regime de Escala e Informação Intensiva, o regime de Fornecedores Especializados e, por fim, o regime Dominado pelos Fornecedores. Tendo em conta o indicador PREM, o regime Baseado na Ciência mais uma vez apresentar o valor mais elevado de concentração, no entanto, à luz deste indicador o regime de Escala e Informação Intensiva é o que apresenta o valor mais baixo.

Desta forma, e tendo em conta os diferentes indicadores de concentração de mercado utilizados é possível concluir que os níveis de concentração são efetivamente diferentes entre

regimes tecnológicos para os dois anos em observação. De referir que o setor Basado na Ciência é o que apresenta níveis de concentração de mercado mais elevados, o que é característico deste tipo de setores. Por outro lado, também é pertinente realçar que se verificou uma alteração no padrão de concentração em alguns regimes tecnológicos, nomeadamente, no regime de Escala e Informação Intensiva que no caso do indicador CR4 assume um aumento muito notório do ano de 2016 para o ano de 2018, e quando considerado o indicador HHi é o segundo regime com valores de concentração mais elevado

Tabela 6: Concentração de mercado e regime tecnológico.

Concentração de mercado	Regime							
	Baseado na Ciência		Fornecedores Especializados		Escala e Informação Intensiva		Dominado pelos Fornecedores	
	Média (Desvio Padrão)	t-test	Média (Desvio Padrão)	t-test	Média (Desvio Padrão)	t-test	Média (Desvio Padrão)	t-test
CR4 2016	0.009 (0.004)	***	0.003 (0.003)	***	0.002 (0.003)	***	0.001 (0.001)	***
CR4 2018	0.015 (0.001)	***	0.006 (0.005)	***	0.012 (0.009)	***	0.004 (0.001)	***
HHi 2016	0.155 (0.084)	***	0.063 (0.021)	***	0.074 (0.069)	***	0.012 (0.008)	***
HHi 2018	0.221 (0.140)	***	0.049 (0.029)	***	0.072 (0.075)	***	0.016 (0.009)	***
PREM 2016	0.108 (0.210)	***	0.042 (0.123)	***	0.036 (0.102)	***	0.049 (0.102)	***
PREM 2018	0.091 (0.191)	***	0.047 (0.121)	***	0.041 (0.109)	***	0.054 (0.105)	***

Notas: *** nível de significância de 1% relativo ao t-test de diferenças nas médias.

Os dados apresentados na Tabela 7, dizem respeito à matriz de correlação de Pearson para variáveis selecionadas, como os índices de concentração de mercado, variável Inovação, variável I&D e regimes da taxonomia de Pavitt.

Através da análise da matriz de correlação é visível que os indicadores de concentração de mercado apresentam níveis de correlação baixos, indicando que existe algum nível de correlação entre indicadores. Esta conclusão seria de esperar, pois os indicadores de concentração apresentados medem todos o mesmo fenómeno. No entanto, esta correlação é mais forte entre o indicador HHi e o indicador CR4, sendo que também se verifica a existência de uma correlação negativa entre os indicadores PREM e HHi.

De seguida, é interessante observar a correlação entre indicadores de inovação e indicadores de concentração. Os resultados exibidos na matriz de correlação, mostram uma correlação positiva entre a variável inovação e os diferentes indicadores de concentração de mercado, sugerindo que quando se verifica um aumento da concentração de mercado, o número de empresas que inova tem tendência a aumentar. Apesar de o valor de correlação ser próximo entre indicadores de concentração, existem algumas diferenças do ano de 2016 para o ano de 2018.

No caso do indicador de inovação despesas em I&D, também é evidente a correlação positiva entre este indicador e todos os indicadores de concentração de mercado. No entanto, o valor do coeficiente de correlação é mais forte quando a inovação é medida por meio das despesas em I&D, do que quando aferida pelo número de empresas que inovam. Semelhante ao caso anterior, também é visível que a força da correlação varia entre indicadores de concentração, apresentando-se mais forte no caso da variável PREM. De referir ainda, o valor de correlação particularmente elevado entre as despesas em I&D e inovação.

Analisando a força da correlação entre regimes tecnológicos e níveis de concentração, esta é diferente entre regimes e indicadores de concentração de mercado. De salientar, que esta correlação é estatisticamente significativa ao nível de 1% nos setores Baseados na Ciência, por sua vez, esta correlação é também mais forte no regime Baseado na Ciência para os

diferentes indicadores de concentração. De seguida, é também evidente a forte correlação entre indicadores de concentração e o regime de Escala e Informação Intensiva, sendo esta significativa ao nível de 1%. No entanto, existem alguns casos nos quais esta correlação surge como negativa, em particular, no caso dos setores de Escala e Informação Intensiva e o indicador PREM para o ano de 2016 e 2018. O mesmo acontece no caso do regime Dominado pelos Fornecedores, onde também se encontra uma correlação negativa entre o indicador HHi e CR4 quer no ano de 2016 como no ano de 2018. Por fim, nos setores dos Fornecedores Especializados é possível observar uma correlação negativa e não significativa com o indicador PREM em ambos os anos de análise.

De facto, torna-se evidente que a força da associação entre concentração de mercado e regimes tecnológicos é mais forte no caso do regime Baseado na Ciência, seguindo-se o regime de Escala e Informação Intensiva, o regime de Fornecedores Especializados e, por fim, o regime Dominado pelos Fornecedores, sendo que, é interessante ver que esta correlação nem sempre é positiva e às vezes é negativa, é também possível concluir que a concentração de mercado é diferente em termos de regimes tecnológicos, o que implica que há diferenças nos níveis de concorrência.

Tabela 7: Correlação de Pearson para variáveis selecionadas.

	Variável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
(1)	CR416	1.000											
(2)	CR418	0.597***	1.000										
(3)	HHI16	0.292***	0.606***	1.000									
(4)	HHI18	0.301***	0.559***	0.958***	1.000								
(5)	PREM16	0.104***	0.028*	-0.031**	-0.017	1.000							
(6)	PREM18	0.073***	0.014	-0.037***	-0.035***	0.952***	1.000						
(7)	Inovação	0.101***	0.109***	0.151***	0.152***	0.166***	0.174***	1.000					
(8)	I&D	0.138***	0.146***	0.191***	0.191***	0.245***	0.257***	0.709***	1.000				
(9)	Baseados na Ciência	0.493***	0.183***	0.353***	0.478***	0.086***	0.055***	0.119***	0.158***	1.000			
(10)	Fornecedores Especializados	0.165**	-0.015	0.169**	0.074**	-0.014	-0.011	0.052**	0.069**	-0.056*	1.000		
(11)	Escala e Informação Intensiva	0.208***	0.436***	0.393***	0.328***	-0.053***	-0.051***	0.052***	0.078***	-0.087***	-0.217***	1.000	
(12)	Dominado pelos fornecedores	-0.445***	-0.429***	-0.569***	-0.485***	0.030	0.035***	-0.117***	-0.164***	-0.188***	-0.468***	-0.709***	1.000

Nota: *** nível de significância de 1%, ** nível de significância de 5% e * nível de significância de 10%.

A Tabela 8 apresenta os resultados da regressão Probit onde a variável dependente é igual a 1 caso a empresa tenha introduzido uma inovação entre 2016- 2018, e igual a 0 caso contrário e as variáveis de interesse são os índices de concentração de mercado, por regime tecnológico. Esta análise permite-nos tirar ilações relativamente à força da associação entre concentração de mercado e inovação e se esta é diferente entre regimes tecnológicos.

De acordo com os resultados exibidos verificamos que a relação entre a concentração de mercado e inovação varia entre os diferentes regimes da taxonomia de Pavitt. Em particular, esta relação apenas se apresenta estatisticamente significativa no caso do regime tecnológico Escala e Informação Intensiva para o indicador de concentração PREM. No entanto, esta associação é negativa o que sugere que um aumento do poder de mercado está associado a uma menor probabilidade de as empresas inovarem. Por outro lado, no caso do regime Dominado pelos Fornecedores é possível identificar uma associação positiva entre os indicadores de concentração CR4 e HHi e a inovação.

Desta forma, podemos concluir que esta relação varia conforme o regime tecnológico e os indicadores de concentração o que mostra a relevância de utilizar vários indicadores de concentração de mercado para aferir a relação entre estas variáveis.

Tabela 8: Regressão probit da relação entre concentração de mercado e inovação, por regime tecnológico.

Variável dependente: Inovação				
Regime Tecnológico				
Concentração de mercado	Baseado na Ciência	Fornecedores Especializados	Escala e Informação Intensiva	Dominado pelos Fornecedores
CR4	-5.392 (7.715)	-3.292 (6.522)	-2.907 (4.295)	25.200** (13.219)
Constante	-2.059 (1.569)	-3.009*** (0.835)	-1.328*** (0.565)	-2.882*** (0.427)
Obs.	95	529	1038	2541

Variável dependente: Inovação				
Regime Tecnológico				
Concentração de mercado	Baseado na Ciência	Fornecedores Especializados	Escala e Informação Intensiva	Dominado pelos Fornecedores
Wald	44.12	244.30	411.52	857.39
Pseudo R^2	0.419	0.481	0.397	0.409
HHI				
	0.275 (0.394)	-0.073 (0.765)	0.151 (0.159)	1.558 ** (0.655)
Constante	-2.551 (1.763)	-3.013*** (0.831)	-1.312*** (0.555)	-2.937*** (0.428)
Obs.	95	529	1038	2541
Wald	44.12	243.16	405.40	853.12***
Pseudo R^2	0.419	0.481	0.397	0.410
PREM				
	1.172 (0.741)	-0.072 (0.135)	-0.269** (0.116)	0.007 (0.084)
Constante	1.589 (2.424)	-3.287*** (1.069)	-1.953*** (0.615)	-2.542*** (0.478)
Obs.	95	529	1038	2,541
Wald	38.73	246.86	410.51	857.87
Pseudo R^2	0.434	0.481	0.399	0.408

Nota: Variável dependente: inovação igual 1 se a empresa introduziu inovação de produto durante 2016-208, ou igual a 0, caso contrário. *** nível de significância de 1%, ** nível de significância de 5%.

5 Conclusão

5.1 Principais Conclusões

O objetivo geral desta dissertação é estudar a relação entre concorrência de mercado e inovação. Em particular, foi analisada a relação entre índices de concentração de mercado e regimes tecnológicos de inovação. Deste modo, este trabalho procurou aprofundar o conhecimento sobre inovação e estrutura de mercado analisando esta relação à luz do conceito de regime tecnológico de Pavitt (1984).

De acordo com a literatura empírica o conceito de estrutura de mercado pretende explicar de que forma as indústrias são classificadas, de acordo com o grau e natureza da concorrência por bens e serviços. Desta forma, torna-se relevante compreender e quantificar quais os determinantes que condicionam e intervêm na classificação das indústrias. Segundo os autores Ornstein et al. (1973), e Hall e Rosenberg (2010), a capacidade de negociação, o grau de diferenciação do produto, o número de intervenientes no mercado, a dimensão do mercado, a entrada e saída de empresas do mercado, as economias de escalas, as barreiras à entrada, os custos fixos e os custos de entrada, são características que condicionam e influenciam a estrutura de mercado.

De modo a compreender de que forma a estrutura de um mercado evolui ao longo do tempo, é necessário compreender quais as condicionantes que influenciam a entrada e saída das empresas do mercado. As duas principais abordagens consistem no grau de desenvolvimento do produto, defendida pelos autores Gort e Klepper (1982) que, por sua vez, esta tinha como intuito explicar a evolução de uma indústria desde o seu nascimento até à fase de maturidade. Para tal, os autores dividem o ciclo de vida do produto em cinco partes de acordo com a entrada e saída das empresas do mercado.

A segunda abordagem defendida por Klepper (1996), pretende explicar de que forma a dimensão das empresas e a intensidade em I&D se relacionam numa indústria. O autor no

seu modelo considera a evolução de uma indústria rica em oportunidades de inovação ao nível do produto e do processo, desde o seu nascimento até atingir a maturidade.

No caso da simultaneidade da relação inovação e estrutura de mercado, esta dualidade tem sido um tema bastante estudado na literatura económica. Inicialmente, o autor Schumpeter (1942) foi um dos primeiros economistas a analisar esta relação. Segundo este, um mercado com elevada concentração no qual apenas operam empresas de grande dimensão, estas possuem maiores incentivos em investir em atividades inovadoras, uma vez que, possuem meios financeiros para proteger as suas inovações. No entanto, no caso de um mercado pouco concentrado, o aumento da concorrência no mercado tem um efeito negativo na inovação.

Por outro lado, o autor Arrow (1962) argumenta que a concorrência de mercado constitui um fator benéfico para a inovação. No caso de um monopolista, este tem menos incentivos em inovar, dado que, o retorno que advém da atividade inovadora apenas vai substituir parte do retorno que já iria obter com a introdução de um novo produto no mercado. Em contrapartida, no caso de uma empresa a operar num mercado concorrencial esta beneficia do retorno total de introduzir um produto novo, dado que inicialmente não auferir lucros de monopólio.

Posteriormente, Aghion et al. (2005) concluiu que existe uma relação em U-Invertido entre o poder de mercado e a inovação ao nível da indústria, procurando conciliar as duas visões opostas. A relação em U-Invertido prevê que o aumento da concorrência num mercado com baixa rivalidade, tem um impacto positivo na atividade inovadora. No caso, de um mercado caracterizado por elevados níveis de rivalidade o aumento da concorrência, por sua vez, contribui para a redução dos incentivos a inovar.

Uma vez que, os estudos empíricos realizados ao nível da indústria apresentam dificuldades em aferir as características chaves da inovação e dos processos tecnológicos, maioritariamente, devido à existência de diferenças estruturais nas empresas e indústrias, e também porque negligenciam a existência de diferenças a nível interno, e da existência de

diferentes estruturas de mercado. Desta forma, Pavitt (1984) propôs uma taxonomia que considera a natureza, os padrões de inovação, a dimensão das empresas e a estrutura de mercado. Esta taxonomia, explica a diversidade existente no comportamento inovador em diferentes setores de atividade económica, tendo identificado quatro classes de setores e indústrias, as Indústrias Baseadas na Ciência, Indústrias de Fornecedores Especializados, Indústrias de Escala Intensiva, e Indústrias Dominadas por Fornecedores.

Passando para a análise dos resultados obtidos, a base de dados que se mostrou mais adequada para alcançar o objetivo proposto, foi o Inquérito Comunitário à inovação (CIS), uma vez que, fornece informações sobre a inovação nas empresas. A amostra do estudo é constituída por 4216 empresas da indústria transformadora em Portugal, tendo sido organizadas pelos diferentes setores da taxonomia de Pavitt de acordo com a sua atividade económica (CAE).

Para a amostra em causa, os resultados mostram que o regime tecnológico Baseado na Ciência é onde se encontram as empresas com a maior percentagem de atividades de I&D.

Por sua vez, no regime Fornecedores Especializados e no regime Escala e Informação Intensiva as empresas da amostra, realizam igualmente atividades inovadoras, mas numa proporção mais baixa quando comparadas com o regime Baseado na Ciência. Por fim, no regime Dominado pelos Fornecedores, verificou-se que as empresas pertencentes a este regime tecnológico eram as que efetuavam atividades inovadoras, e despesas em I&D em menores quantidades, e as atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas eram maioritariamente de média-baixa, e baixa intensidade tecnológica.

Os valores exibidos mostram que para o período em estudo, ocorreu um aumento da concentração de mercado, no entanto, e dado que foram utilizados diferentes indicadores de concentração de mercado, verificam-se diferenças na evolução dos indicadores de concentração nos diferentes regimes tecnológicos. Em concreto, no regime dos Fornecedores Especializados e de Escala e Informação Intensiva, nos quais ocorreu uma diminuição da

variável HHi para o de 2016 e 2018, e ainda, os setores Baseados na Ciência verificam uma diminuição do indicador PREM do ano de 2016 para o ano de 2018.

Os resultados obtidos permitem estabelecer um padrão relativamente à concentração de mercado entre regimes tecnológicos. O regime Baseado na Ciência apresenta para todos os indicadores de concentração de mercado o valor mais elevado de concentração, e o regime Dominado pelos Fornecedores o valor mais baixo de concentração de mercado, à exceção do indicador PREM, que à luz deste indicador os setores de Escala e Informação Intensiva surgem com o valor mais baixo de concentração.

Ao longo do período em análise verificou-se uma alteração no padrão de concentração de mercado em alguns regimes, nomeadamente, no regime de Escala e Informação intensiva que apresenta um aumento bastante notório da variável CR4 do ano de 2016 para o ano de 2018. Deste modo, é possível concluir que existem diferenças ao nível da concorrência entre regimes tecnológicos, e que a força da associação entre indicadores de concentração de mercado e regimes tecnológicos é mais forte nos setores Baseados na Ciência, seguindo-se o setor de Escala e Informação Intensiva, o regime de Fornecedores Especializados e, por fim, o regime das indústrias Dominadas pelos Fornecedores, não se tendo verificado mudanças nesta associação ao longo do período temporal.

Tendo por base as despesas em I&D e o número de empresas que efetua atividades inovadoras, também neste caso se verifica uma associação positiva entre todos os indicadores de concentração e estes indicadores de inovação. De salientar, que para o indicador de inovação despesas em I&D esta associação assume valores mais elevados.

Por outro lado, os dados mostram que a probabilidade de as empresas inovarem varia conforme o regime tecnológico e o indicador de concentração de mercado. No caso do regime Dominado pelos Fornecedores, os resultados obtidos para os indicadores CR4 e HHi mostram que um aumento do poder de mercado, aumenta a probabilidade de as empresas destes setores inovarem. No entanto, no regime Escala e Informação Intensiva o aumento da

concentração de mercado tem um efeito negativo na probabilidade de as empresas inovarem, segundo o indicador PREM.

Tendo como objetivo dar resposta às questões de investigação mencionadas na secção 1.2, e tendo em conta as conclusões referidas anteriormente, podemos afirmar que no caso da indústria transformadora em Portugal a relação entre regimes tecnológicos de inovação e estrutura de mercado, é mais forte no regime Baseado na Ciência e mais fraca no setor das indústrias Dominadas pelos Fornecedores, não se tendo verificado uma alteração desta relação para o período em análise.

Ainda, os resultados obtidos mostram que em regimes tecnológicos onde o comportamento inovador não é tão predominante, o aumento da concentração de mercado aumenta a probabilidade de as empresas inovarem. Sendo que, em regimes tecnológicos que assumem um maior comportamento inovador não se verificou um aumento, ou diminuição da probabilidade em inovar, como consequência de um aumento do poder de mercado. Desta forma, as conclusões retiradas sugerem que o efeito da concentração de mercado na inovação, varia tendo em conta o tipo de inovação realizada, e dados os indicadores de concentração utilizados para medir a concentração de mercado, pois caso tivessem sido adotados diferentes índices de concentração os resultados poderiam ser diferentes.

5.2 Limitações e sugestões para futuras investigações

O estudo apresenta algumas limitações, como o facto de a amostra não ter em consideração a entrada e saída de empresas do mercado. Assim, uma das pistas futuras de investigação seria considerar a taxa líquida de entrada de empresas, para a construção dos indicadores de concentração de mercado.

Na presente investigação a inovação realizada pelas empresas pertencentes aos regimes tecnológicos é retratada por meio das despesas em inovação e desenvolvimento, e se realizam ou não atividades inovadoras. Este aspeto pode ser considerado uma limitação ao

estudo, pois as empresas realizam outro tipo de inovação que não se traduz em I&D. Deste modo, num futuro trabalho será importante incluir outros indicadores de inovação.

Referências

- Abor, J. e Biekpe, N. (2013) «Bank Recapitalization and Market Concentration in Ghana's Banking Industry: A Herfindahl-Hirschman Index Analysis», *Emerging Markets Finance and Trade*, 43(4), pp. 93–102.
- Agarwal, R. e Gort, M. (1996) «The evolution of markets and entry, exit and survival of firms», *Review of Economics and Statistics*, 78(3), pp. 489–497.
- Aghion, P. et al. (2005) «Competition and Innovation: an Inverted-U Relationship», *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2), pp. 701–728.
- Aghion, P. et al. (2018) «The Causal Effects of Competition on Innovation: Experimental Evidence», *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 34(2), pp. 162–195.
- Aghion, P. e Tirole, J. (1994) «The Management of Innovation», *The Quarterly Journal of Economics*, 109(4), pp. 1185–1209.
- Arrow, K.J. (1962) «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention», Princeton University Press [Preprint].
- Audretsch, D.B. (1991) «New-Firm Survival and the Technological Regime», *The Review of Economics and Statistics*, 73(3), pp. 441–450.
- Audretsch, D.B. e Mahmood, T. (1994) «The rate of hazard confronting new firms and plants in U.S. manufacturing», *Review of Industrial Organization*, 9(1), pp. 41–56.
- Bogliacino, F. e Pianta, M. (2016) «The Pavitt Taxonomy, revisited: patterns of innovation in manufacturing and services», *Economia Politica*, 33(2), pp. 153–180.
- Brezina, I. et al. (2016) «Herfindahl–Hirschman index level of concentration values modification and analysis of their change», *Central European Journal of Operations Research*, 24(1), pp. 49–72.
- Bryan, K.A., Lemus, J. e Marshall, G. (2022) «R&D competition and the direction of innovation», *International Journal of Industrial Organization*, 82, p. 102841.
- Cohen, W.M. e Levin, R.C. (1989) «Chapter 18 Empirical studies of innovation and market structure», *Handbook of Industrial Organization*, 2, pp. 1059–1107.
- Dosi, G. (1988) «Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation on JSTOR», *Journal of Economic Literature*, 26(3), pp. 1120–1171.
- Dunne, T. et al. (2013) «Entry, exit, and the determinants of market structure», *The RAND Journal of Economics*, 44(3), pp. 462–487.

- Gilbert, R. (2006) «Looking for Mr. Schumpeter: Where Are We in the Competition--Innovation Debate?», *Innovation Policy and the Economy*, 6, pp. 159–215.
- Gort, M. e Klepper, S. (1982) «Time Paths in the Diffusion of Product Innovations», *The Economic Journal*, 92(367), pp. 630–653.
- Hall, B.H. e Rosenberg, N. (2010) Introduction to the Handbook, *Handbook of the Economics of Innovation*. North-Holland.
- Hatzichronoglou, T. (1997) «Revision of the High-Technology Sector and Product Classification», *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997 (2).
- Hausman, J.A. e Sidak, J.G. (2007) «Evaluating Market Power Using Competitive Benchmark Prices instead of the Herfindahl-Hirschman Index», *Antitrust Law Journal*, 74(2), pp. 387–407.
- Jovanovic, B. (1982) «Selection and the Evolution of Industry», *Econometrica*, 50(3), pp. 649–670.
- Kessides, Ioannis N. (1991) «Entry and Market Contestability: The Evidence from the United States», in P. A. Geroski and J. Schwalbach, eds, *Entry and Market Contestability*. Oxford: Blackwell, pp. 23–48.
- Klepper, S. (1996) «Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle on JSTOR», *The American Economic Review*, 86(3), pp. 562–583.
- Klepper, S. e Graddy, E. (1990) «The Evolution of New Industries and the Determinants of Market Structure», *The RAND Journal of Economics*, 21(1), pp. 27–44.
- Lijesen, M.G., Nijkamp, P. e Rietveld, P. (2002) «Measuring competition in civil aviation», *Journal of Air Transport Management*, 8(3), pp. 189–197.
- MacDonald, J.M. (1986) «Entry and Exit on the Competitive Fringe», *Southern Economic Journal*, 52(3), pp. 640–652.
- Mueller, D.C. e Tilton, J.E. (1969) «Research and Development Costs as a Barrier to Entry», *The Canadian Journal of Economics*, 2(4), pp. 570–579.
- Mulkay, B. (2019) «How does competition affect innovation behaviour in french firms?», *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, pp. 237–251.
- OECD Directorate for Science, T. and I. (2011) «ISIC REV. 3 TECHNOLOGY INTENSITY DEFINITION Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities High-technology industries Medium-high-technology industries», *Economic Analysis and Statistics Division* [Preprint].

- Ornstein, S.I. et al. (1973) «Determinants of Market Structure», *Southern Economic Journal*, 39(4), pp. 612-625.
- Pavitt, K. (1984) «Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory», *Research Policy*, 13(6), pp. 343–373.
- Phillips, B.D. e Kirchoff, B.A. (1989) «Formation, growth and survival; Small firm dynamics in the U.S. Economy», *Small Business Economics*, 1(1), pp. 65–74.
- Scherer, F.M. (1965) «Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions», *The American Economic Review*, 55(5), pp. 1097–1125.
- Schumpeter, J.. (1942) . *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper and Row, New York, NY.
- Smith, K. (2005) «Measuring innovation», In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (eds.), *The Oxford handbook of innovation*, Oxford University Press, New York, US, pp. 148-177.
- Varum, C. et al. (2016) *Economia Industrial - Teoria e Exercícios Práticos*. 1a. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Vives, X. (2008) «INNOVATION AND COMPETITIVE PRESSURE», *The Journal of Industrial Economics*, 56(3), pp. 419–469.
- Vossen, R.W. (1998) «R&D, Firm Size and Branch of Industry: Policy Implications», *Graduate School/Research Institute Systems, Organisation and Management*. [Preprint].

6 Apêndice

A 1: Revisão da Taxonomia de Pavitt, por CAE

Revisão da Taxonomia de Pavitt	CAE
Science based	
<i>Manufacture of chemicals and chemical products</i>	20
<i>Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical prep</i>	21
<i>Manufacture of computer, electronic and optical products</i>	26
<i>Telecommunications</i>	61
<i>Computer programming, consultancy and related activities</i>	62
<i>Scientific research and development</i>	72
Specialised suppliers	
<i>Manufacture of electrical equipment</i>	27
<i>Manufacture of machinery and equipment n.e.c.</i>	28
<i>Manufacture of other transport equipment</i>	30
<i>Repair and installation of machinery and equipment</i>	33
<i>Real estate activities</i>	68
<i>Legal and accounting activities</i>	69
<i>Management consultancy activities</i>	70
<i>Architectural and engineering activities; technical testing and analysis</i>	71
<i>Advertising and market research</i>	73
<i>Other professional, scientific and technical activities</i>	74
<i>Rental and leasing activities</i>	77
<i>Office administrative, office support and other business support activities</i>	82
Scale and information intensive	
<i>Manufacture of paper and paper products</i>	17
<i>Printing and reproduction of recorded media</i>	18
<i>Manufacture of coke and refined petroleum products</i>	19
<i>Manufacture of rubber and plastic products</i>	22
<i>Manufacture of other non-metallic mineral products</i>	23
<i>Manufacture of basic metals</i>	24
<i>Manufacture of motor vehicles, trailers, and semi-trailers</i>	29
<i>Publishing activities</i>	58
<i>Audiovisual activities</i>	59
<i>Broadcasting activities</i>	60
<i>Information service activities</i>	63
<i>Financial service activities, except insurance and pension funding</i>	64
<i>Insurance, reinsurance, and pension funding, except compulsory social security</i>	65
<i>Activities auxiliary to financial services and insurance activities</i>	66
Suppliers dominated	
<i>Manufacture of food products</i>	10

Revisão da Taxonomia de Pavitt	CAE
<i>Manufacture of beverages</i>	11
<i>Manufacture of tobacco products</i>	12
<i>Manufacture of textiles</i>	13
<i>Manufacture of wearing apparel</i>	14
<i>Manufacture of leather and related products</i>	15
<i>Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture</i>	16
<i>Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment</i>	15
<i>Manufacture of furniture</i>	31
<i>Other manufacturing</i>	32
<i>Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles and motorcycles</i>	45
<i>Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles</i>	46
<i>Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles</i>	47
<i>Land transport and transport via pipelines</i>	49
<i>Water transport</i>	50
<i>Air transport</i>	51
<i>Warehousing and support activities for transportation</i>	52
<i>Postal and courier activities</i>	53
<i>Accommodation and food service activities</i>	55-56
<i>Veterinary activities</i>	75
<i>Employment activities</i>	78
<i>Travel agency, tour operator reservation service and related activities</i>	79
<i>Security and investigation activities</i>	80
<i>Services to buildings and landscape activities</i>	81

Fonte: Bogliacino e Pianta (2016)

A 2: Classificação da indústria transformadora de acordo com a intensidade tecnológica

Indústria Transformadora	NACE Rev. 2
Alta intensidade tecnológica	21 26
Média-Alta intensidade tecnológica	20 27-30
Média-Baixa Intensidade tecnológica	19 22-25 33
Baixa intensidade tecnológica	10-18 31-32

Fonte: Eurostat