

# **MESTRADO**

**ECONOMIA E GESTÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO**

## **TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO**

**A CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NAS  
UNIVERSIDADES: CASO DE ESTUDO DO PEDIDO DE  
PATENTES NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO PORTUGUÊS, DE  
2001 A 2020**

**DUARTE GOMES DA CONCEIÇÃO DE FARIA BLANC**

**DEZEMBRO - 2022**

**MESTRADO EM**  
ECONOMIA E GESTÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
DISSERTAÇÃO

A CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NAS  
UNIVERSIDADES: CASO DE ESTUDO DO PEDIDO DE  
PATENTES NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO PORTUGUÊS, DE  
2001 A 2020

DUARTE GOMES DA CONCEIÇÃO DE FARIA BLANC

**ORIENTAÇÃO:**

PROFESSOR DOUTOR MANUEL MIRA GODINHO

DEZEMBRO - 2022

**Data:** 15. Outubro. 2022

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer e elogiar o Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG), por todos os ensinamentos, ferramentas e auxílio que me foi dando ao longo dos dois anos de Mestrado. Sem estes não seria possível a realização dessa dissertação.

Ao Professor Doutor Manuel Mira Godinho, meu orientador, pelo apoio e conhecimentos que me foi transmitindo, não só através das Unidades Curriculares lecionadas, mas essencialmente ao longo deste último semestre, onde se manteve sempre prestável e disponível a ajudar com o seu conhecimento nesta temática, fulcral na realização desta dissertação. Por isto tudo, o meu sincero obrigado.

A todos os meus colegas de Mestrado, pelo empenho conjunto que foram demonstrando ao longo destes dois anos e por tudo o fui apreendendo, através da vossa experiência e sabedoria. Recordando também, com alguma tristeza, a pandemia da Covid-19 que impediu uma maior interação, tanto entre os mestrandos, como com os professores, mas que não foi impedimento à realização de um bom trabalho pela parte de todos.

Queria agradecer a toda a minha família e amigos. Por todo o apoio, interesse e motivação que me foram transmitindo durante a realização desta dissertação, em especial à minha avó e ao António, que acompanharam mais de perto o meu percurso e por me ensinarem cada dia a ser melhor pessoa e, conseqüentemente, melhor aluno. Que esta dissertação transmita todo o trabalho árduo realizado, e que nela encontram justificação para todo o tempo que abdiquei da vossa presença.

Agradeço por último, por ser a base de todos os agradecimentos, a Deus e a Nossa Senhora, pelas graças constantes que tenho na minha vida e pelo Seu exemplo de entrega, que eu tento seguir diariamente.

## Resumo

Existe uma extensa literatura que aborda a relação Universidade - Indústria no respeitante à transferência de conhecimento e o seu impacto na economia. É neste contexto que esta dissertação se debruça sobre o pedido de patentes por parte das Entidades de Ensino Superior e Investigação (EESI) de Portugal, entre 2001 e 2020. A gestão da Propriedade Intelectual tem vivenciado mudanças e progressos ao longo das últimas décadas, principalmente após a implementação da lei de *Bayh-Dole*. No caso Português, a instituição de “*Technology Transfer Offices*” (TTOs) impactou o pedido de patentes destas entidades, dando-lhes um apoio especializado na análise e realização desses pedidos, influenciando a “terceira missão” das universidades, com benefícios esperados ao nível do crescimento da competitividade regional e melhoria da qualidade do seu próprio ensino e investigação.

A análise quantitativa realizada abordou 50 EESI portuguesas com pedidos de patentes nos 20 anos em análise. Esses pedidos aumentaram muito após a implementação dos TTOs, mas nos anos mais recentes verificou-se uma desaceleração, acompanhada por uma redução do número de pedidos nacionais, em prol de mais pedidos via e *PCT*, que evidencia intenções de maior valorização do conhecimento gerado, com expressão na internacionalização. Analisou-se cada EESI individualmente e foi observada a respetiva especialização tecnológica, destacando-se, quando aplicado o *Revealed Technology Advantage Index (RTA Index)*, a seção das “Necessidades Humanas”. No contexto das NUTS II de Portugal, verificou-se pouca variação nas dez principais classes tecnológicas, principalmente após a consolidação das EESI analisadas e situadas nas regiões Norte, Centro e AML, que representam mais de 96% do total de pedidos de patentes. No processo de pedido de patentes, observou-se uma predominância de parcerias com empresas, superior às parcerias entre as EESI, com exceção de *spin-offs* e instituições integradas em outras EESI, como é o caso do Instituto Superior de Agronomia.

O estudo feito termina com uma discussão de como os vários fatores e agentes influenciam o volume, especialização tecnológica e várias parcerias no pedido de patentes, configurando os padrões do patenteamento universitário em Portugal de 2001 a 2020.

**Palavras-Chave:** propriedade intelectual, patenteamento universitário, especialização tecnológica, transferência de conhecimento, famílias de patentes

## Abstract

There is an extensive literature that addresses the university - industry relationship regarding knowledge transfer and its impact on the economy. It is in this context that this dissertation focuses on the patent application by Higher Education and Research Entities (EESI) in Portugal, between 2001 and 2020. Intellectual Property management has experienced changes and progresses over the last few decades, mainly after the implementation of the Bayh-Dole Act. In the Portuguese case, the setting up of Technology Transfer Offices (TTOs) impacted the patent application of these entities, giving them specialized support in the analysis and execution of their applications and influencing the “*third mission*” by universities, with expected benefits in terms of regional competitiveness and quality of teaching and research.

The quantitative analysis carried out considering 50 Portuguese entities with patents applications in the 20 years under analysis. Those applications increased significantly in the period after the implementation of the TTOs, but in recent years there has been a slowdown, accompanied by a reduction in the number of national applications, while EPO and PCT applications went up, revealing an intention of greater valorisation of the knowledge generated and an intensified internationalization. Each EESI was analysed individually, and the respective technological specialization was observed, highlighting, when applied the Revealed Technology Advantage Index (RTA Index), the higher specialization in the “Human Needs” section. In the context of *NUTS II* in Portugal, there was little variation in the ten main technological classes, mainly after the consolidation of spin-offs entities in the main EESIs located in the North, Center, and AML regions, which account for more than 96% of total applications. In the patent application process, there is a predominance of partnerships with companies, higher than partnerships between EESI, apart from some spin-offs and institutions integrated in other EESI, as is the case of the Instituto Superior de Agronomia.

The study ends with a discussion of how the various factors and agents influence the volume, technological specialization, and various partnerships in the patenting process, identifying the practices of university patenting in Portugal from 2001 to 2020.

**Keywords:** intellectual property, university patenting, technological specialization, knowledge transfer, patent families

## Índice

<b><i>I. Contexto e Problemática</i></b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Investigação e Direitos de Propriedade Intelectual</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 A Propriedade Intelectual</b> .....	<b>2</b>
1.2.1 Gestão da Propriedade Intelectual .....	3
<b>1.3 Relação Estado - Indústria - Universidades (Sistema Nacional de Inovação)</b> .....	<b>3</b>
1.3.1 A lei de Bayh-Dole .....	4
1.3.2 Technology Transfer Offices ( <i>TTOs</i> ) .....	5
<b>1.4 A composição de uma patente</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5 Patenteamento Universitário</b> .....	<b>8</b>
<b><i>II. Metodologia</i></b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Metodologia a Utilizar</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Perguntas de Partida</b> .....	<b>10</b>
<b><i>III. Análise Quantitativa</i></b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Enquadramento da Problemática na Análise Quantitativa</b> .....	<b>11</b>
3.1.1 Volume de pedidos de patentes pelas universidades portuguesas .....	12
<b>3.2 O patenteamento Universitário em Portugal</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Por entidade .....	15
3.2.2 Por secção tecnológica (RTA Index).....	16
<b>3.3 Vias de pedido de patentes</b> .....	<b>22</b>
3.3.1 Famílias de patentes com mais de um membro .....	24
3.3.2 Patente Nacional, Europeia e PCT .....	26
<b>3.4 Parcerias das EESI com EESI, universidades, empresas e investigadores</b> .....	<b>28</b>
<b><i>IV. Discussão dos Resultados</i></b> .....	<b>30</b>
<b><i>V. Conclusão</i></b> .....	<b>35</b>
<b><i>Bibliografia</i></b> .....	<b>38</b>
<b><i>Anexo A:</i></b> .....	<b>45</b>
<b><i>Anexo B:</i></b> .....	<b>46</b>

<i>Anexo C:</i> .....	47
<i>Anexo D:</i> .....	49
<i>Anexo E:</i> .....	56
<i>Anexo F:</i> .....	57

## **Lista de Abreviaturas**

<b>DPI</b>	Direitos de Propriedade Industrial
<b>PI</b>	Propriedade Intelectual
<b>GAPI</b>	Gabinetes de Apoio à Propriedade Industrial
<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Inovação
<b>I&amp;D</b>	Investigação & Desenvolvimento
<b>EPO</b>	European Patent Office
<b>PCT</b>	Patent Cooperation Treaty
<b>TTO</b>	Technology Transfer Office
<b>OTIC</b>	Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento
<b>EESI</b>	Entidades de Ensino Superior e Investigação
<b>INPI</b>	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
<b>RTA Index</b>	Revealed Technology Advantage Index
<b>NUTS</b>	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
<b>RIS3</b>	Estratégia Regional de Especialização Inteligente
<b>TCA</b>	Taxa de Crescimento Anual
<b>TMCA</b>	Taxa Média de Crescimento Anual
<b>IPI</b>	Instituto de Propriedade Industrial

## Índice de Fórmulas

<i>Fórmula 1. Cálculo da Taxa de Crescimento Anual (TCA) para cada ano.....</i>	<b>13</b>
<i>Fórmula 2. Cálculo da TCA do ano 2001 para o ano 2002.....</i>	<b>13</b>
<i>Fórmula 3. Cálculo da TMCA para os três períodos apresentados na Tabela 5 (Anexo B) .....</i>	<b>14</b>
<i>Fórmula 4. Cálculo do RTA Index de cada EESI portuguesa, em relação às 8 classes tecnológicas do Internacional Patent Classification.....</i>	<b>18</b>

## Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. Representatividade de cada secção tecnológica nas patentes pedidas pelas EESI Portuguesas, entre 2001 e 2020.....</i>	<b>18</b>
<i>Tabela 2. Volume e Proporção das classes tecnológicas inseridas em pedidos de patentes das EESI portuguesas, organizadas por NUTS II de Portugal.....</i>	<b>20</b>
<i>Tabela 3. Representatividade de pedidos nacionais, tanto para patentes que estejam inseridas em famílias de patentes, como para famílias com um único membro.....</i>	<b>24</b>
<i>Tabela 4. Evolução do volume de pedido de patentes das EESI portuguesas (Anexo B) .....</i>	<b>48</b>
<i>Tabela 5. TMCA dos pedidos de patentes das EESI portuguesas para três períodos de análise (Anexo B) .....</i>	<b>48</b>
<i>Tabela 6. Evolução do pedido de patentes das EESI portuguesas, entre 2001 e 2020 (sendo apenas considerado o 1º requerente do pedido da patente) (Anexo C) .....</i>	<b>49</b>
<i>Tabela 7. Nomenclatura dada às classes tecnológicas, segundo o International Patent Classification (IPC) (Anexo D) .....</i>	<b>51</b>
<i>Tabela 8. Especialização tecnológica das Universidades, Institutos Politécnicos e Escolas Superiores de Portugal, através da aplicação do RTA Index (Anexo D) .....</i>	<b>52</b>
<i>Tabela 9. Denominação das 25 classes tecnológica (IPC) mais patenteadas pelas EESI portuguesas (Anexo D) .....</i>	<b>53</b>
<i>Tabela 10. Especialização de cada EESI nas várias classes tecnológicas (Anexo D) .....</i>	<b>54</b>
<i>Tabela 11. Nomenclatura de apoio à Tabela 10, com o número que cada EESI representa (Anexo D).....</i>	<b>57</b>
<i>Tabela 12. Análise temporal das várias combinações de proteção pedidas pelas famílias de patentes com mais de um membro, provenientes das EESI (Anexo E) .....</i>	<b>58</b>
<i>Tabela 13. Proporção do total de pedidos das EESI portuguesas, tendo em conta o 1º requerente do pedido da patente e as suas parcerias com as “EESI Portuguesas; com “Universidades”, fora de Portugal; com “Empresas”, nacionais e internacionais; e com “Investigadores” (Anexo F) .....</i>	<b>59</b>

## Índice de Imagens

<i>Figura 1. Timeline do processo de pedido de uma patente e de manutenção da mesma, através do European Patent Office (Anexo A).....</i>	<b>47</b>
---	-----------

## Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1. Taxa de Crescimento Anual do pedido de patentes por parte das EESI portuguesas, entre o período de 2001 e 2019.....</i>	<b>14</b>
<i>Gráfico 2. Evolução dos pedidos de patentes das EESI portuguesas, durante o período de 2001 e 2020.....</i>	<b>15</b>
<i>Gráfico 3. Especialização tecnológica da NUTS II do Norte.....</i>	<b>21</b>
<i>Gráfico 4. Especialização tecnológica da NUTS II do Centro. ....</i>	<b>22</b>
<i>Gráfico 5. Especialização tecnológica da NUTS II da AML. ....</i>	<b>22</b>
<i>Gráfico 6. Especialização tecnológica da NUTS II do Alentejo. ....</i>	<b>23</b>
<i>Gráfico 7. Dimensão e número de famílias de patentes com mais de um membro, entre 2001 e 2020. A dimensão é medida consoante o número de países onde a família de patentes tem proteção.....</i>	<b>25</b>
<i>Gráfico 8. Número de famílias de patentes, tendo em conta os países ou Institutos onde foram pedidas as proteções.....</i>	<b>26</b>
<i>Gráfico 9. Evolução temporal do pedido de patentes nacionais (PT), patentes europeias (EPO) e patentes via PCT (WIPO) para todas as famílias de patentes.....</i>	<b>28</b>

## **I. Contexto e Problemática**

### **1.1 Investigação e Direitos de Propriedade Intelectual**

A investigação científica nas universidades tem-se tornado cada vez mais importante no desenvolvimento e comercialização de conhecimento tecnológico com elevada qualidade (Arqué-Castells et al., 2016; Caraça, Lundvall & Mendonça, 2009), acompanhando a tendência crescente na transferência de informação e conhecimento entre as universidades e a Indústria (Bercovitz & Feldman, 2006; Fisch et al., 2015). Esta transferência pode também ser considerada como a implementação de invenções, no contexto da Indústria, transformando, desta forma, invenções provenientes das universidades em inovação, no contexto industrial (Chesbrough, 2003).

A relação Universidade - Indústria é muito motivada por esta transferência de invenções para o setor industrial, que ficou conhecida como a “*terceira missão*” das universidades, juntamente com a educação e a investigação (Compagnucci & Spigarelli, 2020; Daniel & Alves, 2020; Fisch et al., 2015), com o objetivo estas entidades afirmarem-se enquanto centros de desenvolvimento científico e motivarem as suas equipas de investigação à prática de investigação científica, direcionada para a Indústria. Contudo, esta relação não se caracteriza como sendo linear (Verspagen, 2006), nem de fácil abordagem, exigindo um custo, risco e trabalho associado à implementação de invenções no mercado. Contudo, se a implementação do produto, processo ou serviço no mercado for realizada com sucesso, poderá trazer vantagens competitivas e ganhos financeiros importantes para o inventor e para a instituição em que este está inserido, dependente dos termos acordados entre os investigadores e a Universidade (Arqué-Castells et al., 2016).

Tendo em consideração que se trata de um processo onde existem vários riscos, principalmente associados com a fuga de informação e a conseqüente perda de novidade foi necessária a criação de direitos que protegessem a Propriedade Intelectual (PI), primeiramente no contexto do trabalho que surgia das empresas e, mais tarde, aplicados no contexto das universidades (ALLEA - All European Academies, 2019). Esta proteção surgiu através da criação de Direitos de Propriedade Industrial (DPI), que fazem parte da PI de cada empresa ou Universidade. Têm como principal objetivo garantir que não exista possibilidade de os competidores copiarem as

invenções provenientes destas duas entidades (Heger & Zaby, 2018), mitigando o risco de a informação fugir, principalmente num sistema onde se trabalha em colaboração com instituições exteriores (Grimaldi, Greco & Cricelli, 2021). Se estes DPI não existissem, qualquer empresa ou instituição poderia utilizar o trabalho de outros, sem os custos que esses tiveram no processo de inovação e apropriarem-se dessa mesma (ALLEA - All European Academies, 2019).

No contexto deste trabalho, serão estudadas as patentes como forma de proteção da PI, direcionando o foco para o contexto universitário português. Este estudo pretende analisar a tendência do patenteamento universitário em Portugal, entre 2001 e 2020, como ferramenta de análise à criação de conhecimento tecnológico nas universidades e na ligação das mesmas com a Indústria (Geuna & Rossi, 2011; Luan, Zhou & Liu, 2010).

## 1.2 A Propriedade Intelectual

A PI divide-se em dois grandes componentes, que se caracterizam como os **Direitos de Autor** e a **Propriedade Industrial**. Inseridos nos **Direitos de Autor** encontram-se todos os trabalhos originais passíveis de serem copiados, tais como livros, pinturas, filmes, entre outros (World Intellectual Property Office, 2016). Por outro lado, existem vários tipos de **Propriedade Industrial**, como as patentes, o registo de marcas, o desenho industrial, modelos de utilidade, por exemplo. No contexto deste trabalho, irão ser consideradas as patentes como ferramenta de análise à PI das universidades portuguesas.

Cada Universidade deverá estipular a sua estratégia de PI, tendo em conta as suas limitações, capacidades, recursos e os objetivos centrais da mesma. Segundo Smith & Hansen (2002), a gestão da PI depende inteiramente de três tarefas:

- Proteger
- Valorizar
- Gerar

Assim, estas entidades deverão ser capazes de **valorizar** a produção de conhecimento tecnológico na sua instituição, respeitando os seus recursos tangíveis e intangíveis, bem como o objetivo central da organização. Através desta produção, as universidades serão capazes de **gerar** invenções, devendo dar prioridade a ideias que sejam passíveis de aplicar no contexto

empresarial, transformando-as assim em inovações. Contudo, de modo a manter a proposição de valor de uma invenção, as universidades deverão também ser capazes de **proteger** a PI criada dentro da sua instituição, através de alguns dos DPI apresentados.

### **1.2.1 Gestão da Propriedade Intelectual**

A gestão da PI é crucial no contexto de uma empresa ou de uma Universidade. A estratégia das empresas passa por alcançar os melhores resultados ao seu investimento em tecnologia e Investigação & Desenvolvimento (I&D) (Carlsson et al., 2008). Por outro lado, no contexto universitário, o primeiro passo na definição de um sistema de gestão da PI é reconhecer como essa PI encaixa no modelo de negócio da instituição, estando alinhada com o objetivo central da entidade (Intellectual Property Office, 2014). Sendo as universidades a principal fonte de investigação fundamental e responsáveis chave pelos avanços científicos do Mundo (Altbach & Salmi, 2011), torna-se crucial que exista uma boa gestão da PI que advém das universidades, no contexto de proteger novas invenções, com grande valor económico. Contudo, existe um risco associado ao supramencionado, uma vez que estas entidades de ensino apresentam alguma tendência para sobrevalorizar a PI produzida na sua instituição (Baldini, 2009; Carlsson et al., 2008) Tendo isto em conta, é necessário que as universidades tenham capacidade de proteger e valorizar a sua PI, mas também que esta seja acessível às empresas, que irão posteriormente aplicar as invenções no contexto do mercado, tornando-se assim inovações.

### **1.3 Relação Estado - Indústria - Universidades (Sistema Nacional de Inovação)**

O conceito de SNI foi largamente desenvolvido por um grupo de trabalho da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD), em meados dos anos 80, que deram forma às primeiras representações do que seria conceptualizado para este sistema (Freeman, 1982; Lundvall, 1985; Lundvall, 2005). O trabalho de Freeman (1982) foi o primeiro a introduzir o conceito de um SNI, que o autor caracteriza como uma infraestrutura de tecnologia e explica como essa se reflete na competitividade internacional de cada país (Freeman, 1982 in Lundvall, 2005). Contudo, a definição dada por este autor não foi reconhecida por todos, não existindo assim uma única definição para o conceito de SNI, mas à qual se valoriza principalmente “*Os atores; “As interações entre os atores” e “As instituições que regulam o funcionamento do sistema”*” (Godinho, 2006).

No contexto português, destaca-se o trabalho da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, 2013) e da Agência Nacional de Inovação (ANI, 2019) no âmbito da construção do sistema geral do SNI em Portugal. O SNI é construído através do envolvimento dos atores que o compõem, que têm como objetivo contribuir para a produção, difusão e valorização do conhecimento (ANI, 2019). Este é alcançado através de uma relação estável com o contexto internacional, nomeadamente com o espaço da União Europeia (UE), que ajuda no funcionamento eficiente do SNI, principalmente através de fundos estruturais europeus.

Toda a rede do SNI é importante na criação de conhecimento tecnológico, mas os dois principais agentes a sinalizar no contexto deste trabalho, são o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e as Entidades de Ensino Superior e Investigação (EESI). O INPI é o organismo do Ministério da Justiça português que regula, promove e controla todos os DPI que são atribuídos em Portugal. A existência do INPI é crucial na proteção da PI, garantindo que a legislação do país é respeitada durante todo o processo. Por outro lado, as 99 EESI<sup>1</sup> existentes em Portugal, que são o objeto de estudo deste trabalho, caracterizam-se também como sendo dos principais atores na criação de conhecimento tecnológico e, como tal, são um dos principais agentes do SNI português, para os quais se motiva uma constante busca por novas invenções, com valor de mercado, que tenham uma contribuição direta para a economia (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

### **1.3.1 A lei de Bayh-Dole**

A lei de Bayh-Dole surge no contexto da relação entre estas três entidades, tendo sido implementada nos Estados Unidos da América (EUA), no ano de 1980. Esta tinha como principal objetivo uma transferência de controle do pedido de patentes, do Estado para as universidades, mesmo quando a inovação fosse financiada por fundos estatuais (Macdonald, 2009). Com isto, as universidades conseguiam reter a propriedade da PI que produziam e obter ganhos através da investigação que conduziam (Fisch et al., 2015), baseando assim o patenteamento universitário no I&D de cada instituição de ensino superior (Azagra-Caro, 2014).

---

<sup>1</sup> <https://www.dges.gov.pt/pt/pagina/ensino-superior-em-numeros>

A lei de *Bayh-Dole* é considerada como uma das principais impulsionadoras da PI, no contexto de uma Universidade, bem como do seu patenteamento (Baldini, 2009; Mowery et al., 2001), fomentando desta forma a relação entre universidades e Indústria (Fatal, 2019) e simultaneamente influenciando a criação de leis semelhantes, incentivando mais apoios governamentais e legislativos no contexto da PI destas entidades. Considera-se assim que a aplicabilidade desta lei apresenta também uma grande influência no aumento da força política no que toca aos DPI (Mowery & Sampat, 2005).

Apesar das vantagens que esta lei apresenta, os artigos de Mowery e colaboradores (2001) e Mowery & Sampat (2005) defendem que, até à data da publicação destes trabalhos, a lei de *Bayh-Dole* ainda não tinha demonstrado qualquer influência em políticas públicas e leis de apoio ao patenteamento e licenciamento de PI, tendo igualmente exercido um fraco domínio no conteúdo e na qualidade da investigação científica. Nestes artigos, explicita-se também que o estímulo exercido pela lei de *Bayh-Dole* não será suficiente para incentivar uma interação saudável entre universidades e Indústria, sendo necessário outro tipo de apoios e incentivos. Por outro lado, o artigo de Macdonald (2009) defende que o aumento do patenteamento, nomeadamente nos EUA, pode ser quase exclusivamente explicado pela lei de *Bayh-Dole*.

Desta forma, é possível afirmar que não existe concordância na literatura sobre o efeito e a importância concreta da lei no patenteamento das universidades. Contudo, é relevante citar que a lei de *Bayh-Dole* foi pioneira nesta temática e um dos fatores determinantes no crescimento dos DPI e do patenteamento universitário, não só nos EUA, como em muitos outros países.

### **1.3.2 Technology Transfer Offices (TTOs)**

A relação entre Indústria e universidades é geralmente intermediada por Gabinetes, denominados de *Technology Transfer Offices (TTOs)*. De uma forma geral, caracterizam-se como sendo entidades especializadas, geralmente associadas a uma Universidade, que funcionam como interposto entre a gestão das universidades, investigadores e empresas. O seu principal objetivo, segundo o estudo de Thursby & Thursby (2000), consiste em fomentar a atração de investimento em pesquisa, por parte da Indústria e, ao mesmo tempo, obter *royalties* (direitos) e *fees* (comissões) (Jensen, Thursby & Thursby, 2003). O papel dos *TTOs* passa essencialmente por analisar o conhecimento existente nas universidades e incentivar os

investigadores na procura de oportunidades tecnológicas, divulgando o seu conhecimento (Cartaxo & Godinho, 2017; Jensen & Thursby, 2001).

De acordo com os estudos de Cartaxo & Godinho (2017) e Siegel et al. (2004), os passos para a transferência de tecnologia das universidades para a Indústria, são os apresentados em seguida:

- i. As descobertas científicas das universidades são reveladas aos *TTOs*
- ii. Os *TTO* avaliam o seu valor de mercado e fazem um pedido de patente
- iii. Após publicação da patente, esta é partilhada com uma empresa já existente ou com uma *start-up*

Noutra ótica, o estudo de Baldini (2009) concluiu que o papel dos *TTOs* não era suficiente para fomentar o patenteamento universitário. Anteriormente, os investigadores Owen-Smith & Powell (2001) já tinham sustentado que uma relação disruptiva e complicada com um *TTO* poderia ser suficiente para convencer um investigador, que os benefícios da proteção das suas invenções não se sobrepõem aos custos. Assim, Baldini (2009) defende que deverá haver *TTOs* regionais, com pessoal especializado, que controlem as transferências de tecnologia de várias universidades. Este tipo de *TTOs* fortaleceria a relação entre as universidades e estes Gabinetes, estimulando a divulgação de invenções e o aumento do pedido de patentes por parte das universidades (Jensen & Thursby, 2001)

Para o contexto português foram criados dois tipos de *TTOs*, designadamente os Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial (GAPIs) e as Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento (OTICs), em 2000 e 2006, respetivamente (Cartaxo & Godinho, 2017). Estes *TTOs* foram atores importantes no aumento do patenteamento em Portugal, estimulando a cooperação entre as entidades que fazem parte do SNI. A influência dos GAPIs e dos OTICs no patenteamento universitário em Portugal será mais circunstanciadamente analisada no capítulo 3.1 - *Enquadramento da Problemática na Análise Quantitativa*

#### **1.4 A composição de uma patente**

A patente tem ganho uma crescente importância no contexto das pequenas e médias empresas (Teixeira & Ferreira, 2019), mas também na ótica das universidades (Schoellman &

Smirnyagin, 2021). Primeiramente, antes de existir um pedido de patente, é necessário que exista uma invenção, que deverá ser caracterizada por três aspetos fundamentais, que se encontram em seguida:

- i. **Conter Novidade** - Uma combinação diferente ou alteração de objetos já conhecidos pela sociedade poderá ser considerada como novidade para uma invenção.
- ii. **Ser Passo Inventivo** - Partindo do pressuposto que uma invenção apresenta uma melhoria em algo já conhecido, mas que não era evidente.
- iii. **Ter Aplicabilidade Industrial** - Uma invenção deverá ser passível de ser produzida e comercializada.

Uma vez reconhecidas estas três características, o titular de uma invenção poderá recorrer ao pedido de uma patente, que protege a invenção e impossibilita terceiros de executar, usar e comercializar a sua invenção. Esta proteção encontra-se sujeita ao pagamento de taxas anuais, que geralmente aumentam o seu valor ao longo dos anos e consoante o número de países protegidos nessa invenção.

As patentes são uma das formas existentes de DPI. Estas pretendem proteger novas tecnologias, tais como produtos, aparelhos ou processos. A citação em seguida enquadra a definição de patente, dada *European Patent Office (EPO) (2020)*: “*Legal title that gives inventors the right, for a limited period (usually 20 years), to prevent others from making, using or selling their invention without their permission in the countries for which the patent has been granted*”. Define-se desta forma, por um título legal que dá ao inventor o direito, durante um período limitado (geralmente 20 anos), de prevenir outros de fazerem, usarem ou venderem a sua invenção, sem a permissão do inventor, nos países em que a patente foi aceite. Até à apresentação do pedido de proteção da invenção e durante todo o processo de conceção da patente (que se encontra descrito em mais detalhe na Figura 1 (Anexo A)), o titular deverá mantê-la em segredo, para mitigar o risco de a invenção ser utilizada por outras empresas ou entidades e controlar a perda de novidade. Uma patente protege uma invenção durante um período máximo de vinte anos, ou vinte cinco anos, no caso de produtos ligados à Indústria farmacêutica.

Uma patente pode ser pedida sob a forma individual, formando uma família unitária de patentes, ou pertencer a uma família de patentes com mais de um membro. A definição dada,

pela OECD (2022), às famílias de patentes é a seguinte: “*The set of patents (or applications) filled in several countries which are related to each other by one or several common priority filings is generally known as a patent family*”. Assim, uma família de patentes com mais de um membro, define-se por ser um conjunto de patentes (ou pedidos de patentes) solicitados em vários países, que se relacionam uns com os outros através da partilha da mesma prioridade de pedido. As famílias de patentes das EESI portuguesas serão objeto de análise quantitativa neste trabalho.

### **1.5 Patenteamento Universitário**

No início do Século XIX, o modelo da “Universidade de *Humboldt*”, que teve início na Alemanha mas com uma rápida difusão por toda a Europa, principalmente nos sistemas universitários inglês e francês, caracterizava-se como sendo um modelo que combinava o ensino com a pesquisa científica (Compagnucci & Spigarelli, 2020): as duas principais “missões” das universidades. Mais tarde, este modelo entrou em declínio, devido à dificuldade de acompanhar o desenvolvimento social e intelectual da sociedade (Rüegg, 2004), sendo que com o aparecimento de leis como a lei de *Bayh-Dole* e a estruturação de TTOs, verificou-se uma crescente importância das universidades no SNI de cada país (Fisch et al., 2015; Mowery et al., 2001; Shane, 2004), passando estas entidades a terem um papel central no desenvolvimento económico, baseado no conhecimento.

Ao longo das décadas foi-se acentuando uma pressão para as universidades alargarem a sua base inicial de educação e pesquisa, para uma “*terceira missão*”. Esta missão foi denominada de “contribuição para a sociedade” e via o patenteamento universitário como um dos meios para alcançar esta missão (Compagnucci & Spigarelli, 2020). Assim, a complementação dos objetivos originais das universidades foi complementada com uma contribuição mais direta para o desenvolvimento da economia (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). O patenteamento universitário é considerado importante e encorajado, nas bases de que a maioria da PI gerada pelas universidades suporta as suas próprias investigações e as bases do seu ensino (Intellectual Property Office, 2014), sendo que a detenção de propriedade privada torna-se essencial na atração de investimentos e no desenvolvimento de novas invenções (Munari & Toschi, 2011). O pedido de patentes, por parte das universidades, tornou-se chave para o crescimento cultural e económico das regiões, bem como no aumento da competitividade intelectual e industrial como um todo (Compagnucci & Spigarelli, 2020).

## II. Metodologia

### 2.1 Metodologia a Utilizar

No contexto deste estudo, foram tidos em conta os valores de pedidos de patentes das EESI portuguesas entre 2001 e 2020, como ferramenta de análise à PI criada por estas entidades. Na análise dos valores de patenteamento, foi realizado um cruzamento de dados das plataformas *Espacenet*<sup>2</sup>, de acesso público e administrada pelo *EPO*, que conta com mais de 130 milhões de patentes, das quais foram retiradas as que se enquadravam nas limitações acima descritas. Posteriormente, foi realizada uma análise cruzada com a plataforma *Dimensions*<sup>3</sup>, com o objetivo de ter uma organização mais direcionada para este estudo<sup>4</sup>, tendo sido eliminados os valores que se encontravam em duplicado. Para esta análise, foi tido em consideração o ano do primeiro pedido da patente (*Priority Year*), sendo que este trabalho se debruça sobre a criação anual de conhecimento tecnológico nas EESI. Posteriormente, os dados foram analisados utilizando o *software* Microsoft Excel v. 16.35 para Mac (Microsoft Corporation, WA, USA) e realizados gráficos e tabelas, contendo a informação sobre as temáticas supramencionadas, sendo apresentados nos capítulos seguintes (*III. Análise Quantitativa*), de apoio à análise da evolução, qualidade e especialização do patenteamento universitário em Portugal. Estes dados ajudarão na resposta à **P1**, abaixo mencionada.

Utilizando esta mesma base de dados, foi realizada um balanço da especialização tecnológica de cada EESI e, organizando-as regionalmente, foi analisada cada Nomenclatura das Unidades Territoriais (NUTS) II portuguesa. Estes dados permitem concluir quais as áreas tecnológicas onde as universidades portuguesas se tendem a especializar, bem como uma análise espacial dessa mesma especialização. Esta foi possível de ser analisada através da classificação *International Patent Classification (IPC)*<sup>5</sup>, atribuída a cada pedido de patente, consoante as áreas tecnológicas em que se insere esse mesmo pedido, calculando de seguida o *Revealed Technology Advantage (RTA) Index*. Este *Index* foi primeiramente desenvolvido por Balassa (1965) e apelidado de *Revealed Comparative Advantage (RCA)*, mas apenas nos anos 80 foi aplicado no primeiro estudo sobre análise de patentes, pelos autores Soete & Wyatt (1983), tendo sido atribuída a denominação de *RTA Index*. Desde então, tem sido usado em muitos

---

<sup>2</sup> <https://worldwide.espacenet.com/patent/search>

<sup>3</sup> <https://app.dimensions.ai/discover/patent>

<sup>4</sup> Os dados foram retirados no dia 06 de Julho de 2022.

<sup>5</sup> World Intellectual Property Office (2022)

estudos semelhantes, nomeadamente no contexto de um país (Aksnes, van Leeuwen & Sivertsen, 2014), do SNI (Kou, 2018; Patel & Pavitt, 1994) e, mais recentemente, em estudos direcionados para a especialização tecnológica das universidades (Caviggioli et al., 2022; Fuchs & Heinze, 2022). No contexto da dissertação realizado, este índice define, para o total das patentes de cada entidade individualmente, qual a proporção de um determinado campo tecnológico, tendo em conta o total das patentes para esse mesmo campo tecnológico no cômputo geral de todas as EESI (OECD, 2022).

O universo dos pedidos de patentes extraído foi posteriormente agrupado por famílias de patentes, tendo em conta o seu *Family ID*. São comumente utilizadas as famílias de patentes em estudos semelhantes a este, com muita literatura de suporte (Dechezleprêtre, Mérière & Mohnen, 2017; Kabore & Park, 2019; Martínez, 2011; Nanu, 2003), o que nos permite aceitar as famílias de patentes como uma ferramenta útil na análise da dimensão, especialização e distribuição espacial dos pedidos de proteção realizados pelas EESI portuguesas.

No último capítulo deste trabalho, foram contextualizadas as parcerias criadas entre as EESI portuguesas e outros organismos, no apoio à criação de invenções e ao pedido das patentes. Estes foram caracterizados como sendo oriundos de relações com “*outras EESI*”; “*Outras universidades, fora de Portugal*”; “*empresas/instituições*” e “*investigadores*”, nos quais cada um destes organismos tem um papel importante no processo da patente e com os quais se podem analisar padrões delineados pelas entidades em análise. Por exemplo, de que forma as **EESI** criam parcerias entre elas; qual o enquadramento dos **investigadores** e académicos no processo de pedido de patentes; qual o volume de EESI que realizam parcerias com **empresas**, na ótica de uma maior aplicabilidade industrial das suas invenções; por outro lado, o processo de internacionalização das entidades portuguesas poderá ser suportado com uma análise às parcerias criadas com **outras universidades**, fora de Portugal. Este capítulo ajudará a responder à **P2**, apresentada abaixo.

## 2.2 Perguntas de Partida

Ao longo deste dissertação, serão respondidas as perguntas de partida formuladas abaixo:

**P1-** Qual a tendência do patenteamento universitário português, tendo em conta o seu volume e especialização tecnológica?

**P2-** Na ótica do patenteamento, como se caracterizam as parcerias criadas pelas EESI e de que forma influenciam o padrão de patenteamento em Portugal, descrito na **P1**?

### **III. Análise Quantitativa**

#### **3.1 Enquadramento da Problemática na Análise Quantitativa**

Como já foi referido anteriormente, o patenteamento universitário é considerado como a forma mais concreta das universidades interagirem com o mercado e se relacionarem com a Indústria (Cartaxo & Godinho, 2017; Fatal, 2019; Geuna & Rossi, 2011; Luan, Zhou & Liu, 2010). A maioria dos artigos publicados nesta temática analisam as universidades com mais pedidos de patentes (Fisch et al., 2015), debruçam-se também sobre certas regiões europeias (Cesaroni & Piccaluga, 2005) e determinados campos tecnológicos (Franceschini & Maisano, 2012; Huang et al., 2003). Encontra-se também disponível evidência científica sobre países em específico, como é o caso da Alemanha (Tinnemann et al., 2010) ou da Bélgica (Saragossi & de la Potterie, 2003). Contudo, ainda existe pouca bibliografia sobre a evolução e caracterização dos pedidos de patentes no contexto português, tendo em conta que a relação Universidade - Indústria tem ainda contornos muito recentes (Arqué-Castells et al., 2016).

Tendo em conta a problemática acima descrita e conhecendo o contexto industrial de Portugal, que apresenta uma falta de indústrias especializadas em alta tecnologia (Cartaxo & Godinho, 2017), tornou-se necessário avaliar de que forma as universidades portuguesas respondem a esta carência. Neste contexto, já foram enquadrados o aparecimento dos GAPIs e dos OTICs, no início dos anos 2000, cruciais no apoio ao pedido de patentes por parte das universidades, promovendo a PI dentro das EESI, através de acesso a financiamento e suporte ao patenteamento universitário. Resultante destes, o investimento no registo de patentes mostrou uma tendência crescente, maioritariamente entre 2006 e 2010, mas ao se verificar uma diminuição dos fundos governamentais foi conseqüente a redução dos incentivos e apoios dados às universidades, levando a uma desaceleração do patenteamento universitário em Portugal (Fundação para a Ciência e Tecnologia, 2013), visível essencialmente a partir de 2010.

Enquadrando o cenário supramencionado, a análise quantitativa realizada neste estudo tende a completar a análise qualitativa desta dissertação, mas de uma forma mais direcionada para as EESI portuguesas de forma individual. Até à data não existe um estudo que se debruce sobre este intervalo temporal (2001 - 2020) e que analise a evolução do volume, especialização e tipos de parcerias criadas no pedido de patentes por cada EESI portuguesa.

### 3.1.1 Volume de pedidos de patentes pelas universidades portuguesas

A análise quantitativa realizada baseia-se em todas as patentes pedidas pelas EESI portuguesas, entre 2001 e 2020, como caso de estudo desta dissertação. Através de bases de dados do *Espacenet* e do *Dimensions* foram extraídos 4101 pedidos de patentes por parte destas entidades, tendo em conta as considerações acima descritas e sendo eliminadas os pedidos de patentes em duplicado. No Gráfico abaixo (Gráfico 1) encontra-se apresentada a Taxa de Crescimento Anual (TCA) do pedido de patentes das EESI portuguesas entre 2001 e 2020, que foi calculada com recurso à Fórmula 1, inframencionada e utilizando os dados presentes na Tabela 4 (*Anexo B*).

$$\frac{\text{Valor ano } N - \text{Valor ano } (N - 1)}{\text{Valor ano } (N - 1)} \times 100$$

*Fórmula 1. Cálculo da Taxa de Crescimento Anual (TCA) para cada ano.*

Neste contexto, o “Valor ano *N*” corresponde a cada ano seguinte ao ano em análise e o “ano (*N - 1*)” ao ano em análise. Como exemplo, para o cálculo da TCA entre o ano de 2001 e o ano de 2002 e com recurso aos dados apresentados na da Tabela 4 (*Anexo B*), a Fórmula seria a seguinte (Fórmula 2):

$$\frac{41 - 36}{36} \times 100 \approx 14\%$$

*Fórmula 2. Cálculo da TCA do ano 2001 para o ano 2002 (Com arredondamento às unidades).*

Como se pode observar pelo gráfico (Gráfico 1), a linha de tendência da TCA apresenta-se como tendo uma inclinação negativa, representando uma desaceleração nos pedidos de patentes pelas EESI portuguesas. Contudo, esta taxa não representa necessariamente uma diminuição dos valores totais do patenteamento universitário, sendo visível pela Tabela 4 (*Anexo B*) que o pedido de patentes entre 2001 e 2020 sofreu uma evolução positiva. Esta linha representa assim um crescimento do número de patentes pedidas, que tendencialmente diminuiu o seu ritmo ao longo dos anos.

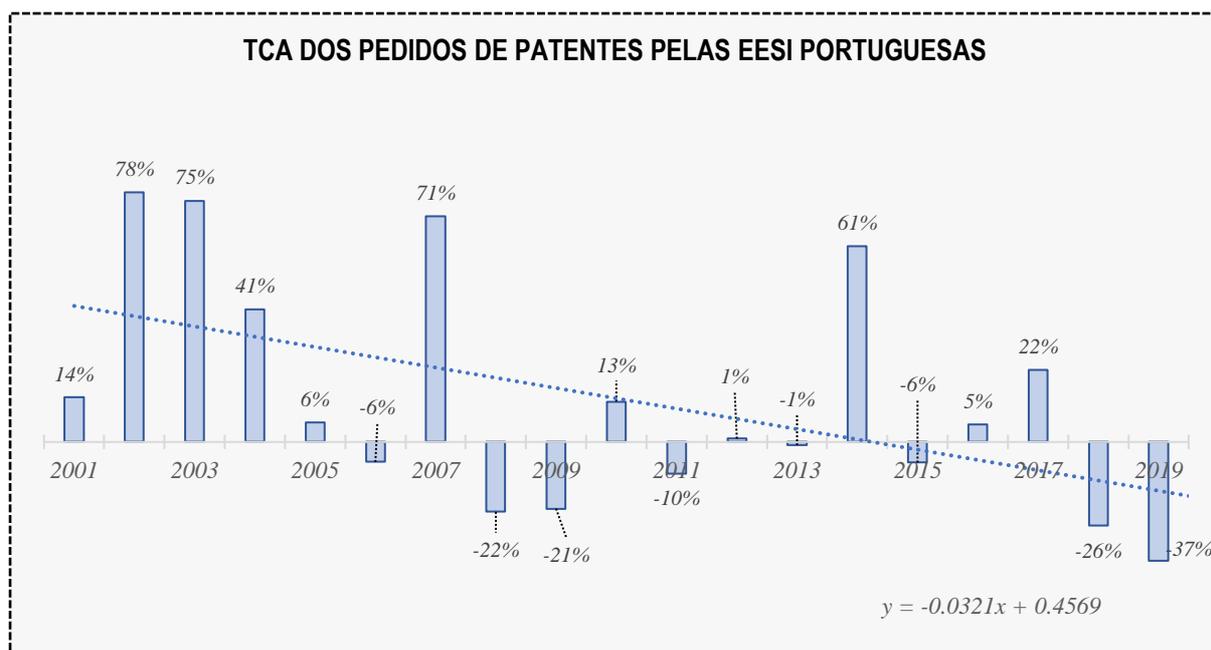


Gráfico 1. Taxa de Crescimento Anual do pedido de patentes por parte das EESI portuguesas, entre o período de 2001 e 2019.

De modo à análise realizada não sofrer enviesamento por valores atípicos de pedidos durante algum dos anos, procedeu-se a uma análise temporal para três períodos consecutivos, que se encontram representados na Tabela 5 (Anexo B) e para os quais foi aplicada uma Taxa Média de Crescimento Anual (TMCA), que se encontra descrita na Fórmula 3, abaixo.

$$\left(\frac{VF}{VI}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Fórmula 3. Cálculo da TMCA para os três períodos apresentados na Tabela 5 (Anexo B).

Para a qual:

*VF* = número de patentes pedidas no último ano do período

*VI* = número de patentes pedidas no primeiro ano do período

*n* = número de anos no período

Os valores da Tabela 5 (Anexo B) apresentam concordância com o que foi observado e comentado para o Gráfico 1, com um grande crescimento do pedido de patentes entre 2001 e 2007, com uma TMCA de 26%. De facto, este foi o único espaço temporal que demonstrou uma evolução positiva no volume de pedidos, visto que de 2008 a 2013 verificou-se um

decréscimo de 7%, sendo que de 2014 a 2020 concluiu-se uma regressão de 2%. Para melhor compreender esta evolução ao longo dos anos, procedeu-se à realização do Gráfico 2 que se encontra inframencionado.

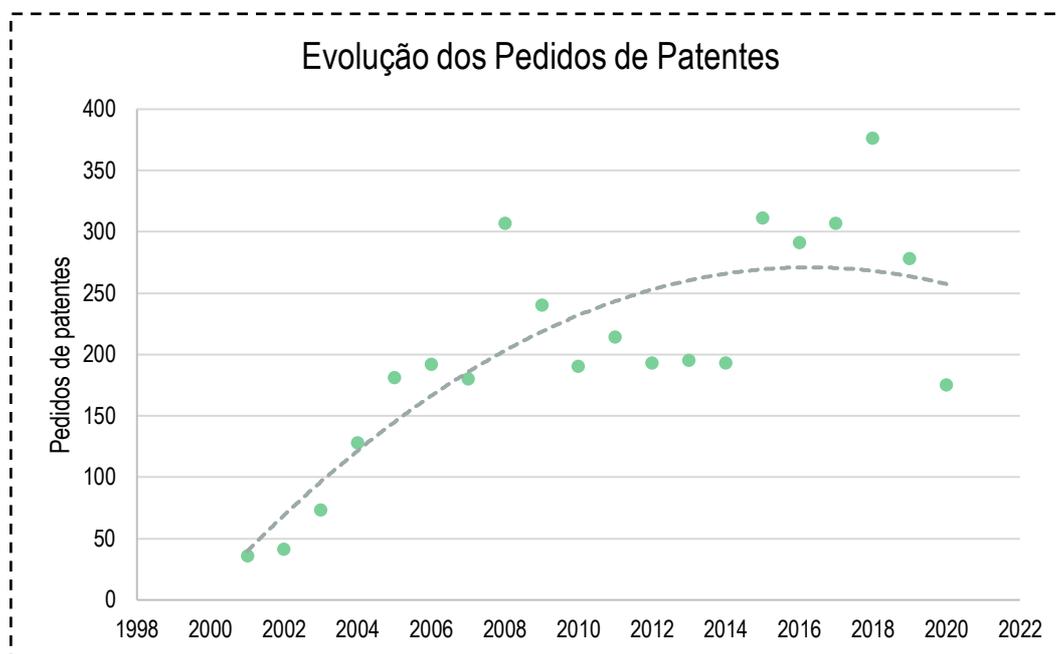


Gráfico 2. Evolução dos pedidos de patentes das EESI portuguesas, durante o período de 2001 e 2020.

Com recurso a este Gráfico, é possível analisar os valores referentes ao pedido de patentes por parte das EESI portuguesas para cada um dos anos em análise, bem como uma linha de tendência desses mesmos pedidos. Estes estão em conformidade com o que foi observado e comentado, tanto no Gráfico 1 como na Tabela 5 (*Anexo B*), onde o período referente a 2001-2008 é caracterizado por uma evolução muito positiva do pedido de patentes, onde quase todos os anos, excetuando o ano de 2007, representaram um aumento de pedidos de patentes em relação ao ano anterior.

Após 2008 verifica-se um “*estacionar*” dos valores, principalmente demonstrado para os anos de 2012 a 2014, com muito pouca variação do volume de pedidos de patentes durante este período. Contudo, de 2014 para o ano de 2015 verificou-se recuperação no volume de pedidos de patentes, com uma grande subida desses valores, que voltaram a demonstrar alguma estagnação, agora à volta dos 300 pedidos anuais.

O maior número de pedidos de patentes ocorreu no ano de 2018, tendo-se verificado um decrescer desse valor para os anos posteriores. Esta poderá ser explicada pelo impacto que a

pandemia da Covid-19 teve na geração de conhecimento tecnológico das entidades e a consequente redução no pedido de patentes. Por outro lado, alguns dos dados sobre patentes poderão ainda não estar disponíveis, tanto na base de dados do *Espacenet*, como na *Dimensions*, o que poderá enviesar de certa forma a análise desta evolução. Estas limitações deverão ser tidas em conta ao longo de toda a análise quantitativa, enviesando essencialmente os valores de 2020 e a consequente análise dos mesmos.

## 3.2 O patenteamento Universitário em Portugal

### 3.2.1 Por entidade

Das 99 EESI que compõem o sistema de educação superior em Portugal, somente 50 destas EESI apresentam pedidos de patentes (Tabela 11 (*Anexo D*)), sendo que 48 destas apresentam pedidos de patente como **1º requerente** (Tabela 6, *Anexo C*), durante os anos em análise. Em primeira instância é notável uma distribuição bastante heterogénea do volume de pedidos ao longo dos anos, destacando-se a Universidade do Minho (*Uni\_Minho*), a Universidade do Porto (*Uni\_Porto*) e o Instituto Superior Técnico (*IST*), como sendo as EESI com maior volume de pedidos de patentes ao longo dos anos, representando cerca de 43% do total. Destacam-se também a Universidade de Coimbra (*Uni\_Coimbra*) e a Universidade de Aveiro (*Uni\_Aveiro*) com uma amostragem de pedidos regular, desde 2001 até 2020, contabilizando mais de 750 patentes para os anos em análise. Porém, essencialmente a partir do ano de 2007, constatou-se um crescimento do patenteamento universitário mais homogéneo, em relação a todas as EESI apresentadas, nomeadamente no volume de patentes da Universidade da Beira Interior (*Uni\_Bei\_Int*), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (*Uni\_Trás-Montes\_Alto\_Douro*) e da Universidade Nova de Lisboa (*Uni\_Nova\_Lisboa*). Porém, nos casos do Instituto Politécnico de Leiria (*Pol\_Leiria*) e da Universidade Católica (*Uni\_Católica*), só a partir de 2009 se revelou alguma consistência anual no pedido de patentes.

Todavia, muitas das entidades apresentadas na Tabela 6 (*Anexo C*), como é o caso do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (*INES TEC Instituto*), o Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (*IPATIMUP*) e o Instituto Nacional de Engenharia Biomédica (*INEB Uni Porto*), apresentam-se como sendo *spin-offs*<sup>6</sup> da *Uni\_Porto*,

---

<sup>6</sup> A criação de um novo negócio, ou as atividades que envolvem o começo de um novo negócio (Cambridge Dictionary). <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/start-up?q=start-up+>

mas têm autonomia para solicitarem as suas patentes como 1º requerente. Estas *spin-offs*, mas também as associadas à Universidade de Lisboa (*Uni\_Lisboa*), como é o caso do Instituto de Medicina Molecular João Lobo Antunes (*Inst\_Med\_Molecular\_JLA*), revelam um crescimento acelerado do pedido de patentes, principalmente após o ano de 2015.

Em suma, o pedido de patentes de cada EESI não apresenta uma distribuição homogénea ao longo dos anos em análise, mas verifica-se uma crescente tendência para todas as entidades apresentarem pelo menos um pedido de patente anualmente. Contudo, algumas entidades como a *Uni\_Católica* e o Instituto Superior de Agronomia (*ISA*) apresentam um volume de pedidos inconstante ao longo dos anos, testemunhando quatro anos sem nenhum pedido de patente. Esta dispersão poderá estar relacionada com algumas temáticas supramencionadas, onde as universidades têm criado uma predisposição na criação de *spin-offs*, para as quais delegam parte da criação de conhecimento tecnológico e o conseqüente pedido de patentes.

### **3.2.2 Por secção tecnológica (RTA Index)**

Cada patente, após a formulação do seu pedido e a sua conseqüente aceitação, é denominada com uma nomenclatura *IPC*, que define as classes tecnológicas em que a invenção patenteada se insere. Neste capítulo da análise quantitativa foi apenas utilizado o primeiro nível de análise do *IPC*, denominado por seções, cuja nomenclatura encontra-se explicada na Tabela 7 (*Anexo D*) e o total de patentes pedidas para cada secção representada na Tabela 1, abaixo.

O valor “*Total*” do número de patentes, representando na Tabela 1, manifesta-se como sendo superior ao total de pedidos de patentes por parte das EESI Portuguesas (4101) devido à possibilidade de os pedidos de patentes incluírem mais do que uma só secção tecnológica, comprovado muitos desses pedidos. Porém, os dados supramencionados (Tabela 1) não permitem uma análise da especialização tecnológica das entidades em análise, sendo necessário a aplicação de um indicador que medisse o grau de especialização das EESI, para cada uma das classes apresentadas

*Tabela 1. Representatividade de cada secção tecnológica nas patentes pedidas pelas EESI Portuguesas, entre 2001 e 2020.*

<b>SECÇÃO TECNOLÓGICAS</b>	<b>NÚMERO DE PATENTES</b>
<b>A</b>	1522
<b>B</b>	776
<b>C</b>	1793
<b>D</b>	130
<b>E</b>	122
<b>F</b>	201
<b>G</b>	1028
<b>H</b>	583
<b>TOTAL</b>	6155

Neste contexto foi aplicado o *RTA Index* (Tabela 8, Anexo D), que permite definir em que secção tecnológica é que cada entidade analisada se foi especializando desde 2001, sendo o cálculo dessa especialização obtido através da fórmula em seguida:

$$\frac{\frac{\text{Total de pedidos secção X na entidade Y}}{\text{Total pedidos da entidade Y}}}{\frac{\text{Total da secção X}}{\text{Total de pedidos das entidades}}}$$

*Fórmula 4. Cálculo do RTA Index de cada EESI portuguesa, em relação às 8 classes tecnológicas do Internacional Patent Classification.*

O *RTA Index* significa que, se o valor representado por cada entidade para cada secção tecnológica, for superior a um, existe especialização dessa entidade nessa determinada secção, sendo que quanto maior for esse valor, mais especialização tem essa entidade nessa secção. Para o cálculo deste *Index* foram apenas tidas em conta as universidades, Institutos Politécnicos e Escolas Superiores de Portugal, sendo todas as outras EESI em análise, agregadas ao valor de cada um deste tipo de entidades, consoante se considerem como faculdades ou *spin-offs* inseridas em cada uma das universidades. Assim, a especialização da *Uni\_Lisboa* conta com as patentes pedidas, tanto pela própria Universidade, mas também pelas entidades do *IST*, *ISA* e todas as restantes Faculdades. O mesmo método foi aplicado para todas as entidades representadas na Tabela 11 (Anexo D).

Como início da análise aos resultados deste *Index* (Tabela 8, *Anexo D*), deve-se visualizar quais as EESI portuguesas têm um valor superior a um, para cada uma das secções tecnológicas, sendo que esses valores se encontram a “verde”. De uma forma geral é possível referir que existe pouca especialização das EESI nas 8 classes tecnológicas (Tabela 8, *Anexo D*). Contudo, destaca-se a *Uni\_Aveiro*, que apresenta especialização em seis secções (B; C; D; E; F e H), sendo que a secção D (*Têxteis e Papel*) conta com especialização desta entidade, mas também da *Uni\_Minho*; *Uni\_Católica*; *Pol\_Leiria* e do Instituto Politécnico de Setúbal (*Pol\_Setúbal*).

A *Uni\_Lisboa* apresenta também especialização para a secção F, partilhando essa especialização com outras EESI, como por exemplo a *Uni\_Porto*, a *Uni\_Aveiro* e a Universidade da Beira Interior (*Uni\_Bei\_Int*). Para esta secção, é também importante referir o valor obtido pela Escola Superior de Enfermagem do Porto (*Esc\_Sup\_Enf\_Porto*), que tem apenas dois pedidos de patente desde 2001, mas que se dedicam à mesma secção tecnológica. Esta situação explica também os valores de *RTA* para muitas das EESI com volume de pedidos baixo, mas com elevada especialização tecnológica para algumas secções (Tabela 6, *Anexo C*).

A secção das *Necessidades Humanas* (secção A) é a que conta com mais EESI a especializarem-se (17), sendo também a 2ª secção com mais pedidos de patentes (Tabela 1). Por outro lado, *Química e Metalúrgica* (secção C) é a secção com maior volume de pedidos, mas não apresenta especialização de muitas das EESI portuguesas (nove) e com valores de *RTA* baixos. Assim, quanto maior o volume de pedidos de patentes numa determinada classe tecnológica e quanto mais distribuído esse volume se encontra, mais difícil será uma entidade especializar-se nessa classe, comparativamente às restantes entidades.

### **3.2.2.1 Especialização tecnológica a três dígitos**

Para esta análise foi utilizada a nomenclatura *IPC*, disponibilizada pelo *WIPO*, já utilizada no capítulo anterior, mas tida em conta a desagregação a três dígitos das classes *IPC*, que é denominada por uma letra e dois números. Deste modo, é possível obter uma análise mais aprofundada das classes tecnológicas em que as EESI mais patenteiam, cujos dados de suporte se encontram na Tabela 10 (*Anexo D*) e na Tabela 11 (*Anexo D*). Tendo em conta estes dados,

apurou-se as 25 classes tecnológicas com mais pedidos de patentes, no cômputo geral de todas as EESI, entre 2001 e 2020 e que se encontram denominadas na Tabela 9 (*Anexo D*).

A análise do *IPC* revelou uma concentração da especialização tecnológica das EESI portuguesas nas classes *A61*, referente à “*Ciência Médica e Veterinária; Higiene*”, sendo maioritariamente os pedidos provenientes da *Uni\_Minho*; *Uni\_Coimbra* e o *IST* (Tabela 10, *Anexo D*); seguindo-se da *C07*, que faz referência à “*Química Orgânica*”, novamente com predominância de pedidos por parte do *IST* e da *Uni\_Coimbra*. A classe *G01* (*Medições; Testagem*), *C12* (*Bioquímica; Cerveja; Bebida Espiritual; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação*) e a *B01* (*Processos Químicos e Físicos ou Equipamentos em Geral*) completam assim as 5 classes tecnológicas com mais patentes pedidas pelas EESI (Tabela 9, *Anexo D*).

### 3.2.2.2 Especialização tecnológica das NUTS II

De modo a compreender a especialização tecnológica de cada uma das cinco NUTS II de Portugal, foram realizados gráficos com as dez classes tecnológicas incluídas em mais pedidos de patentes, tendo em conta o universo total patentes pedidas. Os valores para as NUTS II de Portugal estão apresentadas em seguida e descrevem-se como sendo *NUTS II - Norte* (Gráfico 3); *NUTS II - Centro* (Gráfico 4); *NUTS II - AML* (Gráfico 5); *NUTS II - Alentejo* (Gráfico 6), sendo que as *NUTS II - Açores* e *NUTS II - Algarve* não serão apresentadas graficamente, por terem um volume reduzido de pedidos de patentes. De suporte à análise destes dados foi construída a Tabela 2 que se encontra representada em seguida e que ajuda a compreender a proporção de cada NUTS II de Portugal, no contexto global do patenteamento das EESI portuguesas.

*Tabela 2. Volume e Proporção das classes tecnológicas inseridas em pedidos de patentes das EESI portuguesas, organizadas por NUTS II de Portugal.*

NUTS II PORTUGAL	REPRESENTATIVIDADE	PROPORÇÃO
<b>NUTS II - NORTE</b>	2219	36%
<b>NUTS II - CENTRO</b>	1767	28,7%
<b>NUTS II - AML</b>	1957	31,8%
<b>NUTS II - ALENTEJO</b>	198	3,2%
<b>NUTS II - AÇORES E NUTS II - ALGARVE</b>	16	0,3%

A *NUTS II - Norte* é a que tem maior representatividade de classes tecnológicas protegidas pelas EESI inseridas nesta região. Os resultados obtidos (Gráfico 3) tendem a revelar uma prevalência dos pedidos de patentes nas classes tecnológicas *A61* e *G01*. A classe *A61* apresenta-se como a classe tecnológica mais protegida pelos pedidos de patentes, tanto nesta, como nas regiões Centro e AML, enquanto que a classe *G01* ganha relevância para esta região, fomentado essencialmente pelo pedido de patentes das *Uni\_Minho*, *Uni\_Porto* e *do Inesc\_Tec\_Instituto* para esta classe tecnológica. Por outro lado, esta região conta com muitas patentes pedidas em classes tecnológicas que não se configuram como as dez classes com mais pedidos de patentes das EESI de Portugal, sugerindo que as entidades desta região apresentam uma variação das classes protegidas pelas suas patentes.

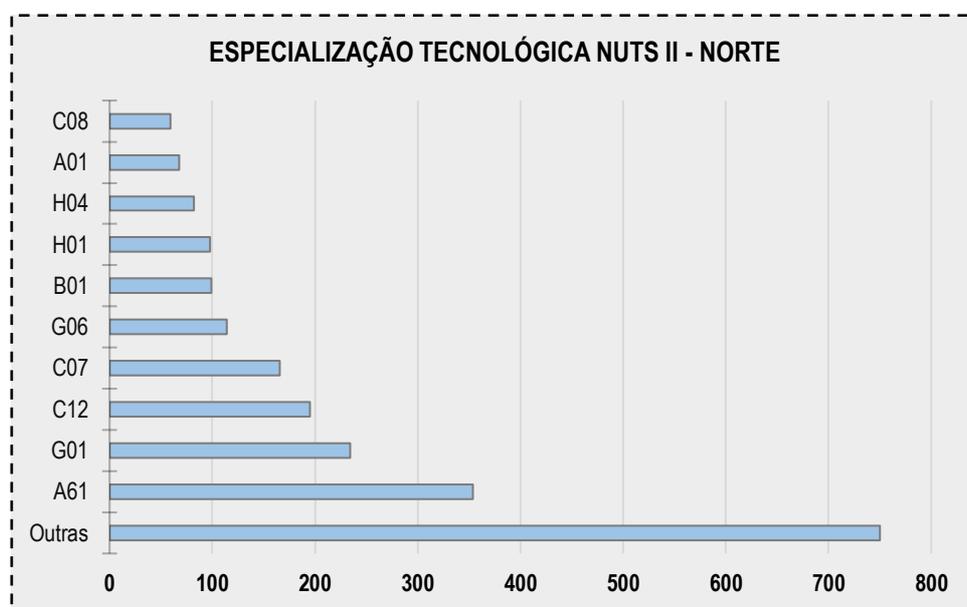


Gráfico 3. Especialização tecnológica da NUTS II do Norte.

Verifica-se a mesma situação que a descrita acima, tanto para a *NUTS II - Centro* (Gráfico 4), como para a *NUTS II - AML* (Gráfico 5), com a dimensão das “*Outras*” a ter valores muito superiores às restantes classes. De facto, ambas as regiões apresentam uma distribuição muito semelhante, coincidindo a ordem das quatro classes tecnológicas com mais pedidos (*A61*; *C07*; *G01* e *C12*). Contudo, a região do Centro apresenta também uma predominância nas classes *A01* (*Agricultura; Silvicultura; Criação de animais; Caça; Armadilhas; Pesca*) e *H04* (*Técnica*

de Comunicação Eletrónica), com a Uni\_Aveiro a pedir proteção nesta classe em 42 das suas patentes (Tabela 10, Anexo D).

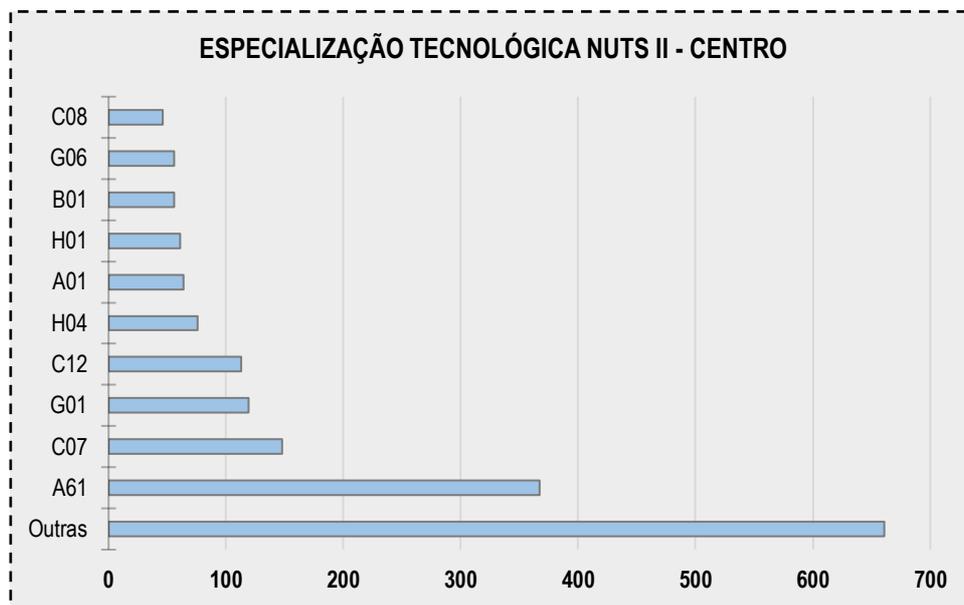


Gráfico 4. Especialização tecnológica da NUTS II do Centro.

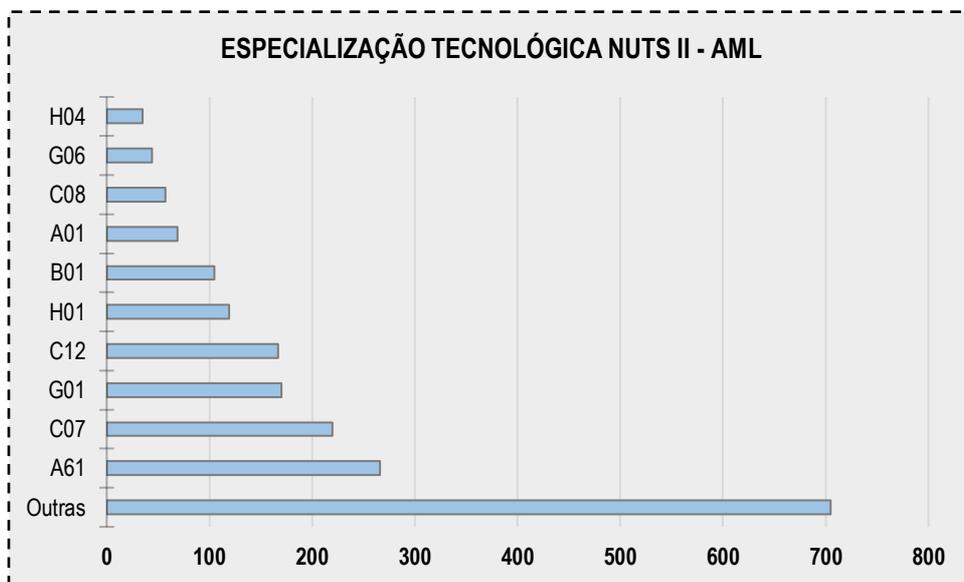


Gráfico 5. Especialização tecnológica da NUTS II da AML.

A NUTS II - AML é a região que apresenta maior discrepância entre a classe “Outras” e as dez classes com maior predominância nos pedidos de proteção das EESI portuguesas, sendo que representa mais do dobro da classe A61. Isto pode ser explicado pela importância que o IST tem no patenteamento desta região, com 909 classes tecnológicas presentes nos seus pedidos de patentes (Tabela 10, Anexo D) e a diversidade de classes que estes pedidos apresentam, com

apenas 18 classes tecnológicas a não estarem incluídas em nenhuma das patentes pedidas. Por outro lado, verifica-se uma maior aproximação da classe *C07* à classe *A61*, quando comparado com a região do Centro, motivado também pela importância do *ISA* e da *Uni\_Lisboa* (Tabela 10, *Anexo D*) na proteção referente a esta classe.

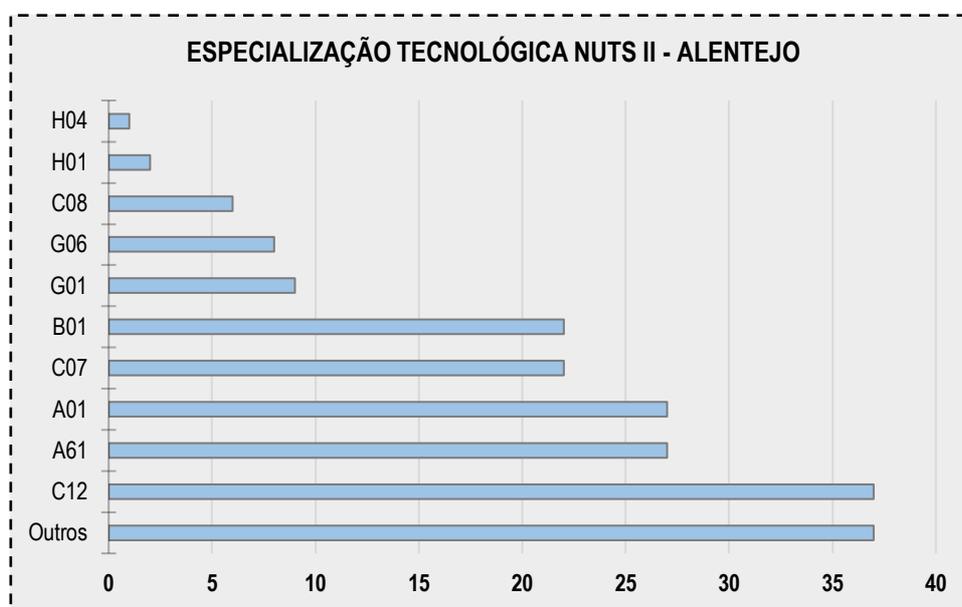


Gráfico 6. Especialização tecnológica da NUTS II do Alentejo.

Ao contrário das outras regiões analisadas, a *NUTS II - Alentejo* (Gráfico 6), não apresenta grande relevância no âmbito geral da especialização das regiões de Portugal, revelando apenas alguma especialização para as classes *C12*; *A01* e *A61*. Para a região do Alentejo, a sua especialização é quase inteiramente motivada pelo patenteamento da *Univ\_Évora*, representando 181 das 198 classes tecnológicas protegidas (Tabela 10, *Anexo D*) por esta região, nomeadamente na classe *C12* e na classe *A01*, sendo inclusivamente a EESI portuguesa com mais pedidos de proteção nesta classe tecnológica.

### 3.3 Vias de pedido de patentes

No processo de decisão de um pedido de uma patente existem três principais vias às quais o requerente da patente pode recorrer no decurso desta ação. As três são apresentadas em seguida:

- A **patente nacional** - Administrada pelo IPI de cada país

- A **patente europeia** - Administrada pelo *EPO*
- A **patente via PCT** - Administrada pelo *WIPO*

O pedido de uma **patente nacional** é realizado através do IPI de cada país, sendo que para o caso de Portugal este encontra-se na alçada do INPI. O pedido de patente poderá ser realizado através de um pedido definitivo de patente, ou então através de um pedido provisório de patente, adiando a entrega de alguns dos documentos técnicos necessários, mas protegendo provisoriamente a invenção<sup>7</sup>. No caso desta dissertação foram apenas considerados os pedidos de patente.

Tanto a patente europeia, como a patente via *PCT* podem ser pedidas através do IPI de cada país ou diretamente ao *WIPO* ou no *EPO*, sendo que estas Organizações aceitam um pedido de patente, mas o Instituto *WIPO* não é responsável pela aceitação ou rejeição da patente, mas sim como intermediário entre o requerente e todos os Institutos onde este quiser proteger a sua invenção. Assim, a via *PCT* permite ao requerente pedir proteção das suas invenções para vários países em simultâneo, sendo que o *EPO* é responsável por conferir patentes, oferecendo proteção até 38 Estados-Membro<sup>8</sup>.

Em suma, cada requerente ao pedir a sua patente, poderá escolher uma das três vias de pedidos de patente ou optar por pedir proteção para a sua invenção em vários Institutos em simultâneo ou de forma consecutiva. A representatividade dos pedidos nacionais (*PT*), tanto em pedidos de patente de carácter individual, como dentro das várias famílias de patentes, encontra-se na Tabela 3 e pretende ajudar na compreensão do procedimento tomado pelas EESI na escolha dos IPI de proteção.

*Tabela 3. Representatividade de pedidos nacionais, tanto para patentes que estejam inseridas em famílias de patentes, como para famílias com um único membro.*

	COM PEDIDO EM PT	VOLUME	PROPORÇÃO	TOTAL
FAMÍLIA DE PATENTES COM MAIS DE UM MEMBRO	Sim	492	66%	747
	Não	255	34%	
FAMÍLIAS DE PATENTES COM UM ÚNICO MEMBRO	Sim	915	73%	1261
	Não	346	27%	

<sup>7</sup> <https://justica.gov.pt/Servicos/Pedir-a-pesquisa-de-um-pedido-provisorio-de-patente>

<sup>8</sup> <https://inspire.wipo.int/system/files/epo.pdf>

No caso das famílias com um único membro verifica-se uma maior representatividade dos pedidos *PT*, com 73% das famílias unitárias a terem pedidos de patente apenas em Portugal, sendo os restantes 27% representativos de pedidos junto do *EPO*, através da via *PCT* ou de outro IPI. Considerando as famílias com mais do que um só membro, comprova-se uma diminuição da representação de pedidos nacionais (66%) pertencentes a essas famílias, que poderá sugerir um pedido de proteção diretamente ao *EPO* ou pela via *PCT*, devido à importância da invenção e o seu conseqüente interesse em patentear simultaneamente em vários países.

### 3.3.1 Famílias de patentes com mais de um membro

No contexto deste estudo, a análise à dimensão e denominação das famílias de patentes com mais de um membro, permite uma perceção mais completa do comportamento dos pedidos de patentes das EESI portuguesas, com uma visão geral da estratégia de internacionalização da tecnologia desde 2001 até 2020. Tanto o Gráfico 7 como o Gráfico 8, abaixo apresentados, foram executados tendo em conta as 747 famílias de patentes com mais de um membro (Tabela 3) pedidas pelas EESI portuguesas. O Gráfico 7 foi medido tendo em conta o número de pedidos de proteção realizados por essa família aos diferentes IPI, sendo posteriormente calculada a média desses valores, originando a dimensão média anual das famílias de patentes com mais de um membro, desde 2001 até 2020.

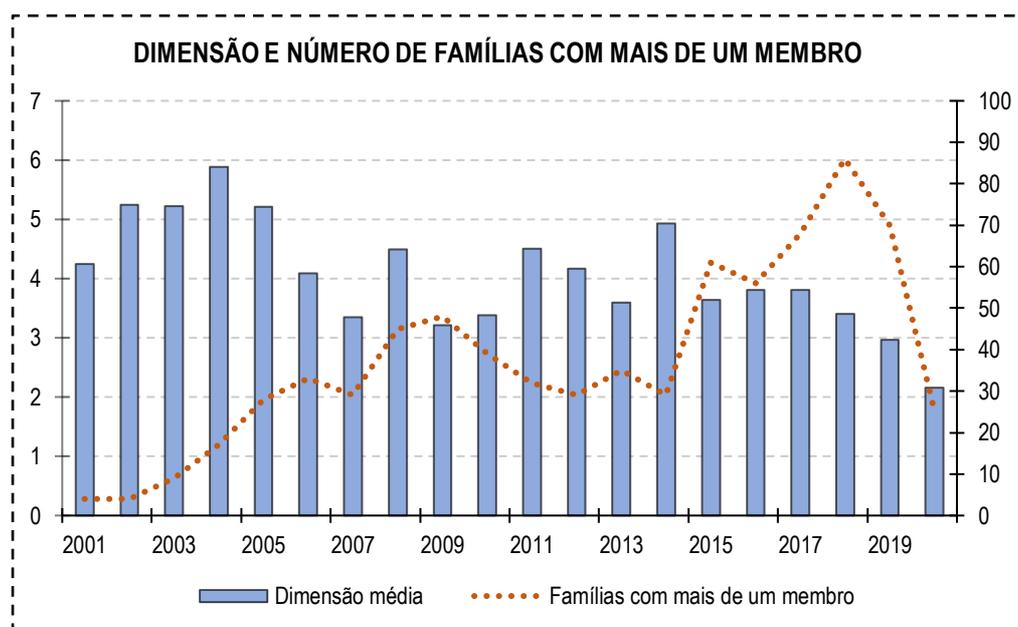


Gráfico 7. Dimensão e número de famílias de patentes com mais de um membro, entre 2001 e 2020. A dimensão é medida consoante o número de países onde a família de patentes tem proteção.

Em primeira instância é possível observar uma diminuição da dimensão das famílias de patentes com mais de um membro ao longo dos anos. Em parte, esta poderá ser explicada pelo facto de muitas famílias, pedidas em anos mais recentes, ainda não terem integrado a totalidade de patentes pretendidas para essa família, sendo que muitas famílias de patentes são formadas ao longo dos anos, com agregação consecutiva de mais pedidos de proteção, geralmente em diferentes Institutos. Por outro lado, é possível considerar uma correlação entre esta diminuição com o aumento do número de famílias de patentes, indicando que as EESI portuguesas tendem a ter famílias de patentes com menor dimensão, mas em maior volume. Para melhor compreensão e aprofundamento sobre o que foi mencionado, procedeu-se à elaboração do Gráfico 8, onde foi atribuída uma denominação a cada uma das famílias de patentes com mais de um membro.

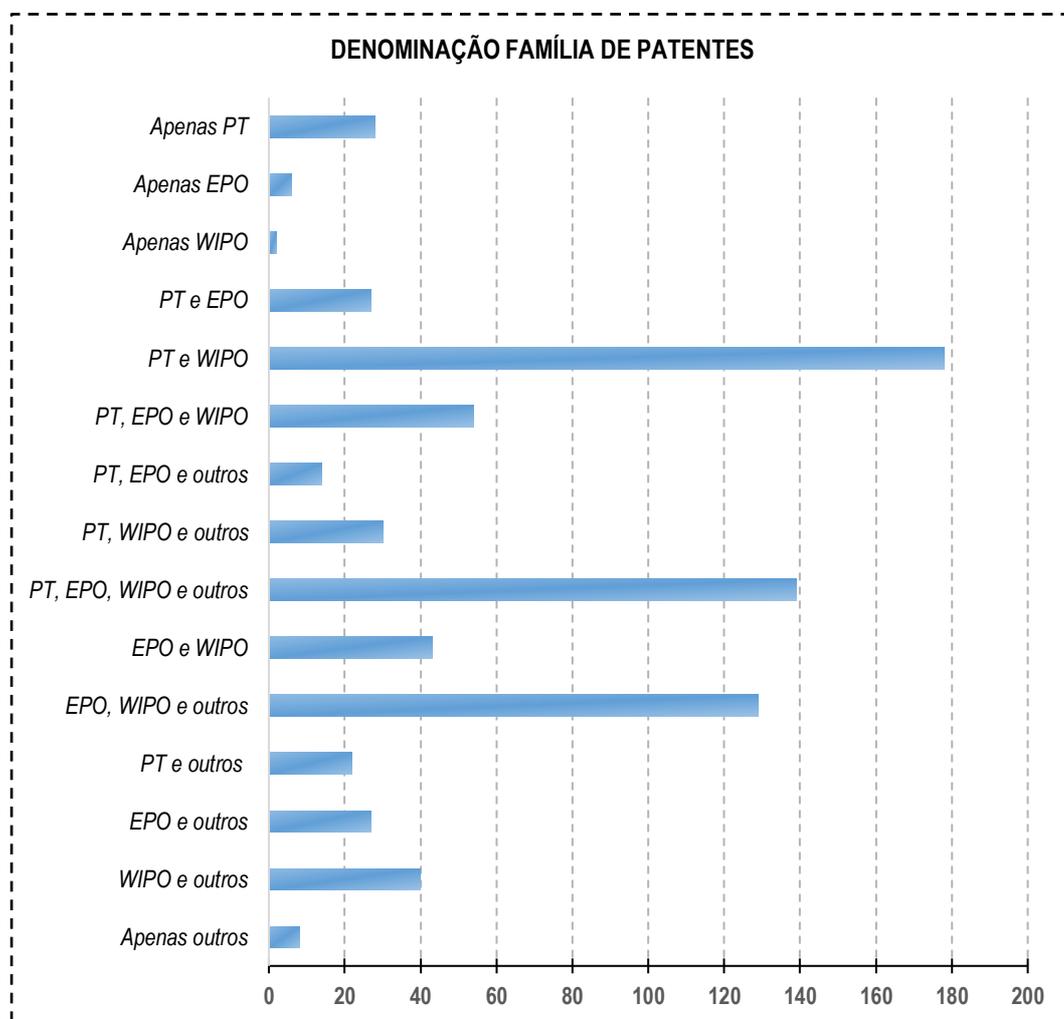


Gráfico 8. Número de famílias de patentes, tendo em conta os países ou Institutos onde foram pedidas as proteções.

Denota-se de forma nítida a presença dos pedidos PT, sendo que o IPI de Portugal encontra-se representado na grande maioria das famílias de patentes. Contudo, com recurso à Tabela 12 (*Anexo E*) sonda-se nos últimos anos se tem verificado uma diminuição deste volume de famílias que apresentam pedidos em PT, com exceção da combinação “*PT e EPO*”. Esta regressão é compensada pelo aumento do pedido de patentes pelo *EPO* e pela via *PCT*, sustentado pelo volume de famílias de patentes com mais de um membro nas denominações “*EPO e WIPO*” e “*WIPO e outros*”, ao demonstrarem um volume superior, quando comparadas às famílias “*PT e outros*” e “*Apenas PT*”. De facto, analisando a evolução temporal do volume das famílias “*EPO, WIPO e outros*”, “*WIPO e outros*” e “*EPO e WIPO*”, é possível concluir uma evolução muito positiva destas combinações, especialmente a partir do ano de 2015, em detrimento da intensidade de famílias nas denominações “*PT, WIPO e outros*” e “*PT, EPO, WIPO e outros*” (Tabela 12, *Anexo E*).

Com isto, é possível concluir que as EESI portuguesas, principalmente durante os dez anos mais recentes, tendem a construir as suas famílias de patentes sem necessariamente preferirem fazer o seu primeiro pedido pela via nacional. Apesar dos custos, tempo e esforço que os pedidos de patente *EPO* ou via *PCT* acarretam, as entidades portuguesas tendem a preferir estas vias de pedido de patente como porta de entrada, considerando a facilidade que estas promovem no pedido de proteção em vários países simultaneamente e na visibilidade e na capacidade de internacionalização das EESI portuguesas.

### **3.3.2 Patente Nacional, Europeia e PCT**

Como foi referido no capítulo anterior, apesar de ainda existir predominância das famílias de patentes com mais de um membro, que apresentem na sua família um pedido PT, verifica-se um crescente dos pedidos *EPO* e via *PCT*, em detrimento da via nacional, essencialmente a partir de 2015. Contudo, esta assunção foi apenas realizada tendo em consideração as famílias de patentes com mais de um membro, enquanto que o Gráfico 9 inclui também os pedidos de patentes cujas famílias têm uma dimensão unitária. Pretendia-se assim avaliar, tanto a influência das famílias de patentes não unitárias no panorama global do patenteamento das EESI portuguesas, mas compreender de forma mais clara como se comportam os pedidos de patentes nestes três principais Institutos.

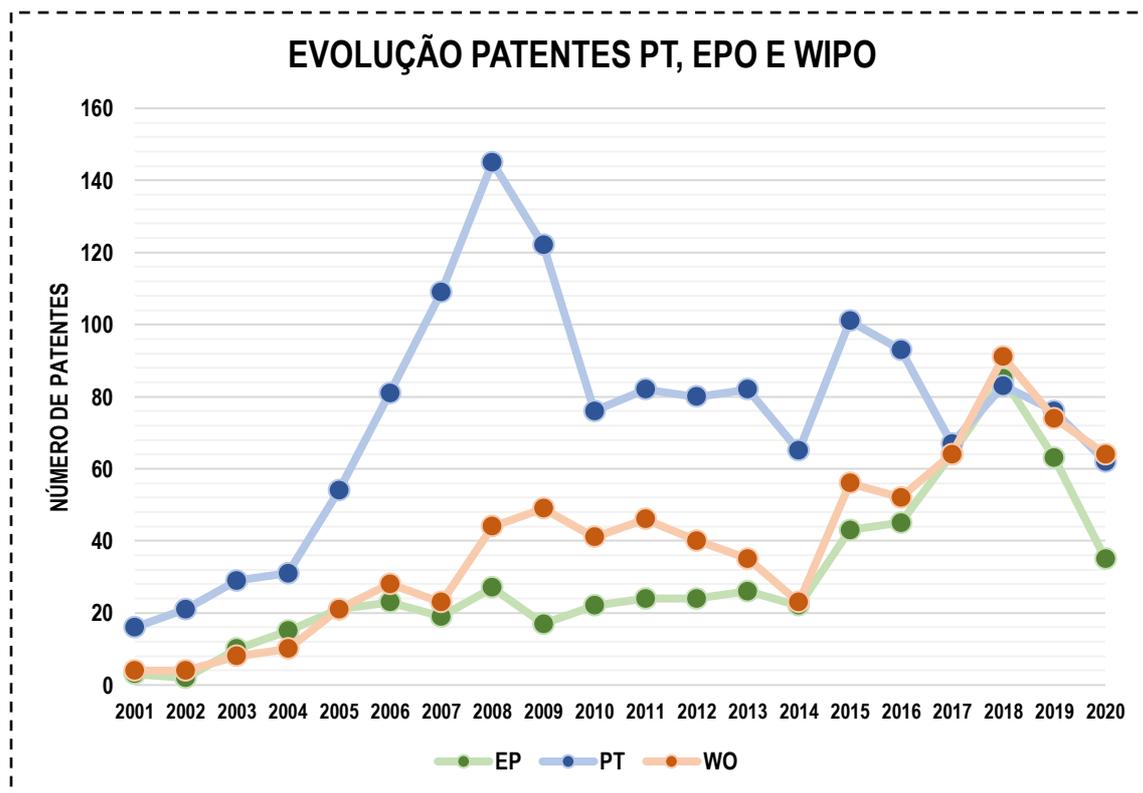


Gráfico 9. Evolução temporal do pedido de patentes nacionais (PT), patentes europeias (EPO) e patentes via PCT (WIPO) para todas as famílias de patentes.

Até ao ano de 2004 verifica-se que as patentes nacionais representavam, anualmente, sensivelmente o dobro das patentes EPO e via PCT. A partir desse ano, constatou-se um aumento da discrepância entre o Instituto português e os outros Institutos, sendo que em 2008 foi verificada a maior margem entre estes. Esta disparidade pode ser explicada pelo aparecimento dos TTOs e pela motivação dada às EESI para que estas pedissem patentes em grande volume, muitas vezes para invenções que ainda não estavam bem desenvolvidas. Contudo, já a partir de 2009 que se verifica um aproximar dos pedidos de patente junto do EPO e via PCT, sendo que a partir de 2017 os valores das três vias se têm vindo a assemelhar e no ano de 2018 confirmou-se pela primeira vez um volume de pedidos de patentes pela via PCT, superior à via nacional.

A aproximação dos valores de pedidos junto do EPO e pela via PCT, quando comparados com a via nacional, apresenta uma tendência que se poderá tornar cada vez mais recorrente, sendo que já foi verificado em 2018 uma supremacia dos pedidos via PCT em relação às outras duas vias de pedido em análise neste capítulo. A tendência apresentada no Gráfico 8 e

complementada com os dados da Tabela 12 (*Anexo E*), paralelamente ao interesse crescente das EESI portuguesas em patentear as suas invenções em mais regiões, tenderá a refletir mais ocorrências como a de 2018.

### **3.4 Parcerias das EESI com EESI, universidades, empresas e investigadores**

No contexto da relação entre universidades e Indústria, a análise às parcerias criadas entre as EESI portuguesas, com outras universidades fora de Portugal, com empresas e investigadores é de grande relevância. É importante compreender que do universo de 4101 patentes pedidas pelas entidades portuguesas em análise, 2189 destas foram realizadas através de parcerias com as entidades referidas, com a representatividade de cada uma a ser retratada na Tabela 13 (*Anexo F*).

Denota-se uma predominância da relação entre as EESI e a Indústria, sendo que 22,7% das patentes pedidas entre 2001 e 2020 foram através de parcerias com empresas, relação esta que é liderada pela *Uni\_Minho*, com 150 patentes pedidas em parceria, tal como verificado em entidades como a *Uni\_Coimbra*, *Uni\_Aveiro*, *IST* e a *Fac\_Ciências\_ULisboa*.

Por outro lado, certas entidades como a *Uni\_Lisboa* e o *Pol\_Bragança* e todas as outras EESI assinaladas a “*verde*”, revelam preferência por pedidos de patente através de parcerias com outras universidades e, por vezes, com investigadores, em detrimento do pedido de patentes em cocriação com empresas. No caso da *Uni\_Porto* não se verifica necessariamente o descrito, mas examina-se uma forte criação de parceria com outras universidades. Excetuando a *Uni\_Porto*, estas EESI caracterizam-se por apresentar menos pedidos de patentes que as entidades anteriormente descritas e estabelecem relação com outras universidades na procura de apoios à criação de conhecimento tecnológico, procurando também apoio junto de investigadores peritos nas áreas e que possam apoiar as investigações destas EESI.

Verifica-se que as entidades assinaladas a “*amarelo*” revelam um valor superior em parceria com EESI, universidades, empresas e investigadores, do que o valor referente ao “*Total*” de patentes pedidas, como é o caso do *Pol\_Porto* que não apresenta nenhum pedido de patente entre 2001 e 2020, mas conta com parcerias com três dos quatro grupos em análise. Isto significa que apesar de não possuir patentes como 1º requerente, o *Pol\_Porto* realizou parcerias com outras EESI portuguesas durante o período em análise, do qual surgiram três pedidos de

patente. O mesmo se verifica, de forma mais limitada, para entidades como o *Pol\_Viseu* e o *Inst\_Pol\_Agrária\_Coimbra*.

Torna-se inclusive relevante uma análise às entidades assinaladas a “*azul*”, onde se verifica um volume de pedidos de patentes superior a 100 em três das quatro entidades assinaladas, mas com uma percentagem muito pouco significativa dessas patentes realizadas em parceria. Nomeadamente o *ISA* conta com apenas 15 parcerias em 82 patentes pedidas, enquanto que o *Inesc\_Tec\_Instituto* apresenta apenas 22 parcerias num universo de 144 patentes.

Por fim, as quatro EESI assinaladas a “*laranja*” caracterizam-se pelas suas parcerias com outras entidades em análise neste estudo. Torna-se interessante reparar que duas destas são *spin-offs* de universidades portuguesas (*Ciimar\_Uni\_Porto* e *Inst\_Med\_Molecular\_JLA*), com as quais estabelecem a maioria das suas parcerias, sendo que as outras duas EESI (*ISEL* e *Esc\_Sup\_Enf\_Coimbra*) fazem também parte da órbita de outras entidades em análise. Existe atualmente uma grande liberdade dada a estas instituições, mas ainda dependem muito da cocriação com a sua entidade matriz.

#### IV. Discussão dos Resultados

A revolução do papel das universidades na sociedade ocorreu essencialmente durante os anos 70, nos EUA, e nos anos 80, na maioria dos países Europeus (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Nestes anos, observou-se uma crescente importância da “terceira missão” das universidades (Compagnucci & Spigarelli, 2020, como forma de demonstrar a criação de conhecimento tecnológico dentro destas entidades (Geuna & Rossi, 2011). Com o objetivo de continuamente reforçar a relação entre estas e a Indústria (Cartaxo & Godinho, 2017; Giannopoulou, Barlatier & Pénin, 2019; Luan, Zhou & Liu, 2010) as universidades reforçaram a sua comercialização de conhecimento académico, na forma de patentes e de licenciamento das invenções (Perkmann et al., 2013). O pedido de patentes surge desta forma como um mecanismo de medição da inovação proveniente das universidades, sendo representativas do estado de arte das entidades nesta temática e permitindo uma análise aos fluxos de conhecimento existentes (Nelson, 2009).

Este contexto aplicado no panorama universitário português tem contornos bastante recentes, com apenas sete patentes pedidas entre 1982 e 2000 (Arqué-Castells et al., 2016). Contudo, em 2001 foram criados dois tipos de TTOs, denominados de GAPIs e OTICs, com o objetivo de promover e apoiar o uso de DPI (Vasconcelos, 2017) e formalizar a transferência de tecnologia das universidades para a Indústria (Soares & Torkomian, 2021). Ao longo dos anos foram criados 23 GAPIs localizados ao longo do país (Mascarenhas et al., 2019), com o objetivo último de cada EESI ter o seu próprio TTO, como se verifica nas entidades espanholas (Arqué-Castells et al., 2016; Cartaxo & Godinho, 2017; Mascarenhas et al., 2019). Por outro lado, a exploração da comercialização das patentes poderá também ser realizada através da criação de *spin-offs* (Giuri, Munari & Pasquini, 2013), designadas como empresas ou instituições criadas para explorar o conhecimento originado dentro das universidades (Munari & Toschi, 2011). Estas são muitas vezes consideradas como as principais formas de comercialização do conhecimento tecnológico das universidades (Chiesa & Piccaluga, 2008; Clarysse & Moray, 2004; Landry, Amara & Rherrad., 2006). Ao longo deste estudo foram analisadas alguns *spin-offs* de universidades portuguesas, como é o caso do *Inesc\_Tec\_Instituto*, do *Inst\_Med\_Molecular\_JLA* e o *CNC*, que demonstraram uma rápida aceleração no pedido de patentes, essencialmente a partir de 2010 (Tabela 6, Anexo C).

Ao longo desta dissertação foram abordadas todas as EESI portuguesas que se encaixam nos perfis descritos acima. Fica assim evidenciada a importância deste estudo no contexto da caracterização dos pedidos de patentes do ambiente universitário português, avaliando o seu comportamento na relação com a Indústria, na sua internacionalização e na especialização tecnológica das entidades que deste fazem parte.

Este estudo analisou assim 50 EESI portuguesas, com um total de 4101 pedidos de patentes, ao longo dos 20 anos em análise. Em primeira instância, apesar de não existir uma diminuição no número total de patentes pedidas entre 2001 e 2020, este volume de pedidos não acompanhou a tendência crescente, característica dos primeiros anos do período e que foi também abordada no estudo de Cartaxo & Godinho (2017). Nomeadamente, analisou-se que o número de pedidos realizados em 2008 foi superior a anos como o de 2016; 2019 e 2020 (Tabela 4, *Anexo B*), sustentando esta desaceleração no pedido de patentes, que pode ser explicada por alguns fatores. Nomeadamente, a diminuição dos apoios governamentais e um conseqüente dificultar da ação dos TTOs, (Cartaxo & Godinho, 2017), que por si só já apresentavam uma presença muito recente no contexto português (Arqué-Castells et al., 2016). Em contraposto e com recurso ao Gráfico 9, verifica-se também um crescente interesse no pedido de patentes *EPO* e via *PCT*, em detrimento de patentes nacionais. Esta tendência poderá defender o desacelerar no pedido de patentes, mas refuta a ideia de que os pedidos de patente são geralmente pedidos a nível nacional em primeiro lugar (Mailänder, 2012), sendo que existe uma crescente preocupação das EESI portuguesas em pedirem as suas patentes diretamente a nível europeu e via *PCT* (Tabela 12, *Anexo E*).

Tendo em conta a especialização tecnológica das entidades e o seu enquadramento nas regiões, é importante compreender que o cerne da especialização regional é que esta é influenciada pelas competências já inerentes às regiões (Colombelli et al., 2021), que impactam a emergência de novas empresas e tecnologias ao nível local (Boschma, 2013). Contudo, existem algumas limitações associadas ao supramencionado concluindo que nem sempre as EESI encaixam no perfil tecnológico das regiões e optam por uma maior ramificação do seu conhecimento tecnológico (Colombelli et al., 2021). Esta diversidade tecnológica das EESI deve ser tida em conta, tanto pela importância destas entidades na criação de novos conhecimentos (D'Este & Patel, 2007), como na interação com indústrias locais na transferência desse conhecimento, frequentemente na forma de patentes (Colombelli et al., 2021; Perkmann & Walsh, 2007). Assim procedeu-se a uma medição da especialização

tecnológica de cada EESI de forma individual, mas também nas respetivas NUTS II em que estas estão inseridas. Com isto pretendia-se completar a resposta à pergunta de partida **P1**.

A NUTS II Lisboa relevou um volume de pedidos de patentes predominante para as classes *A61*; *C07*; *G01* e *H01* que encontra alguma concordância com a Estratégia Regional de Especialização Inteligente (RIS3) da AML (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional da Área Metropolitana de Lisboa, 2020), principalmente para as classes tecnológicas *C07* e dos *Elementos Eletrónicos Básicos (H01)*, que foram citadas como setores-chave no aprofundamento da cadeia de valor da região. Contudo, tanto a classe *C07* como a classe *A61*, foram referidas como dois setores fortemente afetados pela pandemia do Covid-19, com uma dificuldade de adaptação às solicitações da procura.

Por outro lado, o relatório da RIS3 da região de Lisboa revela várias classes tecnológicas especializadas pela região, nas quais as EESI que a compõem não se especializaram. São exemplos disto as classes da “energia e ambiente” e “transporte, logística e distribuição”, afirmando que as empresas e outras instituições da região tendem a especializar-se em classes tecnológicas diferentes das EESI, confirmando a ramificação tecnológica pretendida pelas universidades, que foi analisada nos estudos de Acosta e colaboradores (2009) e de Caviggioli et al. (2022).

A RIS3 do Centro (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, 2021) identifica os domínios que são diferenciadores da região, que se classificam como prioritários na especialização do território. Uma destas foi identificada como “Saúde e Bem-estar”, que inclui a classe *A61*, onde a NUTS II do Centro é bastante especializada, tal como as restantes regiões analisadas. Tanto na análise realizada neste estudo, como no RIS3 do Centro, verifica-se uma diversificação dos recursos naturais e uma consequente diversidade nas classes tecnológicas em que as EESI baseiam as suas patentes.

Em alguns casos, a especialização tecnológica de uma região é conduzida pela atividade inventiva das próprias EESI (Calderini & Scellato, 2005), que pode ser encontrado principalmente em universidades de larga escala e com uma orientação para a educação em disciplinas como ciência; tecnologia; engenharia e matemática (Caviggioli et al., 2022). Isto verifica-se de forma característica na região Norte, onde se encontram algumas das principais EESI portuguesas, como a *Uni\_Porto* e a *Uni\_Minho*, que revelam um impacto importante na

especialização regional. A classe tecnológica *D06*, que foi mencionadas como uma das mais importantes classes tecnológicas no RIS3 do Norte (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, 2020, p.41), observou ao longo dos anos uma especialização da *Uni\_Minho*, que representa mais de metade das patentes pedidas para esta classe. Também as classes *B29*, *G06* e *C12* retratam grande importância para a região, mas também para estas duas universidades, com um grande volume de patentes nestas classes. Assim, as entidades da região Norte enquadram-se de uma forma mais explícita na RIS3 do Norte e nas suas competências e atividades económicas.

Em suma, existe concordância entre as classes tecnológicas patenteadas pelas EESI portuguesas e as principais atividades de cada região de NUTS II em Portugal, que se caracterizam como uma das principais prioridades para cada região. De facto, as classes tecnológicas *A61*; *C07*; *C12* e *G01* destacam-se como as principais áreas de especialização das entidades, mas a especialização nestas classes não é totalmente surpreendente, visto que todas se encaixam na área das invenções biomédicas, que compõem mais de 60% das patentes pedidas pelas universidades a nível mundial (Pressman et al., 1995).

Neste estudo foram tidas em conta as famílias de patentes como ferramenta de análise, principalmente as famílias com mais de um membro. Nomeadamente, no estudo de Martínez (2011) são apresentadas as vantagens vigentes ao uso das famílias de patentes em análises económicas e estatísticas, prevenindo a dupla contagem de invenções e uma avaliação da estratégia de internacionalização das entidades em análise, conceito este aplicado também nos estudos de Dechezleprêtre, Ménière & Mohnen, 2017; Kabore & Park, 2019 e Nanu, 2003. Com recurso ao Gráfico 7, constatou-se uma diminuição geral na dimensão destas famílias, apesar do possível enviesamento na análise aos dados, tendo em conta que as famílias de patentes mais recentes, essencialmente a partir de 2018, poderão ainda não ter formado a totalidade da sua família. Por outro lado, apurou-se uma correlação entre esta diminuição e o aumento do número de famílias de patentes (Gráfico 7), sugerindo que as EESI portuguesas tendem a ter famílias de patentes de menor dimensão, mas em maior volume.

Existe uma extensa literatura sobre a importância da relação entre universidades e Indústria (D'Este & Patel, 2007; Mowery & Sampat, 2005; Perkmann & Walsh, 2007), sendo que as empresas tendem a realizar parcerias com as EESI nas fases mais iniciais da criação de conhecimento tecnológico (Bercovitz & Feldman, 2006), sendo estas entidades responsáveis

por grande parte do conhecimento fundamental (Altbach & Salmi, 2011). Porém, Crespi e colaboradores (2009) defenderam que muitos dos projetos em que as universidades realizam parcerias com empresas, levam geralmente a um pedido de patente que se torna apenas propriedade das empresas, sendo que as EESI em análise poderão ter realizado parcerias com outras empresas, mas das quais estas não ficaram proprietárias da patentes.

Já em 2013, no estudo de Perkmann e colaboradores (2013), se tinha verificado pouca influência dos investigadores na comercialização das invenções produzidas pelas universidades, sendo que o estudo destes autores concluiu que a proporção envolvida em pedidos de patentes era inferior a 10%. Lissoni et al. (2009) averiguou também que apenas 3-4% dos académicos de França, Itália e Suécia detinham pedidos de patentes ao *EPO*, até à data da publicação do artigo. Uma situação similar foi analisada para as parcerias entre EESI e investigadores, com 10,19% do total de patentes a serem pedidas através de parcerias entre estes (Tabela 13, *Anexo F*), mesmo revelando uma proporção superior ao estudo de Lissoni e colaboradores (2009).

Foi obtido um valor pouco superior a 12% (Tabela 13, *Anexo F*) na criação de parcerias entre as EESI portuguesas, similar às parcerias com investigadores. Interessantemente, as EESI que apresentam maiores valores percentuais nestas parcerias são as *spin-offs* de outras universidades portuguesas, como é caso do *Ciimar\_Uni\_Porto*, *Inst\_Med\_Molecular\_JLA* e o *CNC*. Por outro lado, algumas faculdades e escolas superiores, como é o caso do *ISEL* e a *Esc\_Sup\_Enf\_Coimbra*, apresentam uma elevada proporção de pedidos de patente em parceria com outras EESI. Geralmente, essas parcerias são realizadas com as EESI às quais se encontram associadas, sendo o mesmo aplicável para as *spin-offs* em análise.

Verifica-se contudo uma tendência interessante de ressaltar, tendo em conta que algumas das *spin-offs* e faculdades, principalmente com poucos pedidos de patente ao longo dos 20 anos analisados tendem a incluir a Universidade em que estão inseridas nesse pedido. Contudo, isto não se verifica para algumas instituições que se enquadram no mesmo perfil, como é caso do *Inesc\_Tec\_Instituto*, do *ISA* e da *Fac\_Ciências\_Uni\_Nova\_Lisboa*, sendo que apresentam um volume de patentes superior às EESI supramencionadas. Pondo esta situação em perspectiva, seria interessante que as principais universidades portuguesas adotassem uma estratégia de maior independência de algumas das suas faculdades e *spin-offs*, estimulando simultaneamente as parcerias entre elas, mas também com outras EESI portuguesas.

## V. Conclusão

A realização desta dissertação apresenta um carácter singular, tanto na organização dos dados da análise quantitativa, como na análise aos mesmos. Até à data não existe nenhum estudo que detalhe a evolução do patenteamento universitário português, para o período de 2001 a 2020, nomeadamente sendo este analisado na ótica de cada uma das EESI que estruturam a rede de entidades de ensino superior em Portugal. Esta dissertação dispõe assim de um tratamento original destes dados, abordando essencialmente o volume e especialização do pedido de patentes, caracterizando a trajetória da criação de conhecimento tecnológico nas EESI e a influência dos vários atores envolvidos ao longo dos últimos 20 anos.

A primeira década em análise, essencialmente de 2001 a 2008, é caracterizada por um grande crescimento no volume de pedido de patentes, enquanto que a segunda década é assinalada por uma consolidação e estabilidade desse volume, a posicionarem-se sensivelmente nos 300 pedidos de patentes anuais. De facto, o patenteamento universitário em Portugal é de extrema relevância no contexto global do país e desde 2009 que estas entidades são responsáveis por mais de 20% do total de patentes pedidas (Fundação la Caixa, 2022), atingindo valores acima de 30% desde 2016, posicionando Portugal consideravelmente acima da média da UE, que nunca ultrapassou os 9% desde 2000. Como principais motivadores destes valores destacam-se a *Uni\_Minho*, a *Uni\_Porto* e o *IST*, que representam cerca de 43% do total de patentes pedidas pelas EESI portuguesas. Porém, verifica-se que o *IST* conta com mais pedidos de patentes no período (2007 a 2013) quando comparado com o período posterior, assinalando um desacelerar do volume de pedidos. Principalmente desde 2010 até 2020, as EESI portuguesas tenderam a construir as suas famílias de patentes sem necessariamente preferirem um primeiro pedido nacional, em muitos casos com preferência por pedidos *EPO* ou via *PCT* como porta de entrada, devido à importância e valor económico associado a patentes pedidas por estas vias, ao invés de um pedido nacional. Essas famílias com mais de um membro também demonstraram uma redução da sua dimensão, o que poderá ser enviesado na análise às famílias formadas em anos mais recentes, por ainda não terem integrado a totalidade da sua família.

Tendo em conta a especialização tecnológica, procedeu-se a uma análise individualizada para cada uma das EESI, mas também através de uma agregação destas às suas respetivas NUTS II de Portugal. A especialização das entidades concentrou-se nas classes *A61*, referente à “*Ciência*

*Médica e Veterinária; Higiene*”, sendo maioritariamente os pedidos provenientes da *Uni\_Minho; Uni\_Coimbra* e o *IST*. Seguindo-se da *C07*, em referência à “*Química Orgânica*”, novamente com predominância do *IST* e da *Uni\_Coimbra* no pedido de patentes para esta classe tecnológica. A classe *G01 (Medições; Testagem); C12 (Bioquímica; Cerveja; Bebida Espiritual; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação)* e *B01 (Processos Químicos e Físicos ou Equipamentos em Geral)* completam as 5 classes tecnológicas com mais patentes pedidas pelas EESI.

Quando agregadas às suas NUTS II, concluiu-se que a NUTS II do Norte lidera o volume de patentes pedidas, seguindo-se da região da AML e da região Centro. Além da proteção na classe *A61*, transversal a estas três regiões como a classe tecnológica protegida por mais pedidos de patente, a região Norte apresenta relevância na classe *G01*, fomentado essencialmente pelos pedidos da *Uni\_Minho*, da *Uni\_Porto* e do *Inesc\_Tec\_Instituto* nesta classe. A região do Centro e da AML coincidem as suas quatro classes tecnológicas com mais pedidos de patentes, divergindo nas classes *A01* e *H04*, sendo a *Uni\_Aveiro* bastante especializada, com 42 pedidos a incluírem a classe *H04*. Apesar da supremacia verificada pela classe *A61*, existe uma maior discrepância de classes na região AML, pela importância que o *IST* tem no patenteamento desta região e a diversidade associada aos pedidos desta EESI. Todos os dados analisados ao longo desta dissertação e supramencionados nesta conclusão, permitem tirar ilações que ajudam na resposta à pergunta de partida **P1**.

A criação de conhecimento tecnológico é muitas vezes realizada através de parcerias com empresas, considerado como o parceiro prioritário das EESI, caracterizando o enfoque destas entidades em criar conhecimento direcionado para a Indústria. As parcerias com investigadores estão presentes em menor volume, mas entidades como a *Uni\_Lisboa* e o *CNC* dão prioridade a estas parcerias, em detrimento de parcerias com empresas. Foi também caracterizada a criação de parcerias entre as EESI, representando pouco mais de 10% do total de patentes pedidas. Tal como foi referido na discussão, existe uma dependência de algumas EESI em relação às universidades em que estas estão inseridas, nomeadamente as incluídas na *Uni\_Porto* e na *Uni\_Lisboa*, que se caracterizam como as entidades com mais *spin-offs* e faculdades em seu domínio. Nomeadamente, verifica-se que estas universidades dão preferência a realizar parcerias com universidades fora de Portugal, contrariamente a realizá-las com entidades nacionais. Assim, estas entidades espelham algumas características de descentralização das suas atividades, sendo plausível uma reorganização do poder e autonomia

dado a cada uma destas entidades, fomentando atuações mais conjuntas entre as EESI que compõem a rede de ensino superior em Portugal. Estas parcerias influenciam desta forma o padrão de patenteamento analisado e descrito em resposta à **P1** e assegurando a resposta à **P2**.

Apesar da importância deste trabalho a nível da sua sofisticação descritiva, este peca pela falta de análise analítica. Esta dissertação poderá ser considerada como uma “base de dados”, organizada e analisada, que descreve a geografia do patenteamento universitário em Portugal e que poderá servir como base para outros estudos futuros, tendo em conta as limitações deste estudo. Em primeiro lugar, poderá ser analisada a longevidade, tanto das famílias de patentes com mais do que um membro, como das famílias unitárias, compreendendo a motivação das EESI em manter as suas patentes, podendo ser complementada com realização de inquéritos às entidades que apresentassem relevância neste contexto.

É passível de ser realizado um estudo mais qualitativo, debruçado sobre o licenciamento das patentes, nomeadamente através da realização de inquéritos a algumas das EESI portuguesas, compreendendo quais os benefícios e desvantagens que as entidades têm ao reter propriedade dessas patentes, percebendo o posicionamento destas em relação ao possível licenciamento das suas patentes às empresas. Esta análise permitirá uma maior focalização no impacto que o conhecimento tecnológico gerado tem na Indústria. Tendo em conta a especialização tecnológica das EESI, seria interessante enquadrar essa especialização no cômputo total das patentes pedidas dentro de cada uma das NUTS II de Portugal, incluindo também as patentes pedidas por empresas e outras entidades, de modo a depreender o encaixe das EESI no perfil tecnológico da região como um todo.

Por outro lado, tendo em conta a evolução dos pedidos de patente do *IST*, que se encontra apresentada acima, seria interessante uma análise individualizada a cada EESI portuguesa, no que toca à dimensão das famílias de patentes com mais de um membro. Seguidamente, enquadrar esses dados com as IPI preferenciais dessas famílias. Isto ajudaria a compreender se a diminuição do volume de patentes pedidas pelo *IST* foi suplantada por uma maior preferência pela via *EPO* e *PCT*.

## Bibliografia

Aksnes, D.W., van Leeuwen, T.N., Sivertsen, G. (2014). The Effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level. *Scientometrics*, 101:1391-1401. DOI: [10.1007/s111192-014-1245-3](https://doi.org/10.1007/s111192-014-1245-3).

ALLEA - All European Academies. (November 2019). *The Need for Intellectual Property Rights Strategies at Academic Institutions*. ALLEA Statement.

Altbach, P. G., Salmi, J. (2011). *The Road to Academic Excellence. The Making of the World-Class Research Universities* (Vol. 1). The World Bank.

Agência Nacional de Inovação (ANI) (2019, Outubro). Iniciativa de Transferência de Conhecimento: Análise Comparativa Internacional do Posicionamento do Sistema Nacional de Inovação. *INOVA+*.

Arqué-Castells, P., Cartaxo, R. M., García-Quevedo, J., Godinho, M. M. (2016). Royalty sharing, effort and invention in universities: Evidence from Portugal and Spain. *Research Policy*, 45(9), 1858–1872. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.06.006>

Azagra-Caro, J. M. (2014). Determinants of national patent ownership by public research organisations and universities. *Journal of Technology Transfer*, 39(6):898–914. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-013-9322-y>.

Balassa, B., (1965). Trade Liberalisation and “revealed Comparative Advantage. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 33, 99-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.

Baldini, N. (2009). Implementing Bayh-Dole-Like Laws: Faculty Problems and their Impact on University Patenting Activity. *Research Policy*, 38(8):1217–1224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.06.013>.

Bercovitz, J., Feldman, M. (2006). Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 175–188. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5029-z>.

Boschma, R. (2013). Constructing Regional Advantage and Smart Specialization: Comparison of Two European Policy Concepts”. *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)* 1322, Utrecht University.

Calderini, M., Scellato, G. (2005). Academic research, technological specialization and the innovation performance in European regions: An empirical analysis in the wireless sector. *Industrial and Corporate Change*, 14(2):279-305. DOI: [10.1093/icc/dth054](https://doi.org/10.1093/icc/dth054).

Caraça, J., Lundvall, B.Å., Mendonça, S. (2009). The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella? *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6):861–867. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.08.003>.

- Carlsson, B., Dumitriu, M., Glass, J.T., Nard, C.A., Barrett, R. (2008). Intellectual property (IP) management: Organizational processes and structures, and the role of IP donations. *Journal of Technology Transfer*, 33(6):549–559. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-008-9082-2>.
- Cartaxo, R.M., Godinho, M.M. (2017). How institutional nature and available resources determine the performance of technology transfer offices. *Industry and Innovation*, 24(7):713–734. DOI: <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1264068>.
- Caviggioli, F., Colombelli, A., De Marco, A., Scellato, G., Ughetto, E. (2022). Co-evolution patterns of University patenting and technology specialization in European regions. *Journal of Technology Transfer*. DOI: [doi.org/10.1007/s10961-021-09910-0](https://doi.org/10.1007/s10961-021-09910-0).
- Cesaroni, F., Piccaluga, A. (2005). Universities and intellectual property rights in Southern European countries. *Technology Analysis and Strategic Management*, 17(4):497–518. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320500357459>.
- Chesbrough, H.W. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. (1ª edição). Harvard Business School Press.
- Chiesa, V., Piccaluga, A. (2008). Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. *R&D Management*, 30(4):329–340. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00187>.
- Clarysse, B., Moray, N. (2004). A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing* 19(1): 55–79. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(02\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(02)00113-1).
- Colombelli, A., De Marco, A., Paolucci, E., Ricci, R., Scellato, G. (2021). University Technology transfer and the evolution of regional specialization: the case of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, 46:933-960. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09801-w>.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional da Área Metropolitana de Lisboa (2020). *Estratégia Regional de Lisboa*. AML: Lisboa 2030.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (2021). *Estratégia Regional de Especialização Inteligente do Centro: Revisão para o período 2021-2027*.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (2020). *Norte 2020: Estratégia Regional de Especialização Inteligente*.
- Compagnucci, L., Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120284>.
- Crespi, G.A., Geuna, A., Nomaler, Ö., Verspagen, B. (2009). University IPRs and Knowledge Transfer. Is university ownership more efficient? *Economics of Innovation and New Technology*, 19(7):627-648. DOI: 10.1080/10438590903354984.

Daniel, A.D., Alves, L. (2020). University-industry technology transfer: the commercialization of university's patents. *Knowledge Management Research & Practice*, 18(3):276-296. DOI: 10.1080/14778238.2019.1638741.

Dechezleprêtre, A., Ménière, Y., Mohnen, M. (2017). International patent families: from application strategies to statistical indicators. *Scientometrics*, 111:793–828. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2311-4>.

D'Este, P., Patel, P. (2007). University-Industry Linkages in the UK: What are the Factors Underlying the Variety of Interactions with Industry? *Research Policy*, 36:1295-1313. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.00>.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).

European Patent Office (EPO) (2018, June 07). *How to apply for a European patent*. <https://www.epo.org/applying/basics.html>.

European Patent Office (EPO) (2020). *Glossary*. <https://www.epo.org/service-support/glossary.html>.

Fatal, V.A.M. (2019). *Análise Global de Patenteamento de Universidades: Tendências Tecnológicas e Qualidade das Patentes* (Tese Final de Mestrado). Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG).

Fisch, C.O., Hassel, T.M., Sandner, P.G., Block, J.H. (2015). University patenting: a comparison of 300 leading universities worldwide. *Journal of Technology Transfer*, 40(2):318–345. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9355-x>.

Franceschini, F., Maisano, D. (2012). Publication and patent analysis of European researchers in the field of production technology and manufacturing systems. *Scientometrics*, 93(1):89-100. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0648-2>.

Freeman, C. (1982, Agosto). “Technological infrastructure and international competitiveness”, Draft paper submitted to the OECD Ad hoc-group on Science, technology and competitiveness. Reprint for the *Innovation Systems and Development Strategies for the Third Millennium*. First Globelics Conference, Rio de Janeiro (2003, Novembro 2-6).

Fuchs, J.E., Heinze, T. (2022). Two-dimensional mapping of University profiles in research. *Scientometrics*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04356-z>.

Fundação laCaixa (2022). *Investigação e inovação em Portugal e Espanha*. O Observatório Social. <https://observatoriosocial.fundacaolacaixa.pt/>.

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) (2013). *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: Desafios, forças e fraquezas rumo a 2020*. <http://www.inovasyon.org/pdf/Portuguese.Research.and.Inno.System.SWOT.pdf>.

Geuna, A., Rossi, F. (2011). Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic patenting. *Research Policy*, 40(8): 1068–1076. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.008>.

Giannopoulou, E., Barlatier, P.J., Pénin, J. (2019). Same but different? Research and technology organizations, universities and the innovation activities of firms. *Research Policy*, 48(1):223–233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.008>.

Giuri, P., Munari, F., Pasquini, M. (2013). What Determines University Patent Commercialization? Empirical Evidence on the Role of IPR Ownership. *Industry and Innovation*, 20(5):488-502. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13662716.2013.824195>.

Godinho, M.M. (2006). Sistemas de Inovação nacionais em Perspetiva: O Desempenho do S.I. Português. *Publicado in* Castells, M., Cardoso, G. (2006). *A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Ação Política*, Lisboa: INCM.

Grimaldi, M., Greco, M., Cricelli, L. (2021). A framework of intellectual property protection strategies and open innovation. *Journal of Business Research*, 123: 156–164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.043>.

Heger, D., Zaby, A.K. (2018). Patent breadth as effective barrier to market entry. *Economics of Innovation and New Technology*, 27(2): 174–188. DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599.2017.1322720>.

Huang, Z., Chen, H., Yip, A., Ng, G., Guo, F., Chen, Z.-K., Roco, M.C. (2003). Longitudinal Patent Analysis for Nanoscale Science and Engineering: Country, Institution and Technology Field. *Journal of Nanoparticle Research*, 5:333-363. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1025556800994>.

Intellectual Property Office (2014). Intellectual asset management for universities. *European Patent Office (EPO)*. <https://www.gov.uk/government/publications/intellectual-asset-management-for-universities>.

Jensen, R., Thursby, M. (2001). Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. *American Economic Review*, 91(1):240-259. DOI: 10.1257/aer.91.1.240.

Jensen, R.A., Thursby, J. G., Thursby, M. C. (2003). Disclosure and licensing of University inventions: “The best we can do with the s\*\*t we get to work with”. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9): 1271:1300. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00083-3](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00083-3).

Kabore, F. P., Park, W. G. (2019). Can patent family size and composition signal patent value? *Applied Economics*, 51(2):1-21. DOI: 10.1080/00036846.2019.1624914.

Kou, K. (2018). Effects of the Chinese Innovation Performance. *Technology and Investment*, 9(1):36-51. DOI: [10.4236/ti.2018.91003](https://doi.org/10.4236/ti.2018.91003).

Landry, R., Amara, N., Rherrad, I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35(10):1599-1615. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.020>.

- Lissoni, F., Llerena, P., McKelvey, M., Sanditov, B. (2007). Academic Patenting in Europe: Evidence from the KEINS Database. *Research Evaluation*, 17(2):87-102. DOI: <https://doi.org/10.3152/095820208X287171>.
- Luan, C., Zhou, C., & Liu, A. (2010). Patent strategy in Chinese universities: A comparative perspective. *Scientometrics*, 84(1), 53–63. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0194-8>.
- Lundvall, B-Å (1985). *Product Innovation and User-Producer Interaction*, Aalborg, Aalborg University Press.
- Lundvall, B-Å (2005, June 27-June 29). *National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool*. Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen, Denmark.
- Macdonald, S. (2009). *Seducing the Goose: Patenting by UK Universities*. In *ResearchGate* (Vol.44, pp. 1–43).
- Mailänder, L. (2012, November 21-23; November 26-28). *Topic 3: Patent Families* (Conference Session). WIPO Public, Bangkok & Hanoi.
- Martínez, C. (2011). Patent families: When do different definitions really matter? *Scientometrics*, 86(1):39-63. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0251-3>.
- Mascarenhas, C., Marques, C. S. E., Galvão, A. R., Carlucci, D., Falcão, P. F., Ferreira, F. A. F. (2019). Analyzing technology transfer offices' influence for entrepreneurial universities in Portugal. *Management Decision*, 57(12):3473-3491. DOI: 10.1108/MD-11-2018-1200.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N., Ziedonis, A.A. (2001). The growth of patenting by American universities: An assessment of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, 30(1), 99–119. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00100-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00100-6).
- Mowery, D.C., Sampat, B.N. (2005). The bayh-dole act of 1980 and university-industry technology transfer: A model for other OECD governments? *Essays in Honor of Edwin Mansfield: The Economics of R&D, Innovation, and Technological Change*, 30(2):233–245. DOI: [https://doi.org/10.1007/0-387-25022-0\\_18](https://doi.org/10.1007/0-387-25022-0_18).
- Munari, F., Toschi, L. (2011). Do venture capitalists have a bias against investment in academic spin-offs? Evidence from the micro- and nanotechnology sector in the UK. *Industrial and Corporate Change*, 20(2):397-432. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dtq053>.
- Nanu, D. (2003). “The Derwent Patent Family and its application in Patent Statistical Analysis”. *Apresentado no WIPO-OECD workshop de estatística no campo das patentes, Geneva*.
- Nelson, A.J. (2009). Measuring knowledge spillovers: What patents, licenses and publications reveal about innovation diffusion. *Research Policy*, 38(6):994-1005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.023>.

OECD (2022), "OECD Science, Technology and Industry Outlook: Revealed technology advantage in selected fields", *OECD Science, Technology and R&D Statistics* (database).

Owen-Smith, J., Powell, W.W. (2001). To Patent or Not: Faculty Decisions and Institution Success at Technology Transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 26(1-2):99-114. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1007892413701>.

Patel, P., Pavitt, K. (1994). National Innovation Systems: Why They Are Important, and How They Might Be Measured and Compared. *Economics of Innovation and New Technology*, 3(1):77-95. DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599400000004>.

Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Boström, A., D'Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A., Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialization: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2):423-442. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2088253>.

Perkmann, M., Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4):259-280. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x.

Pressman, L., Guterman, S., Abrams, I., Geist, D.E., Nelsen, L. (1995). Pre-production investment and jobs induced by MIT exclusive patent licenses: A preliminary model to measure the economic impact of university licensing. *Journal of the Association of University Technology Managers*, 7:77-90.

Rüegg, W. (2004). *A History of the University in Europe: Volume 3, Universities in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries (1800-1945)* (1ª edição). Cambridge University Press.

Saragossi, S., de la Potterie, B.V.P (2003). What Patent Data Reveal about Universities: The Case of Belgium. *The Journal of Technology Transfer*, 28(1):47-51. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1021678719567>.

Schoellman, T., Smirnyagin, V. (2021). The Growing Importance of Universities for Patenting and Innovation. *SSRN Papers*. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3911375>.

Shane, S. (2004). *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation. 1-335. DOI: 10.4337/9781843769828.00001.

Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E., Link, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2):115-142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.006>.

Smith, M., Hansen, F. (2002). Managing intellectual property: A strategic point of view. *Journal of Intellectual Capital*, 3(4), 366–374. DOI: <https://doi.org/10.1108/14691930210448305>.

Soares, T.J., Torkomian, A. L. V. (2021). TTO's staff and technology transfer: Examining the effects of employees' individual capabilities. *Technovation*, 102. DOI: 10.1016/j.technovation.2020.102213.

Soete, L.G., Wyatt, S.M.E. (1983). The use of foreign patenting as an internationally comparable science and technology output indicator. *Scientometrics*, 5:31-54. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02097176>.

Teixeira, A.A.C., Ferreira, C. (2019). Intellectual property rights and the competitiveness of academic spin-offs. *Journal of Innovation and Knowledge*, 4(3): 154–161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.12.002>.

Thursby, J.G., Thursby, M. (2000). Who is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. *Management Science*, 48(1):90-104. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.90.14271>.

Tinnemann, P., Ozbay, J., Saint, V.A., Willich, S.N. (2010). Patenting of university and non-university public research organisations in Germany: evidence from patent applications for medical research results. *PLoS One*, 5(11): e14059. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014059>.

Vasconcelos, D.F.M. (2017). *An analysis of Portuguese public policies for university patenting* (Master's Thesis, Universidade do Porto - Faculdade de Economia e Gestão). Repositório aberto da Universidade do Porto.

Verspagen, B. (2006). University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems. *Journal of Economic Surveys*, 20(4): 608-632. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2006.00261.x>.

World Intellectual Property Office (WIPO) (2016). *World Intellectual Property Indicators: Economics and Statistics Series*. Geneva, Switzerland: WIPO.

World Intellectual Property Office (WIPO) (2022). *WIPO IP Portal - IPC Publication*. <https://ipportal.wipo.int/>.

## Anexo A:

O cronograma seguinte (Figura 1) apresenta os passos necessários e existentes no processo de um pedido de uma patente europeia, tendo em conta a trajetória do “*Requerente*”; o encargo do “*European Patent Office*” e a presença do “*Domínio Público*” durante este processo. O processo de uma patente nacional e via *PCT* segue mais ou menos esta mesma linha de tempo, com ligeiras alterações.

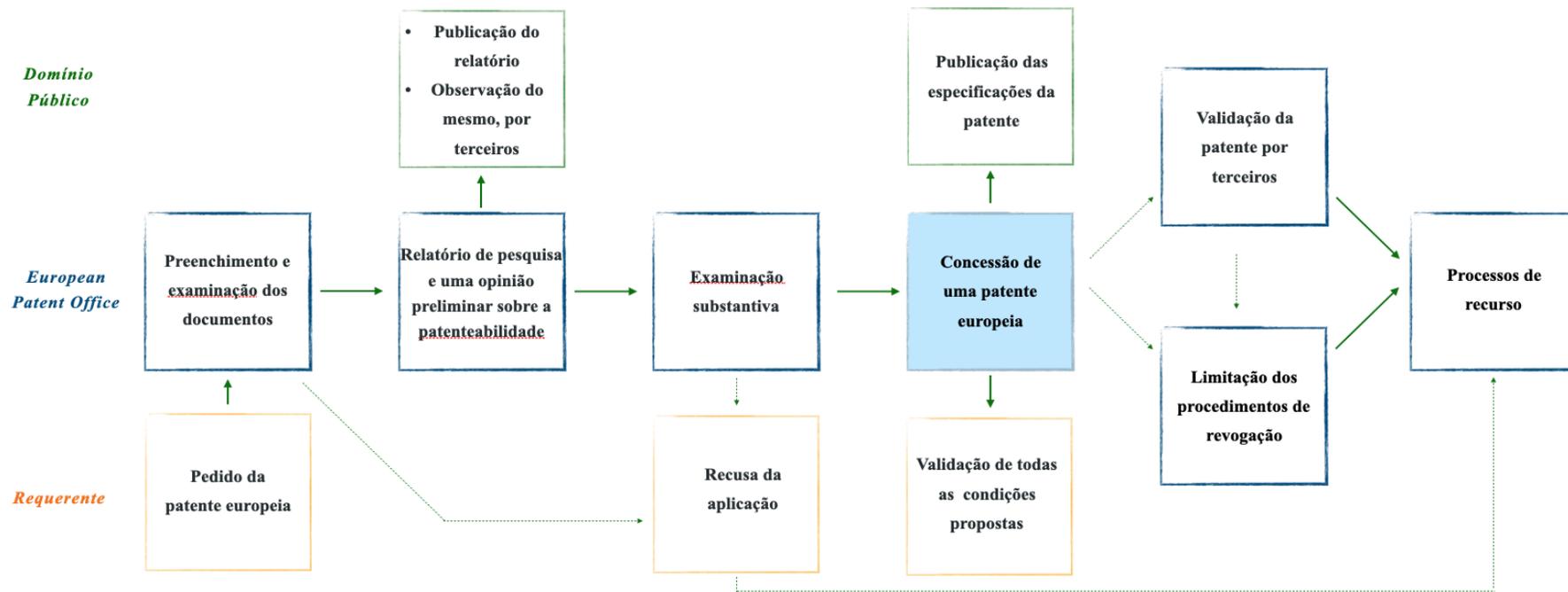


Figura. 1. Timeline do processo de pedido de uma patente e de manutenção da mesma, através do EPO (European Patent Office, 2018).

## **Anexo B:**

Tendo em conta os dados extraídos das bases de dados do *Espacenet* e da *Dimensions*, foram construídas a Tabela 4 e a Tabela 5, que representam o número total de pedidos de patentes das EESI portuguesas (Tabela 4) e a TMCA correspondente a três períodos de análise consecutivos (Tabela 5), subdivididos do total de anos em análise (2001 a 2020).

*Tabela 4. Evolução do volume de pedido de patentes das EESI portuguesas*

<b>ANOS EM ANÁLISE</b>	<b>TODAS AS PATENTES</b>
2001	<b>36</b>
2002	<b>41</b>
2003	<b>73</b>
2004	<b>128</b>
2005	<b>181</b>
2006	<b>192</b>
2007	<b>180</b>
2008	<b>307</b>
2009	<b>240</b>
2010	<b>190</b>
2011	<b>214</b>
2012	<b>193</b>
2013	<b>195</b>
2014	<b>193</b>
2015	<b>311</b>
2016	<b>291</b>
2017	<b>307</b>
2018	<b>376</b>
2019	<b>278</b>
2020	<b>175</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4101</b>

*Tabela 5. TMCA dos pedidos de patentes das EESI portuguesas para três períodos de análise (valores arredondados às unidades).*

<i>2001 - 2007</i>	<b>26%</b>
<i>2008 - 2013</i>	<b>-7%</b>
<i>2014 - 2020</i>	<b>-2%</b>

## Anexo C:

Tendo em conta os dados retirados das bases de dados do *Espacenet* e do *Dimensions* e através de um cruzamento dos mesmos, foi possível apurar os 4101 pedidos de patentes realizados pelas EESI portuguesas, para as quais estas entidades foram consideradas como 1º requerente do pedido da patente. Os dados encontram-se representados abaixo (Tabela 6).

*Tabela 6. Evolução do pedido de patentes das EESI portuguesas, entre 2001 e 2020 (sendo apenas considerado o 1º requerente do pedido da patente)  
(continuação nas páginas seguintes).*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
UNI_MINHO	3	9	27	19	55	23	31	30	23	34	26	20	46	10	68	17	50	70	45	22	628
UNI_PORTO	2	1	4	25	13	41	20	42	23	15	37	23	19	45	32	43	21	54	30	25	515
UNI_COIMBRA		2	4	21	10	10	6	34	14	8	36	12	24	13	19	17	18	22	23	22	315
UNI_NOVA LISBOA	2			1	11	17	24	26	20	7	17	3	2	1	7	5	11	19	14	2	189
UNI_BEI_INT	2					1	4	3	5	7	10	3	1	8	6	13	17	19	11	3	113
UNI_AVEIRO	6	13	8	3	12	13	11	44	47	35	19	32	23	27	26	29	33	24	29	19	453
UNI_LISBOA				7	3	1	2	2	4	2	10	3	2	1	2	2	1	1	6	12	61
UNI_CATÓLICA	1	2		1		1	2		3	10	1	2	3	4	1	3	6		2	3	45
UNI_ÉVORA	1	2	1	19	5	3	8	1	2	3	3	2	4	1	5	12	17	8	17	1	115
UNI_ALGARVE											1		1		2					1	5
UNI_TRAS-MONTES_ALTO_DOURO				1	4	3	15	11	8	8	7	6	1	6	8	7	5	13	15	5	123
UNI_AÇORES											1	1	3					1	2	1	9
POL_LEIRIA			3		15			1	16	10	4	15	7	4	9	25	9	14	7	8	147
POL_BRAGANÇA									1						1	3	1	3	1	1	11
POL_SETUBAL								1		5		1			1	2					10
POL_VISEU																2					2
POL_BEJA						1			2	2		1									6

POL_CÁVADO_AVE										1	1			1			1			1	5	
POL_SANTARÉM																						3
POL_TOMAR																					3	3
POL_VIANA_CASTELO																					1	1
POL_COIMBRA																					1	7
INST_POL_AGRÁRIA_COIMBRA																						22
ESC_SUP_ENF_PORTO																						1
ESC_SUP_ENF_COIMBRA																						35
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO	11	2	14	15	22	47	50	64	38	27	21	33	41	23	58	36	47	30	25	12	616	
INS_ENG_PORTO																						5
ISA	7	4	1		21	3	4	8		2	1	3			8	7	1	3	6	3	82	
ISEL																						15
FAC_ARQUITETURA_LISBOA																						10
FAC_CIÊNCIAS_ULISBOA																						30
MED_VETERINÁRIA_ULISBOA																						2
FAC_CIENCIAS_UNI_NOVA_LISBOA																						101
FAC_MEDICINA_ULISBOA																						6
INST_HIGIENE_MEDICINA_TROPICAL																						3
ESC_SUP_BIOTECNOLOGIA_UNI_CAT																						8
FAC_MED_COIMBRA																						4
FAC_ENG_UNI_PORTO																						10
ISCTE																						5
ACADEMIA MILITAR																						1
INESC TEC INSTITUTO																						144
FAC_FARMÁCIA_ULISBOA																						6
CIIMAR_UNI_PORTO																						23
INST_MED_MOLECULAR_JLA																						85
CNC																						40

IBMC															2	4	5	6	4	2	23
IPATIMUP				1		4			1	4	1	1	1		3	7		2		1	26
INEB UNI PORTO	1	1	4	2		1		3			1	5		1	2	3	2	2	3		31
TOTAL	36	41	73	128	181	192	180	307	240	190	214	193	195	193	311	291	307	376	278	175	4101

#### Anexo D:

No contexto da especialização tecnológica de cada entidade portuguesa, seguiu-se a nomenclatura apresentada na Tabela 10, disponível através do *WIPO* e que se denomina por *IPC*. No caso deste trabalho, foi usada a nomenclatura apenas com o primeiro nível de análise (**A** a **H**; Tabela 7) e com o terceiro nível de análise, que se encontra demonstrado na Tabela 9 e na Tabela 10, ambas no *Anexo D*.

*Tabela 7. Nomenclatura dada às classes tecnológicas, segundo o International Patent Classification (IPC) (World Intellectual Property Office, 2022).*

<b>A</b>	<i>Necessidades Humanas</i>
<b>B</b>	<i>Transportes; Realização de Operações</i>
<b>C</b>	<i>Química; Metalúrgica</i>
<b>D</b>	<i>Têxteis; Papel</i>
<b>E</b>	<i>Construções</i>
<b>F</b>	<i>Engenharia Mecânica; Luz; Aquecimento; Armas; Explosões</i>
<b>G</b>	<i>Física</i>
<b>H</b>	<i>Eletricidade</i>

Tabela 8. Especialização tecnológica das universidades, Institutos Politécnicos e Escolas Superiores de Portugal, através da aplicação do RTA Index.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Uni_Minho	1,16	1,12	0,93	2,62	1,00	0,42	1,00	0,49
Uni_Porto	0,69	0,91	0,85	0,28	0,74	1,11	1,56	1,55
Uni_Coimbra	1,39	0,62	0,99	0,81	1,03	0,73	0,92	0,79
Uni_Nova_Lisboa	0,77	0,99	0,81	0,77	0,70	0,36	1,15	2,25
Uni_Bei_Int	1,36	1,00	0,85	0,86	0,61	1,66	0,79	0,76
Uni_Aveiro	0,75	1,02	1,07	1,27	1,73	1,10	0,87	1,40
Uni_Lisboa	0,90	1,13	1,23	0,64	1,19	1,56	0,76	0,67
Uni_Católica	1,09	0,47	0,85	1,67	1,19	0,72	1,20	1,49
Uni_Évora	1,27	1,05	1,37	0,26	0,28	0,51	0,60	0,29
Uni_Algarve	4,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uni_Trás-Montes_Alto_Douro	0,88	0,88	1,06	0,46	0,49	0,44	1,39	1,02
Uni_Açores	1,84	2,16	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
Pol_Leiria	1,21	1,20	0,89	1,36	0,62	1,63	0,69	0,87
Pol_Bragança	0,43	2,92	1,08	0,00	0,00	0,00	0,95	0,56
Pol_Setúbal	1,62	0,79	0,69	2,37	0,00	0,00	1,50	0,00
Pol_Viseu	2,43	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pol_Beja	1,35	0,88	0,00	0,00	0,00	6,80	2,00	0,00
Pol_Cávado_Ave	1,73	1,13	0,49	0,00	0,00	0,00	0,86	1,51
Pol_Santarém	1,35	1,32	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pol_Tomar	3,47	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pol_Viana_Castelo	4,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pol_Porto	0,00	2,27	1,47	0,00	0,00	0,00	0,86	1,51
Pol_Coimbra	2,41	0,57	0,90	0,00	1,20	0,00	0,00	0,50
Esc_Sup_Enf_Porto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,62	0,00	0,00
Esc_Sup_Enf_Coimbra	2,81	0,69	0,07	0,00	0,00	1,33	0,78	0,23
Pol_Lisboa	0,81	1,59	1,10	0,00	6,05	1,22	0,72	0,00
<b>REPRESENTATIVIDADE</b>	24,73%	12,61%	29,13%	2,11%	1,98%	3,27%	16,7%	9,47%

Tabela 9. Denominação das 25 classes tecnológica (IPC) mais patenteadas pelas EESI portuguesas.

CLASSE TECNOLÓGICA	DENOMINAÇÃO	Nº PEDIDOS
A01	Agricultura; Silvicultura; Criação de animais; Caça; Armadilhas; Pesca	229
A23	Comida e Alimentos; Tratamento dos mesmos, sem cobrir outras classes	155
A61	Ciência Médica e Veterinária; Higiene	1021
B01	Processos Químicos e Físicos ou Equipamentos em Geral	285
B27	Trabalho em Preservar Madeira ou Material Similar; Máquinas de Pregos ou Grampear	45
B29	Trabalho com Plásticos e com Substâncias em estado Plástico no geral	89
B60	Veículos em Geral	41
B82	Nanotecnologia	43
C01	Química Inorgânica	67
C02	Tratamento de Água, Águas Residuais, Esgoto ou Lama	49
C04	Cimentos; Betão; Pedra Artificial; Cerâmicas; Refratários	92
C05	Fertilizantes; Fabricação dos mesmos	46
C07	Química Orgânica	556
C08	Preparação e Trabalho com Compósitos Orgânicos Macromoleculares	168
C09	Corantes; Tintas; Verniz; Resinas Naturais; Adesivos; Aplicação de Materiais e Composições não disponíveis de outra forma	133
C12	Bioquímica; Cerveja; Bebida Espiritual; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação	514
D06	Tratamento de Têxteis ou Semelhante; Lavagem; Materiais Flexíveis não disponíveis de outra forma	64
E04	Construção	75
F03	Máquinas ou Motores para Líquidos; Motores Eólicos, de Mola ou de Peso; Produção de Força Mecânica não disponível de outra forma	66
G01	Medições; Testagem	532
G02	Ótica	67
G06	Computação; Cálculo ou Contagem	222
G09	Educação; Criptografia; Exibição; Publicidade; Selos	41
G10	Instrumentos Musicais; Acústicos	47
H01	Elementos Eletrónicos Básicos	280
H02	Geração, Conversão ou Distribuição de Energia Elétrica	41
H04	Técnica de Comunicação Eletrónica	195

De seguida encontra-se representadas a Tabela 10, que analisa o volume de patentes pedidas para todas as classes tecnológicas por parte das EESI portuguesas. A Tabela 11 serve de suporte à análise da mesma.

*Tabela 10. Especialização de cada EESI nas várias classes tecnológicas (continuação nas páginas seguintes).*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	TOTAL				
A01	24	21	7	10	10	19	8	0	26	1	7	0	19	0	5	0	0	0	1	0	0	2	2	0	2	12	0	25	1	0	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	10	0	4	2	2	0	2	0	229				
A21	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7				
A22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
A23	20	11	5	6	8	11	2	4	5	1	9	1	13	0	1	1	1	0	0	3	0	1	8	0	0	23	0	5	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0	2	0	155			
A41	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
A42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2			
A43	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
A44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	5		
A45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
A46	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
A47	1	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	37	
A61	218	36	155	38	34	88	20	11	24	3	28	4	23	1	2	2	2	2	1	3	1	1	9	0	26	92	0	13	4	4	9	1	15	1	2	7	0	2	4	0	35	2	4	41	26	9	6	12	1021				
A62	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
A63	7	4	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	
B01	41	46	11	15	6	27	7	2	20	0	6	3	8	3	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	65	2	6	3	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	285		
B02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
B03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
B04	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
B05	4	1	1	0	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
B06	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
B07	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
B09	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
B21	3	1	3	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
B22	11	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
B23	3	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
B25	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
B27	4	3	1	6	0	2	0	1	1	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
B28	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
B29	28	15	3	0	3	7	1	0	0	0	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	
B30	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
B32	12	3	7	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
B33	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
B41	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
B43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
B44	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
B60	6	9	2	1	1	1	0	0	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	41





Tabela 11. Nomenclatura de apoio à Tabela 10, com o número que cada EESI representa.

Uni_Minho	1	Escola_Sup_Enf_Coimbra	26
Uni_Porto	2	Instituto Superior Técnico (IST)	27
Uni_Coimbra	3	Inst_Eng_Porto	28
Uni Nova Lisboa	4	Instituto_Superior_Agronomia (ISA)	29
Uni_Bei_Int	5	Inst_Sup_Engenharia_Lisboa (ISEL)	30
Uni_Aveiro	6	Fac_Arqui_Ulisboa	31
Uni_Lisboa	7	Fac_Ciencias_Ulisboa	32
Uni_Católica	8	Fac_Medicina_Veterinária_ULisboa	33
Uni_Évora	9	Fac_Ciencias_Uni_Nova_Lisboa	34
Uni_Algarve	10	Fac_Medicina_Lisboa	35
Uni_Tras-Montes_Alto_Douro	11	Inst_Higiene_Medicina_Trop	36
Uni_Açores	12	Escola_Sup de Biotecnologia da Universidade Católica	37
Pol_Leiria	13	Fac_Med_Coimbra	40
Pol_Bragança	14	Fac_Eng_Uni_Porto	41
Pol_Setubal	15	ISCTE	42
Pol_Viseu	16	Academia Militar	43
Pol_Beja	17	Inesc_Tec_Instituto	44
Pol_Cávado_Ave	18	Fac_Farmácia_Ulisboa	45
Pol_Santarem	19	Ciimar_Uni_Porto	46
Pol_Tomar	20	Inst_Med_Molecular_JLA	47
Pol_Viana_Castelo	21	Centro de Neurociencias e Biologia Celular (CNC)	48
Pol_Porto	22	IBMC	49
Pol_Coimbra	23	Ipatimup	51
Inst_Pol_Agrária_Coimbra	24	INEB Uni Porto	52
Escola_Sup_Enf_Porto	25	Pol_Lisboa	53

## Anexo E:

No contexto das várias combinações de Institutos que uma EESI pode recorrer na proteção das suas invenções, foi construída a Tabela seguinte (Tabela 12) que apenas diz respeito a famílias de patentes com mais de um membro e serve de suporte aos dados do capítulo 3.3.1.

*Tabela 12. Análise temporal das várias combinações de proteção pedidas pelas famílias de patentes com mais de um membro, provenientes das EESI.*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Apenas PT							2	2	1				2	4	8	3	2	2	1	1	28
Apenas EPO															1	1	1		1	2	6
Apenas WIPO						1						1									2
PT e EPO				1	2		3	1				2		1	1	1	3	4	5	3	27
PT e WIPO	1		1	1	3	5	10	18	27	20	15	6	7	4	12	7	11	6	13	11	178
PT, EPO e WIPO					1	3	1	2	2	1	3	1	1	1	2	6	5	12	10	3	54
PT, EPO e outros			1	2		2	1			2	1	2		1	2						14
PT, WIPO e outros	1				2	3	1	2	4	2	1	2	5			3		2	2		30
PT, EPO, WIPO e outros	1	1	5	4	12	13	8	17	9	6	8	7	9	6	9	8	8	6	2		139
EPO e WIPO				1					1	1		1	2	2	2	3	6	13	10	1	43
EPO, WIPO e outros	1	1	2	4	2	1	1	3	3	2	2	2	3	7	12	15	27	25	16		129
PT e outros				1	4	4		1		1							2	6	1	2	22
EPO e outros				2	2					2			2	2	5	3	2	6	1		27
WIPO e outros		3				1	1			1	2	4	4		6	3	2	3	7	3	40
Apenas outros				1					1	1			1	1	1		1	1			8
<b>TOTAL</b>	4	5	9	17	28	33	28	46	48	39	32	28	36	29	61	53	70	86	69	26	747

*Nota: "outros" faz referência a outros IPI, que não sejam o português, nos quais foram realizados pedidos de proteção*

## Anexo F:

No contexto da relação entre as EESI e a Indústria, analisada ao longo de todo este trabalho, foi contextualizada a dimensão das parcerias criadas por cada uma destas entidades, em relação às restantes “EESI Portuguesas”; a outras “universidades” fora de Portugal; com as “Empresas” e com “Investigadores”. Os dados para cada uma das EESI encontram-se representados abaixo (Tabela 13).

*Tabela 13. Proporção do total de pedidos das EESI portuguesas, tendo em conta o 1º requerente do pedido da patente e as suas parcerias com as “EESI Portuguesas; com “universidades”, fora de Portugal; com “Empresas”, nacionais e internacionais; e com “Investigadores” (continuação na página seguinte).*

<b>EESI</b>	<b>Total</b>	<b>EESI Portuguesas</b>	<b>Universidades</b>	<b>Empresas</b>	<b>Investigadores</b>
Uni_Minho	628	38	32	150	76
Uni_Porto	515	68	102	129	55
Uni_Coimbra	315	48	20	107	34
Uni Nova Lisboa	189	20	15	57	27
Uni_Bei_Int	113	5	1	12	4
Uni_Aveiro	453	25	46	118	54
Uni_Lisboa	61	13	19	8	15
Uni_Católica	45	5	4	21	3
Uni_Évora	115	3	5	10	5
Uni_Algarve	5	5	2	2	2
Uni_Tras-Montes_Alto_Douro	123	3	1	18	20
Pol_Leiria	147	5	1	14	6
Pol_Bragança	11	3	7	4	
Pol_Setúbal	10	2		3	
Pol_Viseu	2	2		7	
Pol_Beja	6			2	
Pol_Cávado_Ave	5	4		7	1
Pol_Santarém	3	2	6	2	1
Pol_Porto			1	1	1

<i>Pol_Coimbra</i>	7	3	1		
<i>Inst_Pol_Agrária_Coimbra</i>	22	3	6	15	5
<i>Esc_Sup_Enf_Coimbra</i>	35	16		3	
<i>IST</i>	616	58	21	122	35
<i>Ins_Eng_Porto</i>	5	2	3	1	
<i>ISA</i>	82	9		6	
<i>ISEL</i>	15	11		7	1
<i>Fac_Ciências_ULisboa</i>	30	5	4	16	1
<i>Med_Vet_ULisboa</i>	2			2	
<i>Fac_Ciências_Uni_Nova_Lisboa</i>	101	4	15	28	1
<i>Fac_Med_ULisboa</i>	6	5	5	2	
<i>Biocologia_Uni_Cat</i>	8	1		1	4
<i>Fac_Med_Coimbra</i>	4	3		4	
<i>Fac_Eng_Uni_Porto</i>	10		3	2	6
<i>ISCTE</i>	5	5		3	1
<i>Inesc_Tec_Instituto</i>	144	10	3	9	
<i>Fac_Farmácia_ULisboa</i>	6	3	2	2	
<i>Ciimar_Uni_Porto</i>	23	21	3	9	
<i>Inst_Med_Molecular_JLA</i>	85	18	5	18	12
<i>CNC</i>	40	20	5	4	14
<i>Ipatimup</i>	26	4	1	4	4
<i>INEB Uni Porto</i>	31	20			2
<b>TOTAL</b>	<b>4101 - 100%</b>	<b>493 - 12,02%</b>	<b>344 - 8,39%</b>	<b>931 - 22,7%</b>	<b>418 - 10,19%</b>