

MESTRADO EM
ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
TRABALHO DE PROJETO

Produção do Conhecimento – Atualização dos dados do Diagnóstico do Sistema de Investigação e
Inovação

ANA CRISTINA DOS SANTOS BATISTA ARAÚJO

NOVEMBRO-2020

MESTRADO EM
ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

TRABALHO DE PROJETO

Produção do Conhecimento – Atualização dos dados do Diagnóstico do Sistema de Investigação
e Inovação

ANA CRISTINA DOS SANTOS BATISTA ARAÚJO

Orientadores:

Professora Dra. Ana Correia Moutinho

Professor Dr. Manuel Mira Godinho

NOVEMBRO-2020

*AO MEU MARIDO JORGE, AOS MEUS FILHOS JOÃO E MIGUEL,
AOS MEUS PAIS E IRMÃ.*

GLOSSÁRIO

CE - Comissão Europeia

CWTS - Centre for Science and Technology Studies – Leiden University

DGEEC - Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência

Diagnóstico2013 – [“Diagnóstico do Sistema Nacional de Investigação e Inovação, Desafios, forças e fraquezas rumo a 2020”](#) publicado em 2013 pela [FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia](#)

EEl - Espaço Europeu da Investigação

ERA - European Research Area

I&D - Investigação e Desenvolvimento

I&I - Investigação e Inovação

ISBN - *International Standard Book Number*

ISSN - *International Standard Serial Number*

IPCTN - Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional

IPSFL - Instituições Privadas sem Fins Lucrativos

FORD – *Fields of Research and Development*

FOS - *Fields of Science*

NUTS - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PCT - Tratado de Cooperação em Patentes¹

TMCA -Taxa média de crescimento anual

UE – União Europeia

WIPO - Organização Mundial da Propriedade Intelectual

Web of Science - WoS

¹Tratado internacional de leis de patentes, concluído em 1970. Fornece um procedimento unificado para a apresentação de pedidos de patentes para proteger as invenções em cada um de seus estados contratantes. Um pedido de patente apresentado via PCT é chamado de pedido internacional ou pedido via PCT.

RESUMO

O estudo que se segue tenta perceber a forma como o conhecimento científico produzido em Portugal evoluiu na última década. Como base para esta análise, foi considerado o capítulo quatro sobre Produção do Conhecimento publicado no [Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo a 2020](#), (p. 135 a 173), doravante designado como *Diagnóstico2013*. Este documento produzido pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, foi publicado em 2013, no âmbito da negociação do Quadro Comunitário de Apoio 2014-2020, contribuindo para a definição posterior de uma Estratégia de Especialização Inteligente.

Nas últimas décadas existiu maior incentivo à internacionalização da produção científica e a um considerável investimento em I&D. A coordenação política em relação às despesas de I&D, no que diz respeito, ao investimento em investigação, à criação de agendas estratégicas de investigação e ao desenvolvimento de políticas de coesão, através de instrumentos financeiros, como os Fundos Estruturais, permitiu apoiar e fomentar a investigação no Espaço Europeu da Investigação.

Este trabalho, por meio de uma abordagem quantitativa, permite perceber o desenvolvimento das capacidades de investigação e inovação e a transferência de conhecimentos de Portugal. A importância dos recursos humanos e da mobilidade dos investigadores também é abordada, bem como, a importância da cooperação entre a investigação pública e indústria, no desenvolvimento de estratégias de inovação e de plataformas tecnológicas comuns europeias.

Este estudo apresenta conclusões que ajudam a perceber a evolução das produções científicas de Portugal face aos 28 UE, bem como, mapear a atividade científica das instituições portuguesas no contexto mundial e europeu. É possível, aferir índices de colaboração internacional e rácios entre publicações e número de investigadores e/ou número de publicações por milhão de habitantes. Pretende-se contribuir para determinar o desempenho de Portugal nos diversos domínios científicos e quantificar e categorizar os pedidos e registos de patentes em vários escritórios de patentes.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação, inovação, tecnologia, conhecimento, competitividade, cooperação internacional, financiamento, patentes, bibliometria.

ABSTRACT

The study that follows attempts to understand how scientific and technological knowledge produced in Portugal has evolved over the past decade. The starting point of our analysis is, Chapter 4 on Knowledge Production that was published as part of the Diagnosis of the Research and Innovation System: challenges, strengths and weaknesses towards 2020, (p. 135 to 173), (henceforth referred to as *Diagnosis2013*). This document produced by FCT - Foundation for Science and Technology, was published in 2013 as part of the negotiation of the Community Support Framework 2014-2020, contributing to the subsequent definition of an Intelligent Specialization Strategy. In recent decades, there has been a greater incentive to the internationalization of scientific production and a considerable investment in R-&-D. Political coordination in relation to R & D expenditure, with regard to investment in research, the creation of strategic research agendas and the development of cohesion policies, through financial instruments, such as the Structural Funds, has made it possible to support and promote research in the European Research Area.

This work, through a quantitative approach, allows us to perceive the development of research and innovation capacities and the transfer of knowledge in Portugal. The importance of human resources and the mobility of researchers is also addressed, as well as the importance of cooperation between public research and industry, in the development of innovation strategies and common European technological platforms.

This study presents conclusions that help to understand the evolution of scientific and technological production in Portugal vis-à-vis the 28 UE countries, as well as map the scientific activity of Portuguese institutions in the global and European context. It allows for the benchmarking of international collaboration rates and ratios between publications and number of researchers and / or number of publications per million inhabitants. It is intended to contribute to identify accurately the performance of Portugal in the various scientific domains and to quantify and categorize patent applications and filings in various patent offices.

KEYWORDS: Research, innovation, technology, knowledge, competitiveness, international cooperation, financing, patents, bibliometrics.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO	I
ÍNDICE DE FIGURAS	V
AGRADECIMENTOS	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. ESCOLHA DO TEMA.....	2
1.2. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	2
1.3. METODOLOGIA.....	3
1.4. RECOLHA E VALIDAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.....	6
4. PRODUÇÃO CIENTÍFICA PORTUGUESA E ACESSO ABERTO	10
4.1. COLABORAÇÃO INTERNACIONAL NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO	13
5. VISIBILIDADE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PORTUGUESA	16
5.1. O PERFIL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PORTUGUESA POR DOMÍNIO CIENTÍFICO	16
5.2. COMPARAÇÃO DO PERFIL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA ENTRE PORTUGAL E OS 28 UE	18
6. IMPACTO DA ATIVIDADE CIENTÍFICA PORTUGUESA.....	20
6.1. O IMPACTO DE CITAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PORTUGUESA	20
6.2. INDICADORES DE IMPACTO DAS INSTITUIÇÕES	24
6.3. A COAUTORIA INTERNACIONAL EM PUBLICAÇÕES E PATENTES.....	27
7. A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO	29
7.1. AS PATENTES COMO INDICADORES DA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO DE BASE TECNOLÓGICA..	30
7.2. EVOLUÇÃO DO ESFORÇO DE PATENTEAMENTO DE PORTUGAL EM COMPARAÇÃO COM OS 28 UE	32
7.3. PERFIL DE ESPECIALIZAÇÃO DE PORTUGAL NO CONTEXTO EUROPEU	37
CONCLUSÃO.....	38
LIMITAÇÕES E PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÃO	42
BIBLIOGRAFIA	44
ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do número de publicações por milhão de habitantes nos 28 UE e em Portugal nos anos de 2008, 2013 e 2018.....	7
Figura 2 – Evolução do número de publicações por milhão de habitantes nos 28 UE e em Portugal nos anos de 2008, 2013 e 2018.....	7
Figura 3 - Produção científica dos 28 UE, número de publicações por milhão de habitante/Investigadores (ETI) para o ano de 2018.....	8
Figura 4 - Conteúdos científicos em acesso livre nos repositórios institucionais	12
Figura 5 - Número de publicações* indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países (de 2011 a 2018).....	13
Figura 6 - Top 20 da colaboração internacional: número de publicações indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países, por país.....	14
Figura 7 - Evolução da colaboração internacional de Portugal com os 20 países com os quais estabelece mais relações de coautoria	15
Figura 8 -Percentagem de publicações com colaboração internacional, por domínio científico.....	16
Figura 9 - Evolução da produção científica portuguesa por domínio científico de 2011 para 2018	17
Figura 10 – Índice de especialização científica entre Portugal e os 28 UE em 2019	18
Figura 11 –Índice de especialização científica de Portugal por comparação com os 28 UE.....	19
Figura 12 - Impacto de citação normalizada de Portugal por domínio, calculado com base nas publicações de 2016-2019.....	20
Figura 13– Índice de especialização científica de Portugal em 2019	21
Figura 14 - Impacto de citação relativo por área (calculado com base nas publicações de 2019 - 27 áreas)..	22
Figura 15– Comparação do h-index 2019 dos 28 UE e de Portugal.....	23
Figura 16 - Instituições portuguesas em 2019 com publicações indexadas na WoS.....	24
Figura 17 - Instituições dos 28 UE com publicações indexadas na WoS em 2019.....	26
Figura 18 – Taxas de crescimento de pedidos de patentes de residentes e não residentes nos 20 principais escritórios, 2015-16.....	28
Figura 19- Colaboração internacional em ciência e inovação, 2005-16 - Coautoria e coinvenção como percentagem de publicações científicas e famílias de patentes IP5.....	29
Figura 20 - Número de pedidos e concessões de patentes europeias, por via europeia direta e via PCT, por residentes em Portugal desde 2012 a 2019.....	30
Figura 21 - Patentes concedidas a instituições portuguesas no EPO entre 2011 e 2017	34
Figura 22 – Total de patentes concedidas no EPO – European Patent Office entre 2011 e 2017	34
Figura 23 - Patentes concedidas a instituições portuguesas no USPTO entre 2011 e 2019	35

Figura 24 - Total de patentes concedidas no USPTO – United States of America Patent Office entre 2011 e 2019	36
Figura 25 - Distribuição do número de patentes por domínios tecnológicos de Portugal em 2018	37
Figura 26- Número de publicações indexadas na WoS por área científica (nível 2) - Ciências Exatas e Naturais	53
Figura 27 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências da Engenharia e Tecnologias.....	53
Figura 28 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Médicas e da Saúde	54
Figura 29 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Agrárias e Veterinárias.....	54
Figura 30 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Sociais	55
Figura 31 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Humanidades e Artes	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Posição das nove primeiras instituições portuguesas em contexto mundial (número de publicações referenciadas internacionalmente por ordem decrescente) em 2020 + Leiden <i>Ranking</i> em 2019.....	10
Tabela II - As 10 Primeiras instituições portuguesas incluídas no SIR em 2020 no ranking de investigação, selecionadas pelo grupo SCImago.....	25
Tabela III - Ranking internacional de investigação do Top dez das instituições dos 28 UE em 2020.....	27
Tabela IV - Pedidos de patente europeia - Ranking do top seis das instituições portuguesas em 2018.....	30
Tabela V - Top dez das entidades portuguesas a solicitar pedidos de registos de patentes pela via PCT nos anos de 2017, 2018 e 2019	31
Tabela VI – Pedidos de patentes europeias nos anos de 2017, 2018 e 2019 por país de residência do primeiro requerente	32
Tabela VII - Número de pedidos de patentes europeias por milhão de habitantes nos 28 UE entre 2012 e 2017	33
Tabela VIII - Diferenças entre as duas bases de dados de informação científica publicada e de citação WoS e Scopus	51
Tabela IX - Rácio de publicações pelos 27 domínios científicos (conforme classificação SCImago) / ETI nacionais (todos os domínios científicos). Comparação dos 28 UE em 2018.....	56
Tabela X - Posição de Portugal em rankings de h-index por domínio científico nos 28 UE em 2019	57
Tabela XI – Inventariação de figuras e tabelas.....	58

AGRADECIMENTOS

A toda a turma de MEGCTI, em especial ao Léo, Ricardo, Vanessas, Renata, António, Edson, César, Paulo, Pedro, Marco Dinis e restantes que me ajudaram e inspiraram nos momentos mais difíceis desta jornada, que me encheram de sorrisos e gargalhadas quando só me apetecia chorar e que nunca me deixaram desistir. Vou guardá-los a todos para sempre no meu coração.

Aos meus orientadores Professora Doutora Ana Moutinho e Professor Doutor Manuel Mira Godinho e todos aqueles, que de uma forma ou de outra, acreditaram em mim e me ajudaram para que fosse possível terminar esta verdadeira epopeia.

Aos colegas da DGEEC (Dra. Cristiana Agapito e Dra. Cristina Carreira), INPI (Dra. Rita Cortesão Casimiro e Dra. Susana Armário), FCT (Dra. Isabel Vitorino, Dr. Luís Ascensão, Eng. José Bonfim, Dra. Rosário Costa e ex-colega Dr. Carlos Pereira) e Clarivate Analytics (Dr. Sebastien Vellay e Dra. Anne Delgado) por toda a ajuda, e especialmente, ao colega Dr. Ricardo Proença pelo apoio constante e imprescindível.

Um especial obrigado à minha Lenita por todas as horas em que me aturou e pelo constante incentivo.

Por fim, agradeço ao meu marido por todo o amor, apoio, compreensão e infinita paciência, sem ele nada disto seria possível.

Como Charles Chaplin disse” A persistência é o caminho do êxito.”

1. Introdução

O estudo que se segue tenta perceber a forma como o conhecimento científico produzido em Portugal evoluiu na última década. Como base para esta análise foi considerado o capítulo 4 sobre Produção do Conhecimento publicado no [Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo a 2020](#), (p. 135 a 173), doravante designado como *Diagnóstico2013*, o qual se tratou de um documento produzido pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, publicado em 2013 no âmbito da negociação do Quadro Comunitário de Apoio 2014-2020, contribuindo para a definição posterior de uma Estratégia de Especialização Inteligente.

O *Diagnóstico2013* foi entendido como um instrumento de planeamento que identificava as prioridades de financiamento, e de como se poderiam concretizar essas prioridades, tendo em conta os instrumentos financeiros disponíveis. Assim sendo, foi uma ferramenta para desenvolver tanto as políticas de Capacitação e Excelência na I&D (através da participação no Programa-Quadro Comunitário H2020), como a Coesão e Desenvolvimento Regional, no período financeiro plurianual 2014-2020.

Após um período de crise socioeconómica entre 2008 e 2014, importa perceber como Portugal evoluiu em termos de investigação e inovação, bem como, analisar a aplicação do conhecimento em termos de contribuições para o avanço tecnológico, ou seja, publicações, patentes, protótipos ou produtos e da transferência de conhecimento e tecnologia, levando a cabo, paralelamente, um estudo comparativo entre Portugal e os países da União Europeia, na sua configuração pré-Brexit. Pretende-se considerar, numa perspetiva comparativa, um conjunto de variáveis relevantes na caracterização do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, nomeadamente, os seus *inputs* (despesa em I&D e RH em I&D) e os seus *outputs* (publicações e patentes).

Este trabalho, de âmbito aplicado, irá utilizar como fontes de informação as bases de dados bibliográficas também trabalhadas no *Diagnóstico2013*, a *Web of Science – WoS*², e a Scopus, (ver em Anexos Tabela VIII). Ao utilizar-se para este estudo os dados que a WoS e a Scopus agregam, poderão ser identificados os perfis de cada país e medir-se o impacto das publicações³. É pertinente considerar estas bases de dados, pois é delas que será retirada toda a informação que permite perceber a evolução do conhecimento científico e lançada uma

² Web of Science, cujo atual proprietário é a Clarivate Analytics.

³ Todas aquelas que possuem um ISSN (*International Standard Serial Number*), como periódicos, séries de livros e algumas atas de conferências ou publicações não seriadas que tenham um ISBN (*International Standard Book Number*).

perspetiva analítica dos novos dados de Portugal na última década. Estas bases de dados de referência são reconhecidas pela seleção criteriosa dos seus conteúdos, nomeadamente no que diz respeito, à revisão por pares, constituindo ferramentas essenciais e particularmente relevantes para analisar métricas de citação, artigos, livros e outras publicações.

O objetivo será o de comparar resultados e determinar padrões evolutivos de produção do conhecimento, de Portugal e dos 28 UE, numa primeira fase em termos de publicações científicas, e, numa segunda fase, em termos de números de patentes, já que estes *outputs* constituem indicadores que permitem medir conhecimento e inovação, analisar tendências e assim definir políticas e consequentes linhas orientadoras para financiamentos.

1.1. Escolha do tema

O tema sobre a Produção de Conhecimento publicado no *Diagnóstico2013* pela FCT no âmbito da estratégia nacional e da execução de fundos europeus, foi escolhido porque se trata de um trabalho de cariz aplicado e que está relacionado com conhecimentos e competências que foram sendo adquiridas ao longo do mestrado. A atualização destes dados servirá também para mapear a estrutura da produção científica nacional na última década e até melhorar os processos de análise quantitativa e estatística na FCT. Assim, pretende-se atualizar os dados relativos aos indicadores disponíveis desde 2011 e levar a cabo uma nova leitura dos últimos 10 anos sobre a evolução quantitativa em termos de publicações e patentes, quer em Portugal, quer nos países da UE.

1.2. Questões de Investigação

Qual a visibilidade da produção científica portuguesa face aos 28 UE em 2018?

Em que medida a colaboração internacional estreita os laços entre Portugal e os 28 UE em termos de investigação científica?

Qual a evolução do registo de patentes com origem em Portugal nos principais escritórios de patentes na última década?

Qual a dificuldade de realização de um exercício deste tipo, em termos de acesso aos dados, poder explicativo/relevância das variáveis para descrever a realidade e definir políticas?

1.3. Metodologia

A análise bibliométrica em termos de publicações científicas e patentes tornou-se uma ferramenta essencial para aferir a produção do conhecimento científico e a sua disseminação, a qual possibilita maior fiabilidade (Godinho, 2007).

Os dados quanto às publicações científicas consideraram informação disponível na base de dados [Scopus](#), através da plataforma [SCImago](#) e na WoS (plataforma [Clarivate Analytics](#)), no âmbito da qual foi concedido acesso limitado à ferramenta bibliométrica [InCites](#). De referir que, estas bases de dados encontram-se em permanente atualização, com a frequente adição de novas publicações indexadas.

Para o período em estudo, foram tidas em consideração todas as tipologias de documentos e todas as áreas científicas, com algumas exceções devidamente assinaladas. No que diz respeito aos indicadores de comparação internacional, a pesquisa de registos bibliográficos limitou-se aos documentos citáveis classificados como artigos (*articles*) e artigos de revisão (*reviews*).

Foi aplicada a classificação de domínios de investigação e desenvolvimento FORD – *Fields of Research and Development* da OCDE na classificação de publicações por área científica. A contabilização dos documentos foi efetuada mediante o método da contagem global⁴.

O horizonte temporal da análise situa-se entre o ano de 2008 e o ano 2020, tendo em conta os dados mais recentes publicados em 2020 pela DGEEC e outras fontes como o RCAAP, WoS, SCImago, Eurostat, no caso das publicações, e EPO, WIPO, USPTO e outros no caso das patentes, para cruzamento de dados. Em certas situações, para que pudesse ser elaborada uma análise comparativa, os anos entre 2011 e 2018 foram segmentados em dois períodos de quatro anos cada, de 2011 a 2014 e de 2015 a 2018.

Os dados da DGEEC foram obtidos através do ficheiro publicado no site institucional na área relativa à Produção Científica intitulada “[Produção Científica Portuguesa, 1990-2018: Indicadores Bibliométricos](#)”, que compila séries estatísticas sobre trabalhos científicos com participação portuguesa, publicados em revistas científicas de referência internacional e

⁴ Método de contagem global - cada publicação é contabilizada por inteiro em cada um dos domínios científicos onde foi classificada, sendo que desta forma, a soma dos totais parciais de publicações por domínio científico é superior ao número total real de publicações em Portugal.

indicadores de impacto, baseados no número de citações por eles recebidas. Neste ficheiro apenas constam dados até 2018, o que restringiu o horizonte temporal de algumas análises até esse ano. Assim sendo, tendo em conta que a informação foi extraída da base de dados em abril de 2020, os dados referentes ao ano de 2019 ainda se consideram provisórios. Por norma, um ano só se encontra estabilizado na base de dados no final do ano seguinte.

Com exceção das *Figura 19* e *Figura 20*, todas as restantes figuras e tabelas foram desenvolvidas pela autora a partir dos dados recolhidos. Nos anexos foi incluída a Tabela *XI* que inventaria as figuras e tabelas e justifica as escolhas em termos de horizontes temporais.

1.4. Recolha e Validação da Informação

Os dados recolhidos não estão isentos de limitações, pela dificuldade na sua recolha, ou até mesmo de disponibilidade de informação que permita este estudo comparativo, uma vez que, para as publicações em cada domínio científico e tecnológico, a estratégia de publicação e posteriormente, o patenteamento de resultados é distinta.

Os dados foram recolhidos através dos websites institucionais de entidades como a DGEEC, RCAAP, WoS, SCImago, Eurostat e FCT para o caso das publicações e INPI, EPO, WIPO, USPTO, no caso das patentes.

2. Revisão Bibliográfica

No ano de 2013, a FCT publica o [Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo a 2020](#), que servirá para mapear o nosso país em termos de I&I e que funcionará como instrumento para negociação do Quadro Comunitário 2014-2020 e para a definição da Estratégia de Especialização Inteligente. Estas Estratégias Nacionais e Regionais de Especialização Inteligente, fazem parte de uma estratégia de articulação entre os diferentes níveis, regional, nacional e supranacional, enquanto políticas *placed-based*, com o objetivo de orientar o apoio político e o investimento financeiro, promovendo assim o desenvolvimento, quer científico, quer tecnológico (Almanza & Fonseca, 2018).

Esta estratégia tinha como pressuposto que, o desenvolvimento da investigação científica e da inovação seriam os pilares para a especialização inteligente (Almanza & Fonseca, 2018), não obstante o esforço em recursos não se ter refletido em benefícios económicos entre 2010 e 2013 (Diagnóstico, 2013).

Estes novos desenvolvimentos nas políticas de ciência, tecnologia e inovação foram realizados no âmbito da estratégia Europa 2020, iniciativa da União Europeia para superar os efeitos económicos, políticos e sociais da crise financeira que se iniciou em 2008

(Almanza & Fonseca, 2018), tendo como base os Fundos Estruturais, ferramentas-chave para garantir o crescimento económico na Europa (Midtkandal & Sörvik, 2012).

Para este estudo será abordado o capítulo da produção de conhecimento como ferramenta estratégica (Godinho, 2007) que aliado à inovação, constitui uma estratégia competitiva.

Em primeira instância será abordada a métrica do conhecimento, utilizando a bibliometria como ferramenta, para levar a cabo a avaliação quantitativa de várias tipologias de publicações (Cooper, 2015). A bibliometria, palavra indicada por Pritchard em 1969, passou a permitir encontrar fatores de impacto e outras métricas relevantes como, por exemplo, a perceção sobre processos colaborativos e interdisciplinaridade. Para medir a qualidade das publicações, são usados vários indicadores como, fator de impacto da revista, o h-index, o número de vezes em que um documento é citado, ou a percentagem de citação: Mas será que esses valores irão refletir a relevância do trabalho de investigação e a sua qualidade?

Para quantificarmos a inovação necessitamos de indicadores como publicações e patentes que representam métodos de medição e que auxiliam nos processos de decisão, nomeadamente, de estratégia política e de financiamento (von Zedtwitz et al., 2014).

Sendo cada vez mais importante a medição de conhecimento, investimento em I&D e inovação, são necessários indicadores que permitam essa mesma medição (Godinho, 2013).

As citações podem ser consideradas um indicador de "qualidade", mas os cientometristas tendem a recuar para a posição de que as citações medem o "impacto" (Leydesdorff, Bornmann, Comins, & Milojevic, 2016). No entanto, as práticas de publicação e citação diferem entre disciplinas e campos da ciência.

A importância da bibliometria é mais vasta e pode inclusive causar impacto sobre programas de investigação ou campos da ciência, e até mesmo sobre a economia de um país, bem como, sobre decisões políticas e programas de financiamento (Cooper, 2015).

Os estímulos, sobretudo de cariz financeiro, permitem a internacionalização da capacidade académica, tecnológica e de inovação de Portugal, e promovem e aprofundam novas redes colaborativas europeias, em termos de investigação científica (Heitor, 2019). Por outro lado, o conhecimento tecnológico, materializado através das patentes e outros indicadores, traduzem elementos de inovação, a qual é apresentada como crítica para a vantagem competitiva de empresas e países (Dantas & Ferreira, 2019).

A inovação passa a ser uma variável estratégica para a competitividade de organizações e países (Cassiolato & Lastres, 2005) e integra-se na agenda das políticas industriais e tecnológicas.

Os indicadores de inovação como as patentes medem o esforço de I&D de determinada instituição ou empresa.

As patentes como estratégias de proteção de processos de inovação (Polt et al., 2001) são indicadores que permitem abordar uma série de questões políticas relevantes, nomeadamente, ao consubstancializarem estratégias de inovação das empresas, de produtividade, de investimentos em I&D e de produção científica (Squicciarini, Dernis, and Criscuolo, 2013).

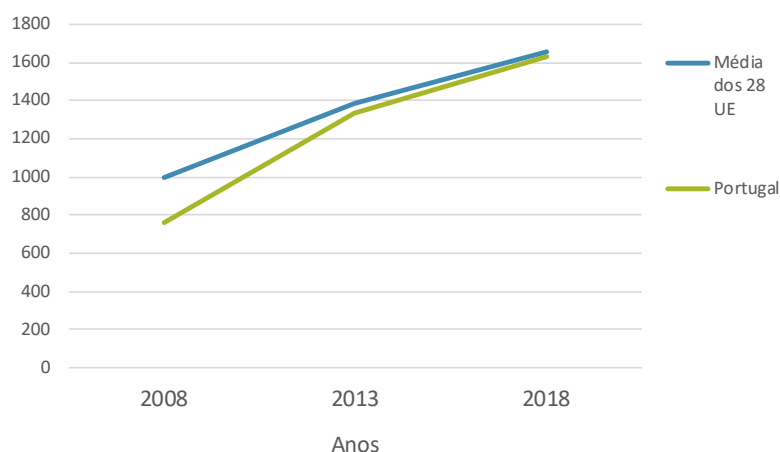
Portugal tendo em conta a sua posição atual, deverá investir em conhecimento e no Ensino Superior (Piketty, 2018) para que, num contexto de coesão e competitividade europeias, possa convergir para uma Europa do conhecimento (Higher Education, 2017).

3. Evolução da produção científica

No *Diagnóstico2013* a comparação dos dados relativos à produção científica foi efetuada apenas para uma seleção de países considerados para benchmarking, a saber: Áustria, Bélgica, Espanha, Finlândia, Hungria, Irlanda, Itália, Países Baixos, Reino Unido e República Checa, utilizando para tal o indicador bibliométrico SCImago (Scopus).

Segundo os autores do capítulo sobre produção do conhecimento, o critério dominante para a seleção de países para efeitos de benchmarking foi o de terem dimensão populacional com uma ordem de grandeza não muito diferente de Portugal e com nível de desenvolvimento científico e credibilidade reconhecida no sistema estatístico. A Itália e a Espanha foram adicionadas ao benchmarking para que não se deixasse de incluir a dimensão geográfica associada aos países do sul da Europa.

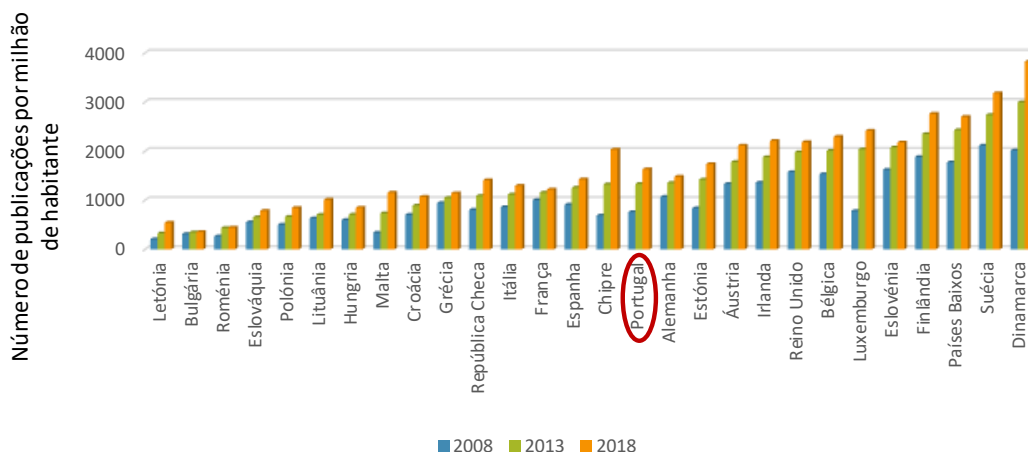
No entanto, no presente estudo, optou-se por identificar a posição nacional no conjunto dos 28 UE (pré-Brexit), tendo sido utilizados para tal o número de publicações (*articles e reviews*), dados disponibilizados pela DGEEC e que contemplam as publicações indexadas na WoS.



Fonte: DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 1 - Evolução do número de publicações por milhão de habitantes nos 28 UE e em Portugal nos anos de 2008, 2013 e 2018

Ao contrário dos dados que constam no *Diagnóstico2013* (p.136), foram apenas considerados os 28 UE, entre 2008 e 2018 e não a comparação com a quota mundial. De acordo com os dados da DGEEC, Portugal encontra-se na 13ª posição entre os 28 UE⁵, em termos de crescimento do número médio de publicações⁶ por milhão de habitantes, calculada entre os anos de 2008 e 2018, relativa ao número de publicações indexadas na WoS por milhão de habitantes. De referir que, os valores para a UE são menores pelo facto de juntarem colaborações intra-europeias.



Fonte: DGEEC - InCites (pesquisa a 20-01-2020)/Dados da População - Statistical Office of the European Communities (Eurostat)

Figura 2 – Evolução do número de publicações por milhão de habitantes nos 28 UE e em Portugal nos anos de 2008, 2013 e 2018

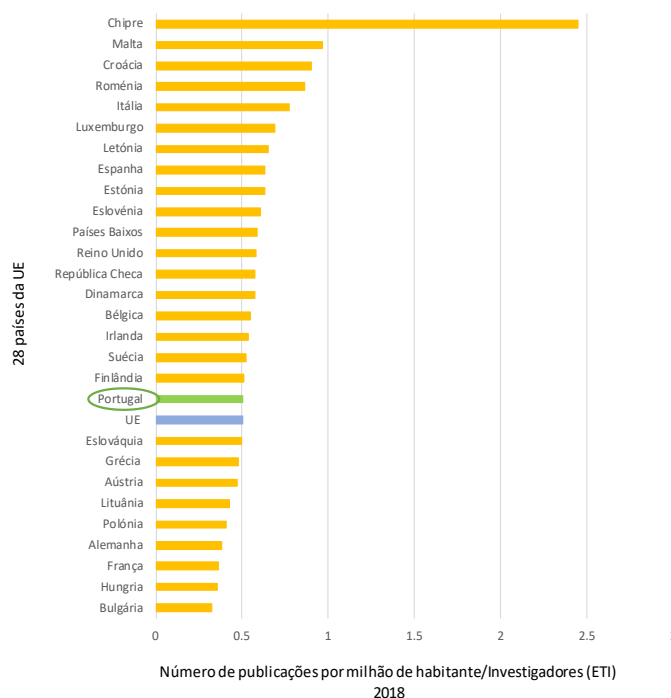
⁵ Ainda foi considerado o Reino Unido (Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte).

⁶ Fórmula de cálculo da taxa percentual de crescimento anual = (ano 2018 - ano 2013) / ano de 2013.

Desde 2008 até 2013, houve um aumento de 76,06% no número de publicações indexadas na WoS. Portugal também teve um considerável crescimento entre os anos 2013 (1332 publicações) e 2018 (1629 publicações) com um aumento de 22,27%, mantendo-se na 13ª posição nos dois anos.

Entre os anos de 2013 e 2018, Portugal está acima da média dos 28 UE em crescimento do número de publicações⁷, muito embora, a média da UE não inclua a duplicação, por via das colaborações intra-europeias. Segundo os dados da DGEEC⁸ Portugal consta do *top 10* dos países da UE que registaram maior taxa média de crescimento anual, entre 2008 e 2018, do número de publicações indexadas na WoS por milhão de habitantes. Nos primeiros dez lugares temos Malta, Luxemburgo, Chipre, Letónia, Portugal, Estónia, Dinamarca (sendo um dos países que mais cresceu), República Checa, Polónia e Roménia, por ordem decrescente.

Ao analisarmos, no *Diagnóstico2013* os dados relativos à produtividade científica dos 28 UE, ou seja, o número de publicações por milhão de habitante/investigadores (ETI), foram tidas em consideração para a fórmula de cálculo, as publicações citáveis de 2010, as quais foram divididas pelo número de investigadores (ETI) de 2007.



Fonte: [SCIImago](#), [Eurostat](#) e [DGEEC](#) (pesquisa a 04/08/2020)

Figura 3 - Produção científica dos 28 UE, número de publicações por milhão de habitante/Investigadores (ETI) para o ano de 2018

⁷ *Articles e reviews.*

⁸ [Produção Científica Portuguesa, 1990-2018: Séries Estatísticas.](#)

A diferença de três anos entre ambos (número de publicações citáveis / investigadores (ETI)), foi justificada na altura, pelo lapso de tempo entre a submissão dos artigos e a sua publicação, propriamente dita. Atualmente, existe relativa rapidez entre a submissão, a revisão e publicação, pelo que, neste estudo as publicações citáveis foram divididas pelo número de investigadores (ETI) ambos de 2018, o último ano sobre o qual foi possível cruzar os dados.

No que diz respeito às publicações citáveis, a seleção do tipo de documentos considerados prende-se também com as próprias fontes de informação. Na Plataforma SciVal pertencente à Elsevier/Scopus são disponibilizados vários indicadores, sendo que são agrupados os documentos num grupo, ou seja, os *articles*, *reviews* e *Proceedings Paper*. No *Diagnóstico2013* foram utilizados dados provenientes da DGEEC, utilizando como fonte de informação o SciVal/Elsevier, tendo sido considerados como documentos citáveis os *articles*, *reviews* e *Proceedings Paper*.

Considerando os dados atuais disponibilizados pela DGEEC, e seguindo a metodologia utilizada para o cálculo do Fator de Impacto do JCR da *Clarivate Analytics*, foram considerados como documentos citáveis, os *articles* e *reviews*, pois a fonte de informação foi a WoS.

Na Figura 3 Portugal está acima da média da UE e ocupa o 19º lugar, não esquecendo que este resultado, não tem em consideração a duplicação de colaborações intra-europeias, ou seja, os dados da UE são menores, pois não tem em consideração esta sobreposição.

Dado que, tanto a Hungria como a Bulgária são países com uma dimensão reduzida em termos de investigadores e em termos de publicações, encontram-se nos últimos lugares. De referir que, a permilagem da população ativa poderá ser um dos fatores que justifica as primeiras posições ocupadas pelo Chipre, Malta e Croácia.

A Alemanha está nos últimos quatro lugares, o que se justifica, não pela pouca produção científica, mas pela maior capacidade tecnológica (Michelle Jamrisko, 2020).

No ficheiro Eurostat (fonte indicada na Figura 3) referente ao número de investigadores ETI por cada país⁹, verifica-se uma quebra de série em ETI em 2013, devendo-se ao facto de que, os ETI referentes a IPSFL não estariam a ser contabilizados como Ensino Superior e passaram a sê-lo nesse ano (o sector de execução era diferente). Confirmou-se esta informação no [IPCTN13 - Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional](#), o qual indica que “Com a finalidade de aproximar a metodologia do IPCTN dos critérios e recomendações internacionais estabelecidos no Manual de Frascati, melhorando a comparabilidade

⁹ <https://ec.UEuropa.UE/Eurostat/databrowser/view/tsc00004/default/table?lang=en>

internacional dos dados nacionais sobre I&D, o IPCTN de 2013 foi objeto das seguintes duas alterações metodológicas:

A maioria das entidades anteriormente classificadas no setor Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPsFL) foram reafectadas, para efeitos do reporte das suas atividades de I&D, a outros setores de execução, sobretudo ao setor Ensino Superior. Este processo decorreu de uma análise exaustiva dos critérios recomendados no Manual de Frascati para a classificação setorial das entidades que realizam I&D. A classificação de entidades para efeitos do reporte de atividades de I&D não coincide necessariamente com a sua classificação legal ou mesmo com a sua classificação nas Contas Nacionais.”

4. Produção científica portuguesa e acesso aberto

Ao analisar-se a Tabela I com dados retirados do *ranking* SCImago em 2020, verifica-se que, relativamente ao número de publicações referenciadas internacionalmente, a Universidade de Lisboa detém o primeiro lugar, seguida da Universidade do Porto.

Tabela I – Posição das nove primeiras instituições portuguesas em contexto mundial (número de publicações referenciadas internacionalmente por ordem decrescente) em 2020 + Leiden *Ranking* em 2019

<i>Ranking</i> em Portugal 2020	<i>Ranking</i> Global	Leiden <i>Ranking</i> 2019	Instituição	Sector
1	265	553	Universidade de Lisboa	Universidade
2	310	473	Universidade do Porto	Universidade
3	478	536	Universidade de Coimbra	Universidade
4	479	544	Universidade do Minho	Universidade
5	517		Instituto Gulbenkian de Ciência (FCG)	IPSFL
6	530	429	Universidade Nova de Lisboa	Universidade
7	550	364	Universidade de Aveiro	Universidade
8	573		Fundação Champalimaud	IPSFL
9	613		Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia	IPSFL

Fonte: [SCImago](#) / [Leiden Ranking 2019](#) (pesquisa a 01-08-2020)

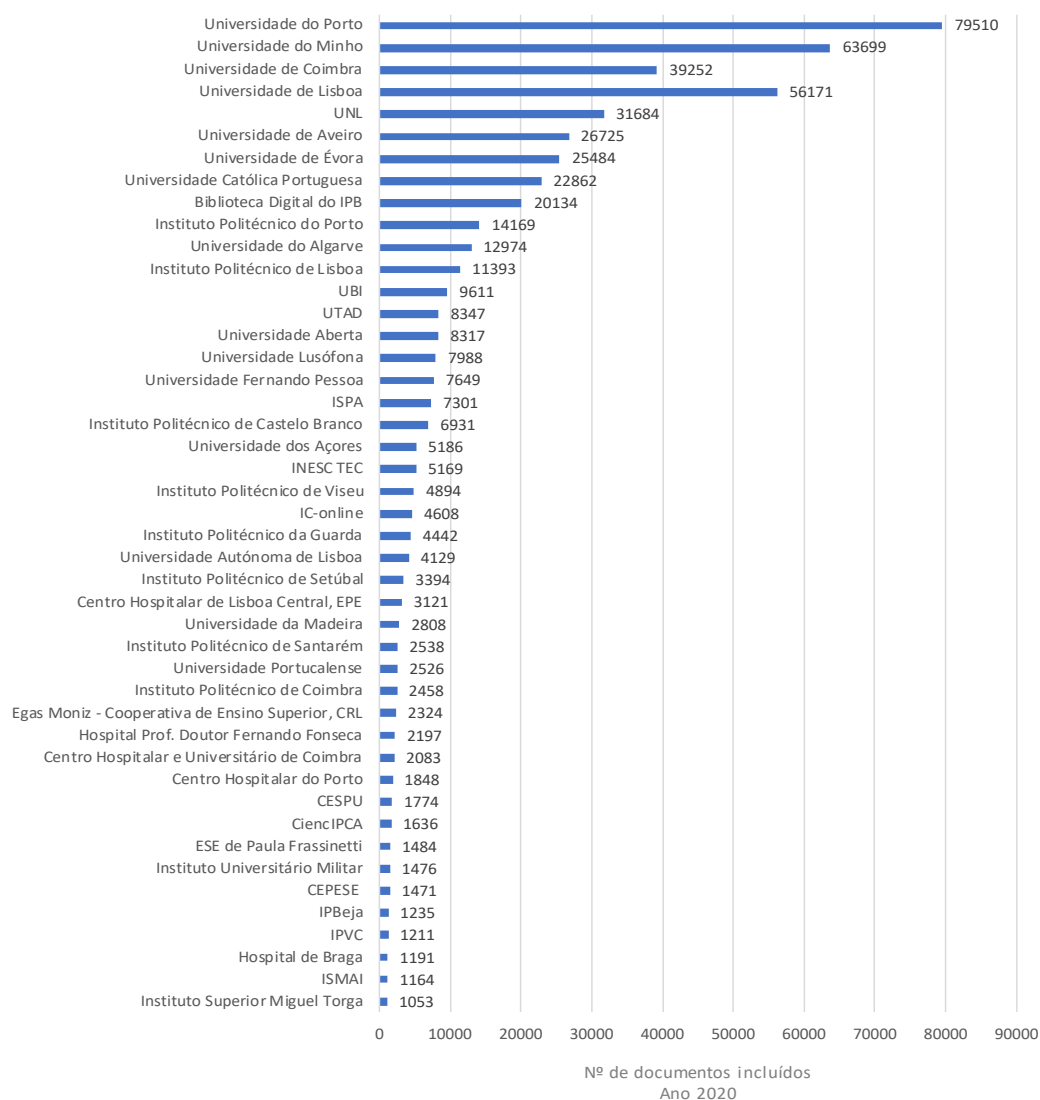
Nesta listagem, entre as nove primeiras instituições portuguesas constam três instituições privadas sem fins lucrativos, a saber, o Instituto Gulbenkian de Ciência em 5º lugar, e a Fundação Champalimaud e o Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia em 8º e 9º lugares, respetivamente. Em 2019, no *ranking* mundial de Leiden de Universidades, a Universidade de Aveiro surge em 364º lugar, seguida pela Universidade Nova de Lisboa,

Universidade do Porto, Universidade de Coimbra, Universidade do Minho e a Universidade de Lisboa por último, o que contrasta com a posição de destaque a nível nacional. Por curiosidade, os dez primeiros lugares do *ranking* de Leiden são ocupados por universidades norte-americanas e uma universidade israelita¹⁰.

A modalidade do acesso aberto permite a democratização do acesso às publicações e a sua rápida disseminação pela comunidade científica, bem como a participação alargada na produção do conhecimento. O conhecimento é visto como um bem público e, logo, de acesso livre para os utilizadores (Heitor, 2019).

¹⁰ 1º Massachusetts Institute of Technology – MIT; 2º Princeton University; 3º Stanford University; 4º Harvard University; 5º California Institute of Technology – Caltech; 6º University of California – Berkeley; 7º Weizmann Institute of Science (Israel); 8º London School of Hygiene & Tropical Medicine; 9º University of California - San Francisco; 10º University of Chicago.

Na *Figura 4* é possível identificar quais as instituições que possuem maior número de documentos nos seus repositórios em regime de acesso aberto.



Fonte: [RCAAP](#) (pesquisa a 01-08-2020)

Figura 5 - Conteúdos científicos em acesso livre nos repositórios institucionais¹¹

Enquanto que, no *Diagnóstico2013*, as Universidades do Porto, Minho, Coimbra e Aveiro lideram o *top* quatro, atualmente, as quatro primeiras posições são ocupadas pelas Universidades do Porto, Minho, Coimbra e Lisboa, o que denota que, a Universidade de Lisboa fez um elevado investimento no seu Repositório. Em 2012, o RCAAP registava 5139

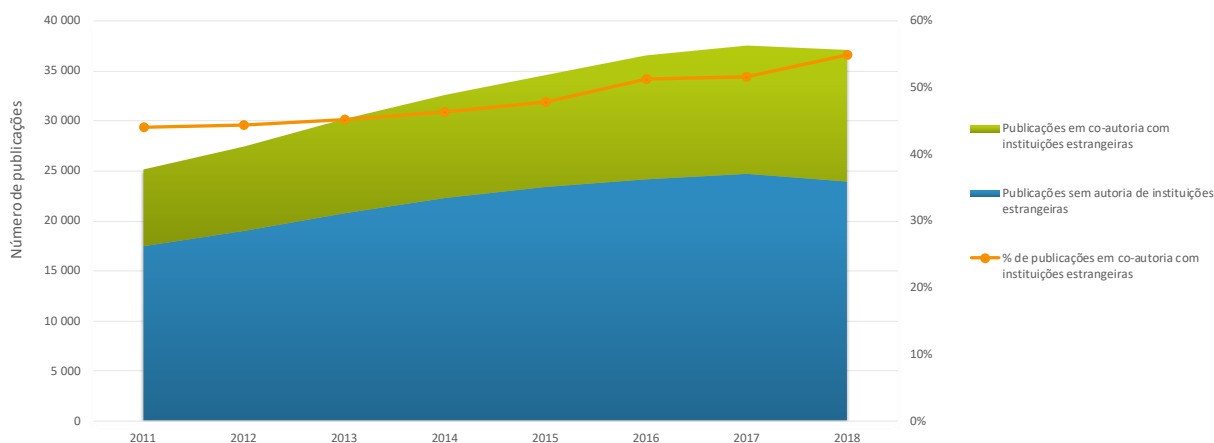
¹¹ Tipologia selecionada pelo maior número de conteúdos em acesso livre: Universidade, Instituto e Hospital.

documentos associados à Universidade de Lisboa, e em 2020, regista um total de 56171 documentos, um acréscimo de mais 51032 documentos no espaço de oito anos.

4.1. Colaboração internacional no processo de criação de conhecimento científico

Os índices de colaboração internacional em Portugal apresentaram um crescimento significativo na última década, sendo que as universidades europeias são das mais ativas em colaborações internacionais alavancadas pelo EEI - Espaço Europeu da Investigação (*European Research Area – ERA*), e pelos investimentos da Comissão Europeia e dos governos de cada país na ciência. Desta forma, é possível aumentar a competitividade das instituições de investigação europeias (Europeu, 2020). O esforço para fomentar esta colaboração internacional tem vindo a intensificar-se, o que se denota no volume da atividade de colaboração entre países manifestada no número de publicações em coautoria. Assim sendo, a capacidade de colaboração internacional evidencia, entre outras, a maturidade da atividade científica de cada país (Katz and Martin, 1997).

Em termos de colaboração internacional verifica-se que Portugal, apesar de ser uma das comunidades científicas mais periféricas da União Europeia, colaborou com investigadores de 177 países entre 2011 e 2018, um acréscimo de 11 países face aos dados do período entre 2000 e 2010 indicados no *Diagnóstico2013*.



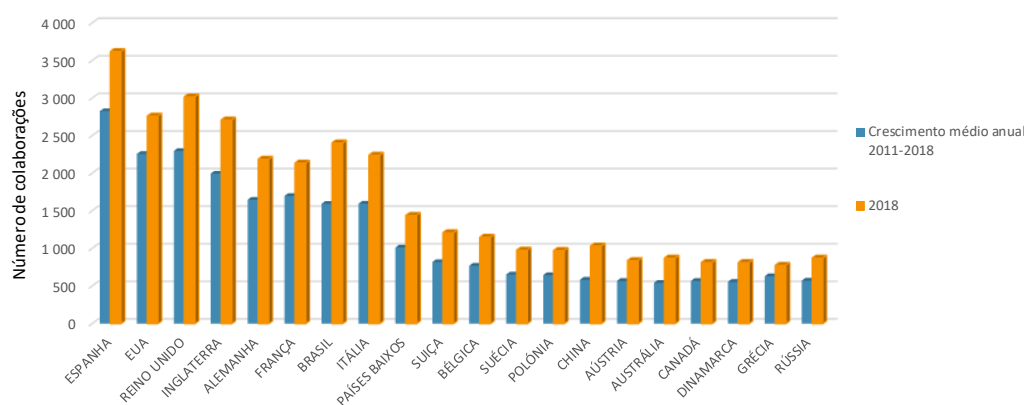
Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 6 - Número de publicações* indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países (de 2011 a 2018)

No que diz respeito às publicações em coautoria, em 2011 eram de apenas 7700 publicações, e em 2018 passaram para 13166 publicações. Em termos gerais, houve um

crescimento acentuado entre 2011 e 2018, nas publicações em coautoria com instituições estrangeiras de 71%.

Ao analisar a Figura 7, relativo ao *top 20* da colaboração internacional, de 2000 a 2010 para o período entre 2011 e 2018, o Brasil passou de 7º lugar para 5º lugar e a Suíça ganhou um lugar de destaque nos dez primeiros lugares, facto notável considerando que nem sequer constava no *Diagnóstico2013*.



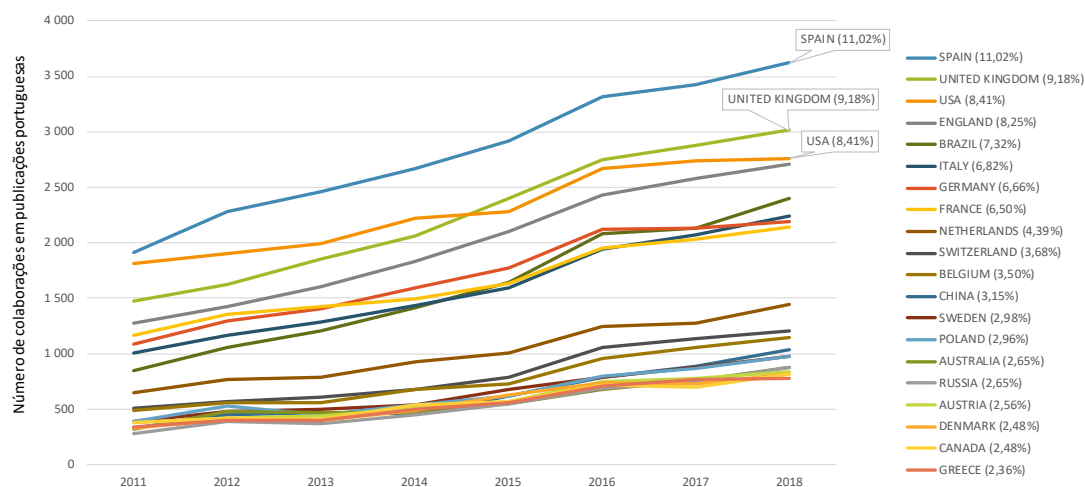
Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 7 - Top 20 da colaboração internacional: número de publicações indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países, por país¹²

Os países com quem Portugal mais colabora mantêm-se os mesmos relativamente aos indicados no *Diagnóstico2013*. Espanha destaca-se com um acréscimo no número médio de publicações, calculado entre os anos 2011 a 2018, passando do 3º lugar em 2010, segundo o que consta no *Diagnóstico2013*, para o 1º lugar em 2018. Esta colaboração bilateral é explicada pela proximidade geográfica, e pela interação com a comunidade científica, nomeadamente, com o Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia, situado em Braga. Logo a seguir, estão o Reino Unido e os EUA. O aumento, da colaboração com os EUA em valor absoluto, é explicado, não só porque é uma das principais potências científicas a nível internacional e porque tem capacidade de atrair vários tipos de processos colaborativos, mas também porque têm sido estimuladas as parcerias internacionais com esse país através de políticas e iniciativas muito concretas na área da ciência, tecnologia e ensino superior. Temos como

¹² A taxa média (*average*) foi calculada somando o total do número de publicações para cada ano desde 2011 até 2018, dividido pelo número de anos, sendo que, os países ficaram ordenados por ordem decrescente, da esquerda para a direita.

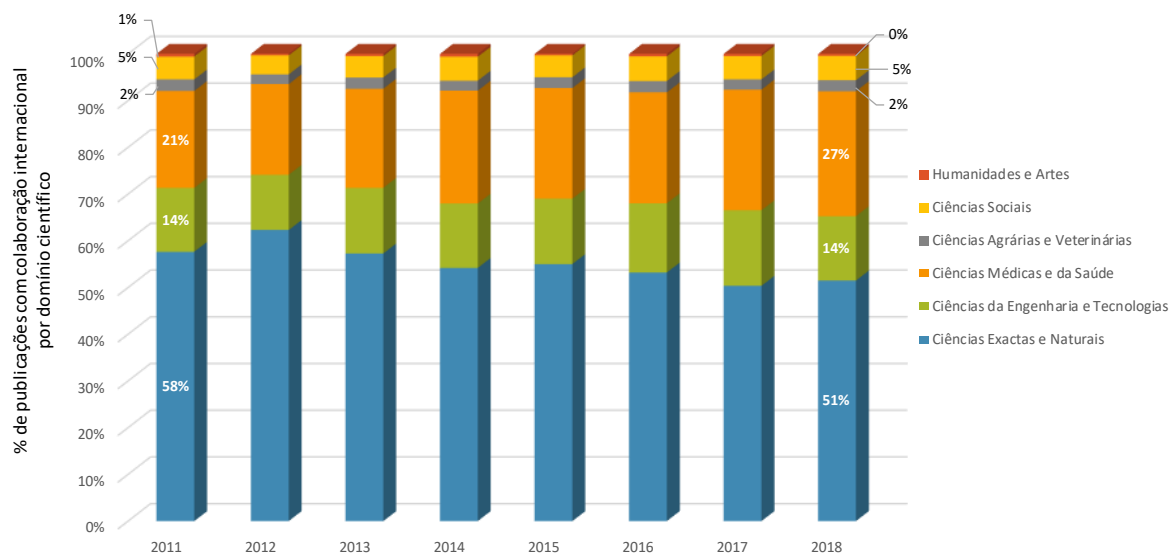
exemplo de colaboração entre Portugal e os EUA, o programa MIT Portugal, estabelecido em 2006.



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 8 - Evolução da colaboração internacional de Portugal com os 20 países com os quais estabelece mais relações de coautoria

A Figura 8 permite avaliar a dinâmica de colaboração internacional, ou seja, o número de publicações indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países, por país, sendo que, também são indicados entre parenteses os valores percentuais para o ano de 2018 para cada país. A relação estreita com o Brasil, o quinto parceiro em termos de número de colaborações, é facilitada pela afinidade histórica e linguística entre os dois países. Um país com um ritmo de crescimento considerável em termos de colaboração com a comunidade científica portuguesa é a China, situando no 12º lugar. Nos últimos lugares do *top 20* encontram-se o Canadá e a Grécia.



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 9 -Percentagem de publicações com colaboração internacional, por domínio científico

Quanto à percentagem de colaboração internacional por domínio científico, o maior volume das publicações regista-se nas Ciências Exatas e Naturais, sendo que em 2011 era de 58% e em 2018 teve uma ligeira descida para 51%. As Ciências Médicas e da Saúde, por seu turno, tiveram um aumento em 2011 com 21%, e em 2018 com 27%.

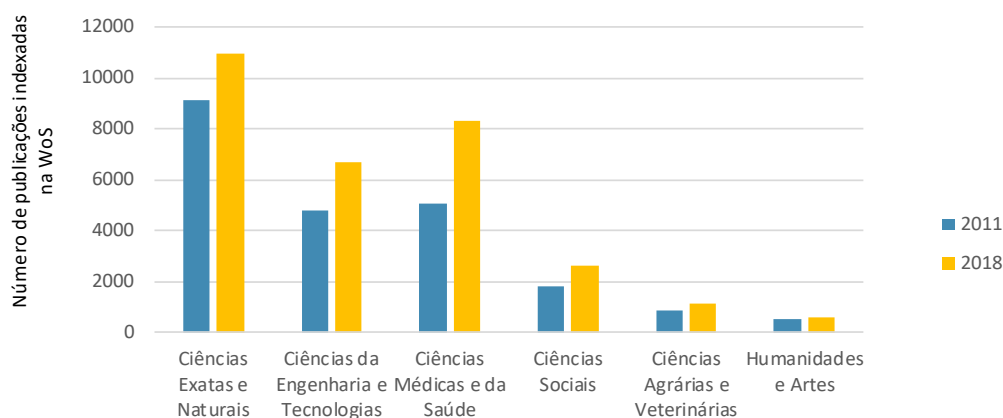
As Ciências Sociais e as Humanidades e Artes mantiveram os valores desde 2011 até 2018, bem como as Ciências da Engenharia e Tecnologias.

5. Visibilidade da produção científica portuguesa

5.1. O perfil da produção científica portuguesa por domínio científico

No que diz respeito aos dados da produção científica, são utilizadas bases de dados internacionais, sendo a classificação internacional utilizada a *FORD – Fields of Research and Development* com as seis grandes áreas científicas (Figura 10). Neste caso, como não foi possível efetuar a separação, para o rácio do número de publicações/ETI, ter-se-á agregado os dados nacionais por ETI para as Ciências Exatas e as Ciências Naturais. Relativamente às restantes áreas, a diferença é apenas na sua designação, o que resultou da atualização da classificação da OCDE *FOS - Fields of Science* para *FORD – Fields of Research and Development* com a publicação da última revisão do [Manual de Frascati](#) (Frascati Manual 2015) e a atualização da FOS, segundo a qual o IPCTN começou a utilizar a FORD a partir de 2016. A atualização consistiu na alteração do nome de classificação, de FOS para FORD, e

de algumas designações de categorias, nomeadamente as Humanidades que passaram a designar-se "Humanidades e Artes", no entanto, as áreas das categorias mantiveram-se iguais.



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 10 - Evolução da produção científica portuguesa por domínio científico de 2011 para 2018

No *Diagnóstico2013*, as áreas que mais se destacaram em 2010 foram as Ciências Médicas e da Saúde em 1º lugar, Ciências Exatas em 2º lugar e Ciências da Engenharia e Tecnologias em 3º lugar, enquanto que, em 2018 constatamos que as Ciências Exatas e Naturais ocupam o 1º lugar com 36% e as Ciências Médicas e da Saúde o 2º lugar com 27%, ou seja, as Ciências Exatas detêm o maior volume de produção científica.

As Ciências Sociais e Humanidades e Artes tiveram um ligeiro acréscimo, sendo que em 2010 detinham 8% e em 2018 subiram para 11%.

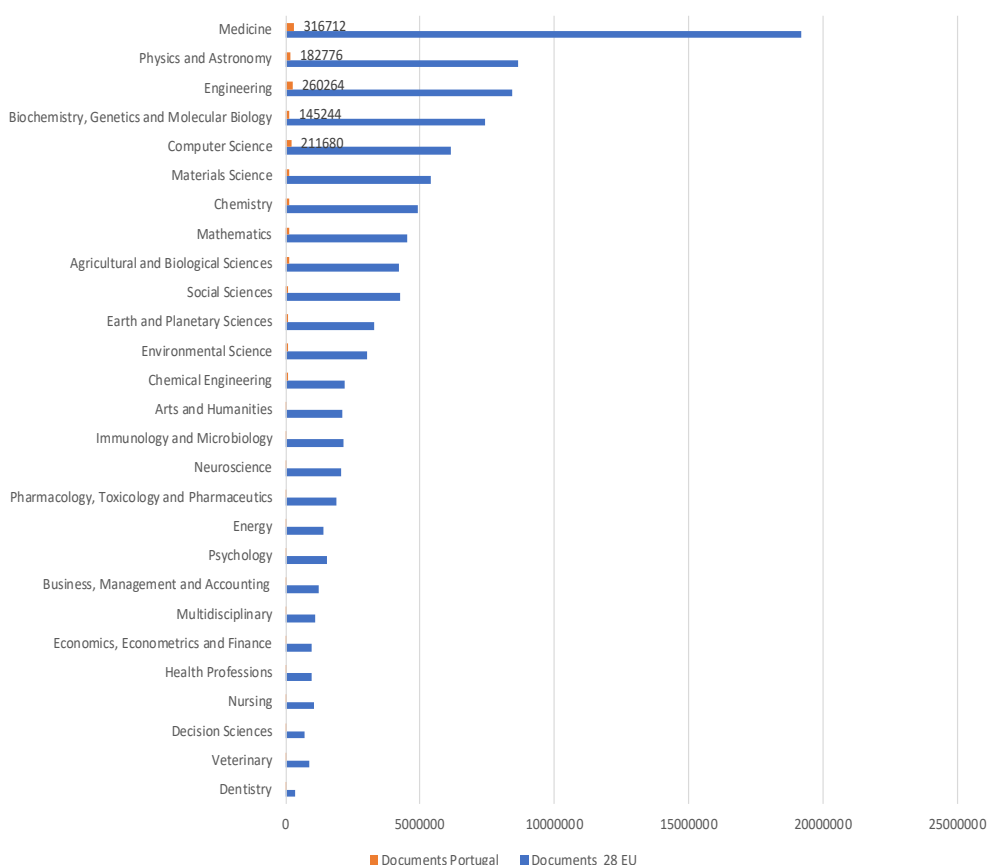
Na *Figura 9* observa-se que, para o domínio científico das Ciências Médicas e da Saúde houve uma grande evolução percentual da produção científica do ano de 2010 para 2018. Nos anexos deste documento podemos encontrar as *Figura 28*, *Figura 29*, *Figura 30*, *Figura 31* e *Figura 32* com os domínios de nível dois¹³.

Neste estudo optou-se por não incluir a distribuição regional da produção científica portuguesa por NUTS II (Norte, Centro, Área Metropolitana de Lisboa, Alentejo, Algarve, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira), pois o objetivo seria de comparação a um nível macro e não micro, o que implicaria um estudo mais aprofundado. Deixa-se em aberto esta possibilidade como proposta de investigação futura para coadjuvar este estudo.

¹³ Ciências Médicas e da Saúde; Ciências Exatas e Naturais; Ciências da Engenharia e Tecnologias; Ciências Agrárias e Veterinárias; Ciências Sociais e Humanidades e Artes.

5.2. Comparação do perfil de produção científica entre Portugal e os 28 UE

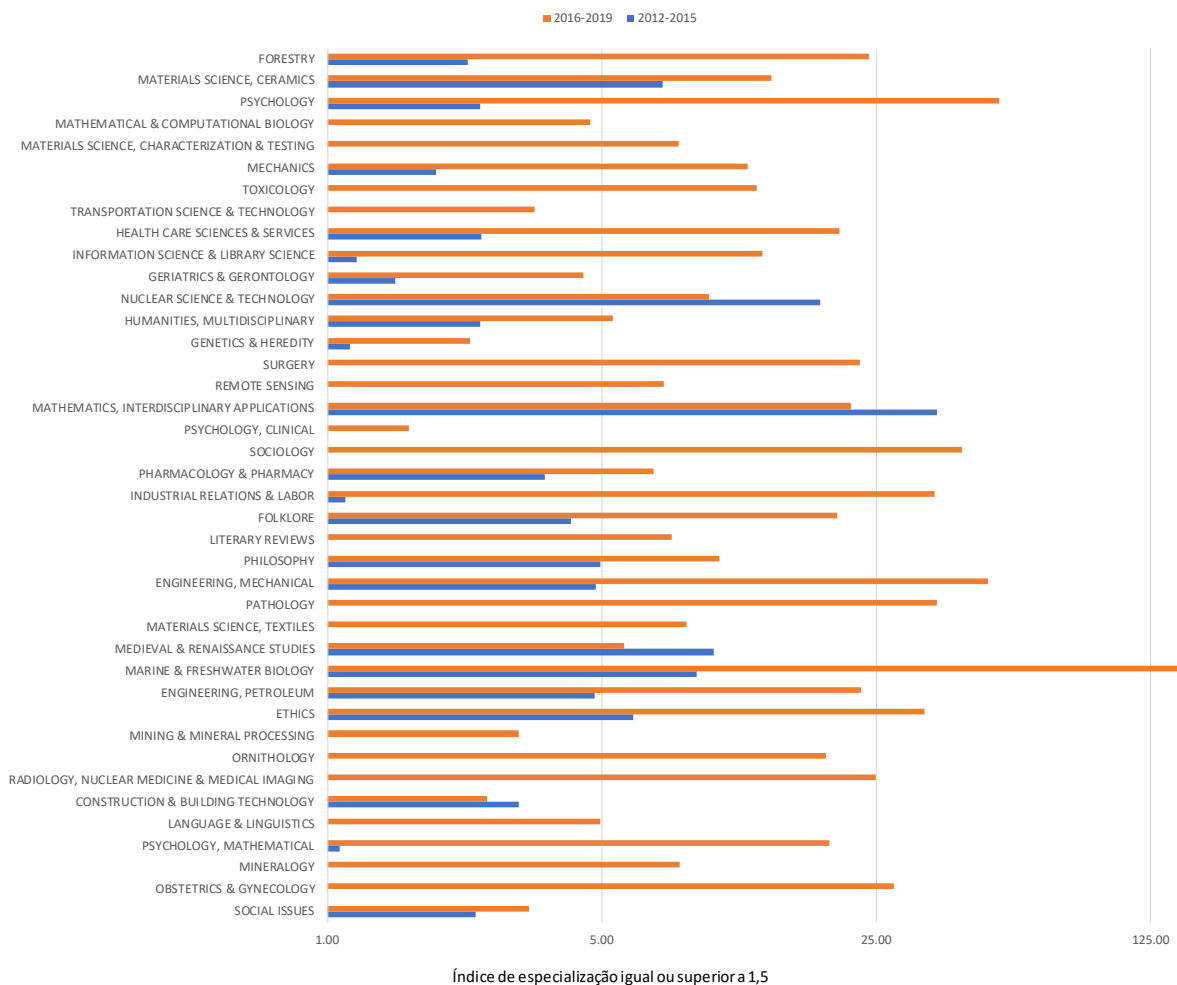
Ao analisar o índice de especialização científica entre Portugal e os 28 UE na Figura 11 verifica-se que as áreas científicas em que Portugal mais se destaca são as mesmas que nos 28 EU, em termos relativos. No caso português as áreas com maior produção são a Medicina (316.712 documentos), a Engenharia (260.264 documentos), as Ciência da Computação (211.680 documentos), a Física e Astronomia (182.776 documentos), a Bioquímica, a Genética e Biologia Molecular (145.244 documentos).



Fonte: [SCImago](#) (28 UE x 4 indicadores (h-index, Documents, Citations e Citations per document) x 27 áreas científicas (pesquisa a 14/08/2020))

Figura 11 – Índice de especialização científica entre Portugal e os 28 UE em 2019

Para que se pudesse identificar em que domínios Portugal se destaca em contexto europeu, e avaliar as vantagens em termos de competitividade científica, foram elaborados dois índices de especialização da produção científica portuguesa, entre 2012-2015 e entre 2016-2019.



Fonte: InCites atualizado em 2020-09-28¹⁴

Figura 12 –Índice de especialização científica de Portugal por comparação com os 28 UE¹⁵

Através de dados obtidos do InCites, no período entre 2012 e 2015 observa-se um total de 92343 publicações para Portugal e 768 *Highly cited papers*, situando-se na 15ª posição de entre os 28 UE em termos de publicações científicas indexadas na WoS. Para o período entre 2016 e 2019, Portugal registou 112213 publicações e 1085 *Highly cited papers*, subindo para a 14ª posição entre os 28 UE.

Os domínios científicos de Ciência de Computação e Aplicações Interdisciplinares, Telecomunicações, Biotecnologia e Microbiologia Aplicada, Astronomia e Astrofísica existentes entre 2012 e 2015 foram substituídos pelos domínios de Educação e Pesquisa

¹⁴ Inclui conteúdo da WoS indexado até 2020-08-31.

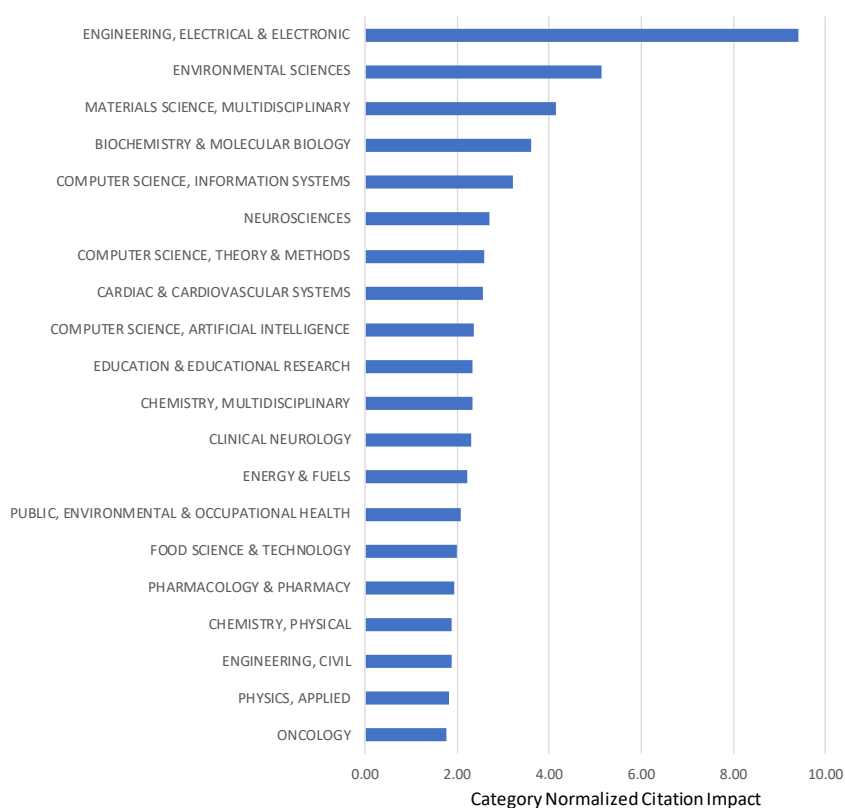
¹⁵ Foram indicados apenas os domínios onde Portugal possui um índice de especialização igual ou superior a 1,5 em relação à UE28, no período mais recente (2016-2019). Na **Error! Reference source not found.** surgem as 47 categorias que correspondem ao critério indicado, hierarquizadas por ordem decrescente dos respetivos índices.

Educacional, Energia e Combustíveis, Ciência e Tecnologia Alimentar e Oncologia, entre os anos de 2016 e 2019. Optou-se por delimitar dois períodos temporais com o mesmo número de anos para estabelecer comparações entre ambos (2012-2015 e 2016-2019).

6. Impacto da atividade científica portuguesa

6.1. O impacto de citação da produção científica portuguesa

A análise de citação é o processo pelo qual o impacto ou "qualidade" de um artigo é avaliado pela contagem do número de vezes que outros autores o mencionam em seu trabalho. Assim, na Figura 13 observam-se os domínios em que Portugal tem maior impacto de citação.



Fonte: InCites atualizado em 2020-09-28¹⁶

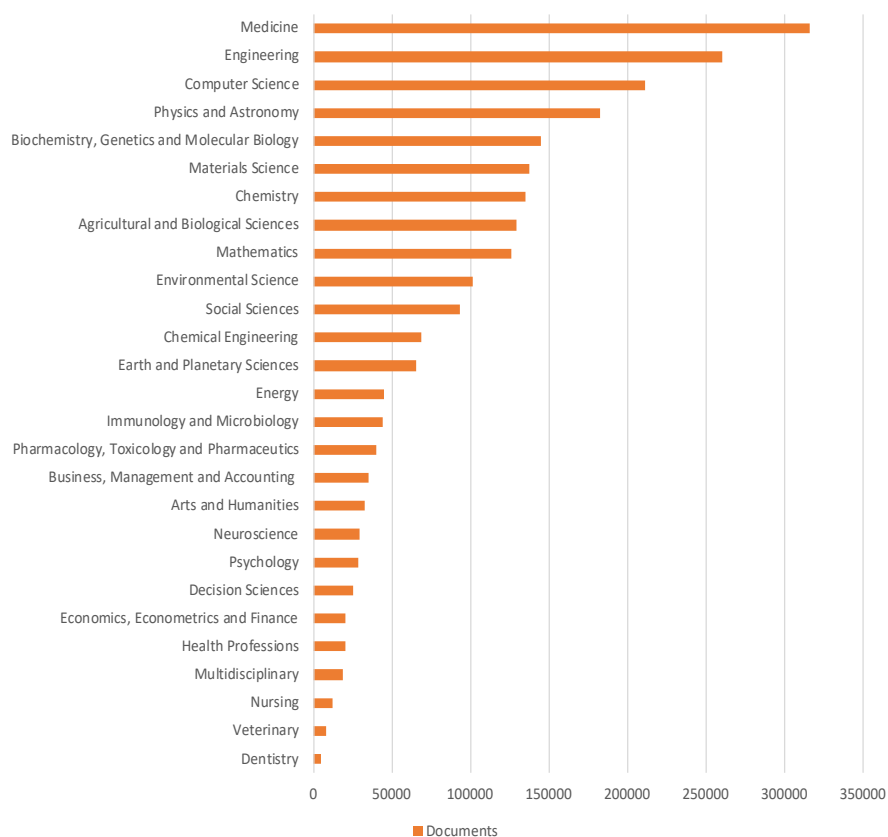
Figura 13 - Impacto de citação normalizada¹⁷ de Portugal por domínio, calculado com base nas publicações de 2016-2019

Os domínios com maior impacto de citação em Portugal, para o período entre 2016 e 2019, são Engenharia Elétrica e Eletrônica, Ciências Ambientais, Ciência dos Materiais,

¹⁶ Inclui conteúdo da WoS indexado até 2020-08-31.

¹⁷ Impacto da citação normalizada da categoria: O Impacto da citação normalizada da categoria (CNCI) de um documento é calculado dividindo-se uma contagem real de citações por uma taxa de citação esperada para documentos com o mesmo tipo de documento, ano de publicação e área de assunto. Quando um documento é atribuído a mais de uma área de assunto, a média harmônica é usada. O CNCI de um conjunto de documentos é a média dos valores CNCI de todos os documentos do conjunto.

multidisciplinar, Bioquímica e Biologia Molecular e Ciências da Computação e Sistemas de Informação.



Fonte: [SCImago](#) (pesquisa a 14/08/2020)

Figura 14– Índice de especialização científica de Portugal em 2019

No que se refere ao índice de especialização científica em Portugal para o ano de 2019 com dados retirados do SCImago que contempla todos os tipos de documentos, os domínios onde se destaca são, Medicina, Engenharia, Ciência da Computação, Física e Astronomia e Bioquímica, Genética e Biologia Molecular nos primeiros cinco lugares.

Na *Tabela* em Anexos observamos o rácio calculado entre as publicações distribuídas por 27 domínios científicos para os 28 UE. O cálculo por país resume-se à divisão entre ‘o número de publicações de cada domínio científico’ e ‘o total dos investigadores de cada país (ETI)’. Foi usado através dos dados fornecidos pela DGEEC como referência para o cálculo, o valor de ETI nacionais referente ao ano de 2018, e da população de cada país com dados fornecidos pelo Eurostat sobre a população para esse ano. Foi necessário elaborar vinte e sete *rankings* por domínio científico distribuídos pelos 28 países. Em cada *ranking* colocámos os países por ordem crescente de produtividade para obter o posicionamento de Portugal em cada

domínio. De referir que, apenas constam os domínios nos quais Portugal se posiciona nas doze primeiras posições do *ranking*.

Nas primeiras seis posições, Portugal destaca-se nos domínios de Engenharia Química, Ciências de Decisão, Química e Ciência da Computação, seguida pela Engenharia e Ciência do Ambiente. Portugal foi excluído das 12 primeiras posições em 14 domínios científicos (Artes e Humanidades, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, Odontologia, Ciências da Terra e Planetárias, Economia, Econometria e Finanças, Profissões da Saúde, Medicina, Multidisciplinar, Neurociência, Enfermagem, Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica, Física e Astronomia, Ciências Sociais e Veterinária).

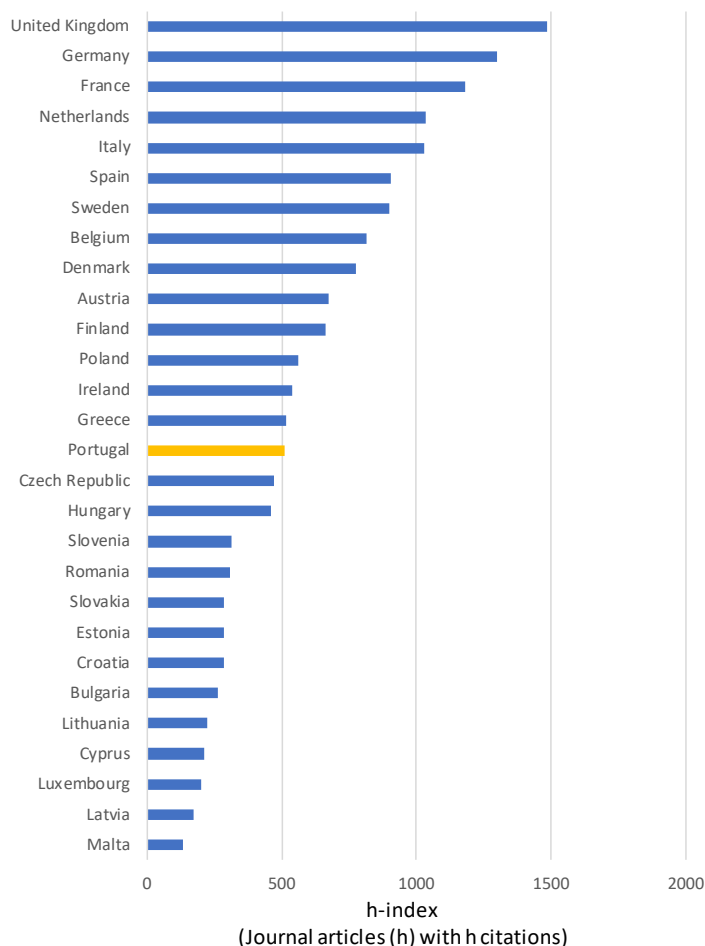


Fonte: [SCImago](#) (27 áreas científicas representativas de toda a produção científica, de acordo com classificação adotada pela SCImago - pesquisa a 14/08/2020)

Figura 15 - Impacto de citação relativo por área (calculado com base nas publicações de 2019 - 27 áreas)

Ao observar na Figura 16 o impacto de citação por domínio (rácio do número de citações por número de publicações) nos 28 UE, as áreas que ocupam os primeiros cinco

lugares são, Multidisciplinar, Imunologia e Microbiologia, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, Neurociência e Química.



Fonte: [SCImago](#) (27 áreas científicas representativas de toda a produção científica (classificação adotada pela SCImago - pesquisa a 14/08/2020)

Figura 16– Comparação do h-index 2019 dos 28 UE e de Portugal

Portugal ocupa o 15º lugar no *ranking* de h-index¹⁸ em 2019, face aos restantes 28 UE e a 42ª posição a nível mundial, logo seguido de Espanha.

Em termos de *ranking* mundial e ao compararmos Portugal com os restantes 28 UE, Portugal fica atrás dos seguintes países: Reino Unido (3º lugar), Eslovénia (5º lugar), Grécia (7º lugar), Roménia (8º lugar), França (12º lugar), Dinamarca (16º lugar), Bélgica (17º lugar),

¹⁸ O h-index ou [índice h](#) expressa o número de artigos de revistas (h) que receberam pelo menos h citações, quantificando a produtividade científica do periódico e o impacto científico. Também é aplicável a cientistas, países, etc. Este indicador mede a robustez do volume e do impacto da produção científica, conforme definição dada em [SCImago](#).

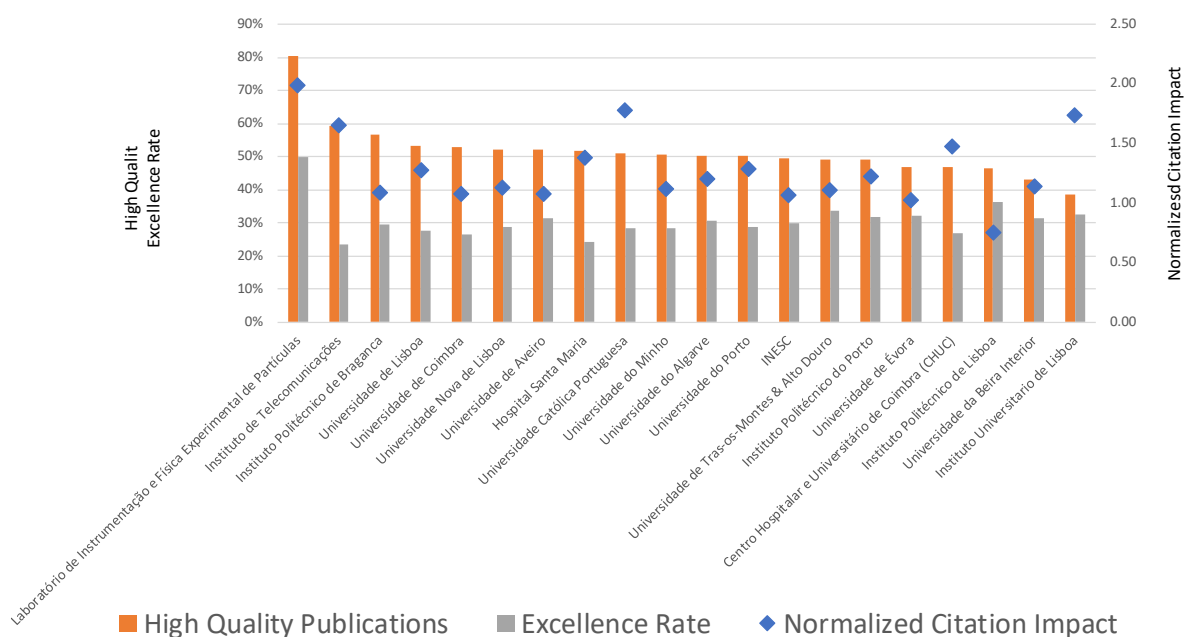
Alemanha (20º lugar), Letónia (24º lugar), Croácia (25º lugar), Suécia (26º lugar), Malta (28º lugar), Bulgária (31º lugar), Eslováquia (38º lugar) e Hungria (39º lugar).

O Chipre e Luxemburgo não têm revistas indexadas nas Revistas WoS no ano de 2019, daí não constarem no h-index 2019.

Quanto ao *ranking* dos 28 UE retratado na Figura 16, verifica-se que, em termos de h-index por domínio científico, Portugal ocupa a 1ª posição em Veterinária, a 3ª posição em Odontologia, a 5ª posição em Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica e a 6ª posição em Enfermagem. Os últimos lugares pertencem aos domínios de Medicina, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular e Ciências Agrárias e Biológicas.

6.2. Indicadores de impacto das instituições

Este estudo pretendia observar os indicadores de impacto das instituições através de dados retirados da base de dados SCImago e/ou InCites, quer em termos de domínios científicos, quer em termos de instituições.



Fonte: InCites (atualizado em 2020-09-28¹⁹)

Figura 17 - Instituições portuguesas em 2019 com publicações indexadas na WoS²⁰
(ordenadas pelas High Quality Publications)

Na Figura 17 está representado o *top 20* das instituições portuguesas para o ano de 2019, no que se refere a publicações indexadas à WoS. Fazem parte dos primeiros cinco lugares a

¹⁹ Inclui conteúdo da WoS indexado até 2020-08-31.

²⁰ Critério: instituições com, pelo menos, 100 publicações de 2019 indexadas na WoS - Indicadores: *Category Normalized Citation Impact - CNCI*, *High Quality Publications (% Documents in Q1 Journals)* e *Excellence Rate (% Documents in Q2 Journals)*.

Universidade de Lisboa, Universidade do Porto, Universidade de Coimbra, Universidade de Aveiro e a Universidade Nova de Lisboa.

Também, foi possível reproduzir quais as instituições portuguesas representadas no SIR²¹.

Tabela II - As 10 Primeiras instituições portuguesas incluídas no SIR em 2020 no ranking de investigação, selecionadas pelo grupo SCImago²²

Posição no Ranking Internacional	Posição no Ranking Nacional	Ranking de Investigação em 2020 (dados até 01-10-2020)	Tipologia de instituição
126	1	Universidade de Lisboa	Universidade
173	2	Universidade do Porto	Universidade
265	3	Universidade de Coimbra	Universidade
266	4	Universidade do Minho	Universidade
293	5	Fundação Champalimaud	IPSFL
306	6	Universidade de Aveiro	Universidade
310	7	Universidade Nova de Lisboa	Universidade
315	8	Fundação Calouste Gulbenkian	IPSFL
317	9	Instituto Gulbenkian de Ciência	IPSFL
323	10	Instituto Politécnico de Bragança	Universidade

Fonte: [SJR World Report - SCImago](#) (pesquisa a 01/10/2020)

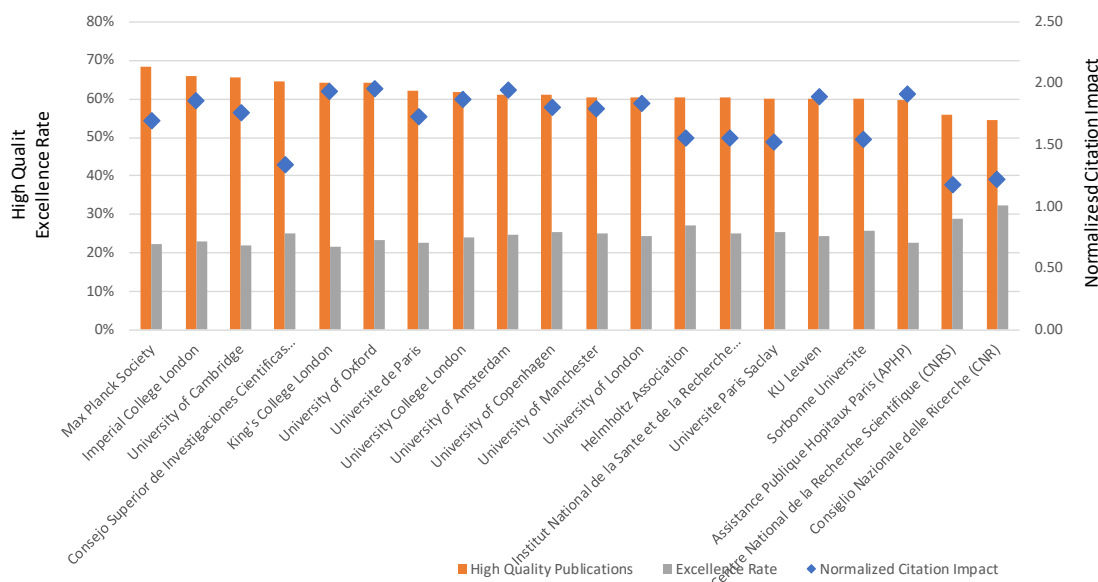
Apesar das dificuldades sentidas no acesso aos dados, foi possível obter alguns resultados, no que diz respeito ao *ranking* de investigação das instituições portuguesas. Na SCImago existe o *Overall Rank*, o *Research Rank*, espelhado nos resultados apresentados, o *Innovation Rank* e o *Societal Rank*. Deste modo, verifica-se que, desde 2011 até 2015, as instituições que compõem o ranking do *top 10*, são as mesmas, a saber, a Universidade de Lisboa, a Universidade do Porto, a Universidade de Coimbra, o Instituto Politécnico de Bragança, a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Aveiro, a Universidade do Minho, o Instituto Gulbenkian de Ciência, o Instituto de Telecomunicações e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Em 2016, surge neste *ranking*, o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, e em 2017, o *International Iberian Nanotechnology Laboratory* e a Fundação Champalimaud. Nesta última década, as instituições que lideram têm-se mantido sem grandes alterações.

Na Figura 18 utilizando como fonte a WoS fazem parte do *top 20* das instituições europeias dos 28 UE, o *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), a Universidade

²¹ [SCImago Institutions Rankings](#)

²² Critério: instituições no Q1 com, pelo menos, 100 publicações em 2020 indexadas na Scopus. Foram considerados todos os setores: governo, saúde, universidades, empresas, e instituições sem fins lucrativos.

de Londres, a *Helmholtz Association*, a Universidade *College London* e o *Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale* (Inserm). Assim sendo, são as instituições de França, Inglaterra e Alemanha a liderar.



Fonte: InCites atualizado em 2020-09-28²³

Figura 18 - Instituições dos 28 UE com publicações indexadas na WoS em 2019²⁴
(ordenadas pelas High Quality Publications)

Para o ano 2020 considerando o *SJR World Report*, das 2084 instituições que fazem parte do *Ranking* internacional de investigação das instituições relativas aos 28 UE, observa-se que, no *top 10* indicado na Figura 18, a França está no 1º lugar com o *Centre National de la Recherche Scientifique* seguida por duas instituições alemãs o *Helmholtz Gemeinschaft* e o *Max Planck Gesellschaft*. Contudo, o maior número de instituições que ocupam este *top 10* pertencem à Grã-Bretanha e existe uma instituição no 6º lugar pertencente a Espanha.

²³ Inclui conteúdo da WoS indexado até 2020-08-31.

²⁴ Critério: instituições com, pelo menos, 100 publicações de 2019 indexadas na WoS - Indicadores: *Category Normalized Citation Impact - CNCI*, *High Quality Publications (% Documents in Q1 Journals)* e *Excellence Rate (% Documents in Q2 Journals)*.

Tabela III - *Ranking* internacional de investigação do *Top* dez das instituições dos 28 UE em 2020

<i>Posição no Ranking Internacional</i>	<i>Posição no Ranking 28 UE</i>	<i>Ranking de Investigação em 2020 (dados até 01-10-2020)</i>	<i>Países</i>	<i>Tipologia de instituição</i>
2	1	Centre National de la Recherche Scientifique	França	Governo
7	2	Helmholtz Gemeinschaft	Alemanha	Governo
12	3	Max Planck Gesellschaft	Alemanha	Governo
13	4	University of Oxford	Grã-Bretanha	Universidade
14	5	University College London	Grã-Bretanha	Universidade
15	6	Consejo Superior de Investigaciones Cientificas	Espanha	Estado
24	7	DeepMind Technologies Ltd	Grã-Bretanha	Empresa
25	8	University of Cambridge	Grã-Bretanha	Universidade
27	9	Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale	França	Estado
33	10	Imperial College London	Grã-Bretanha	Universidade

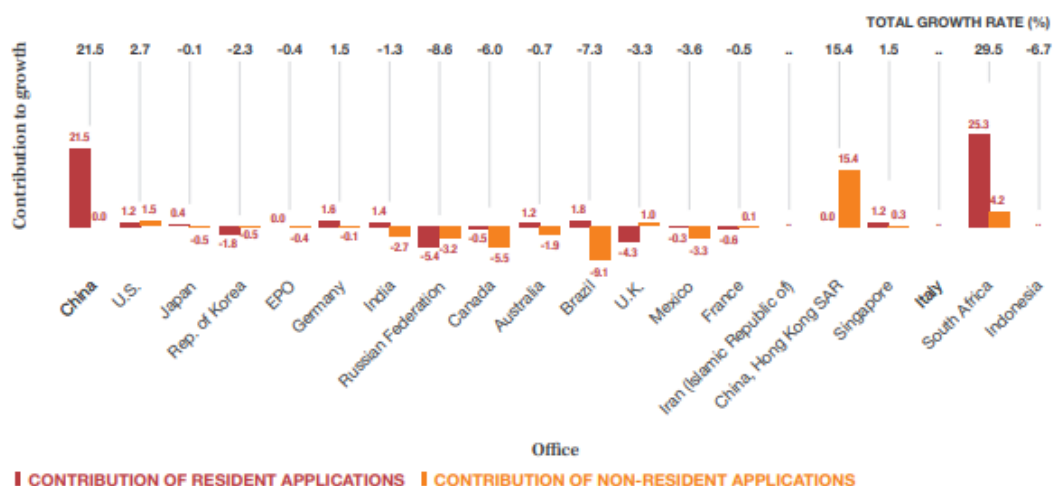
Fonte: SJR World Report - SCImago (pesquisa a 01/10/2020)²⁵

Na Tabela *III* também se encontram indicadas as posições no *ranking* internacional de instituições, sendo que duas delas também estão no *top* 10 internacional.

6.3. A coautoria internacional em publicações e patentes

Ao verificarmos os dados dos 10 principais escritórios de Patentes no mundo em 2017 (World Intellectual Property Indicators, 2017) verificamos que, o WIPO é aquele onde existem mais pedidos de patenteamento de não-residentes, seguido pelo escritório de Patentes da China, no entanto, em termos de pedidos de residentes o escritório da China é onde existem mais registos, o que terá sem dúvida a ver com a dimensão quer geográfica, quer demográfica do país. Na Figura 19 o 2º lugar no *ranking* é ocupado pelo USPTO, depois encontra-se o Japão, seguido pela República da Coreia, e logo a seguir pelo EPO. De salientar, o facto de o Escritório de Patentes da Alemanha estar integrado neste grupo dos 10 mais representativos escritórios de patentes do mundo.

²⁵ Critério: instituições no Q1 com, pelo menos, 100 publicações em 2020 indexadas na Scopus. Foram considerados todos os setores: governo, saúde, universidades, empresas, e instituições sem fins lucrativos.



Fonte: WIPO Statistics Database (setembro, 2017)

Figura 19 – Taxas de crescimento de pedidos de patentes de residentes e não residentes nos 20 principais escritórios, 2015-16²⁶

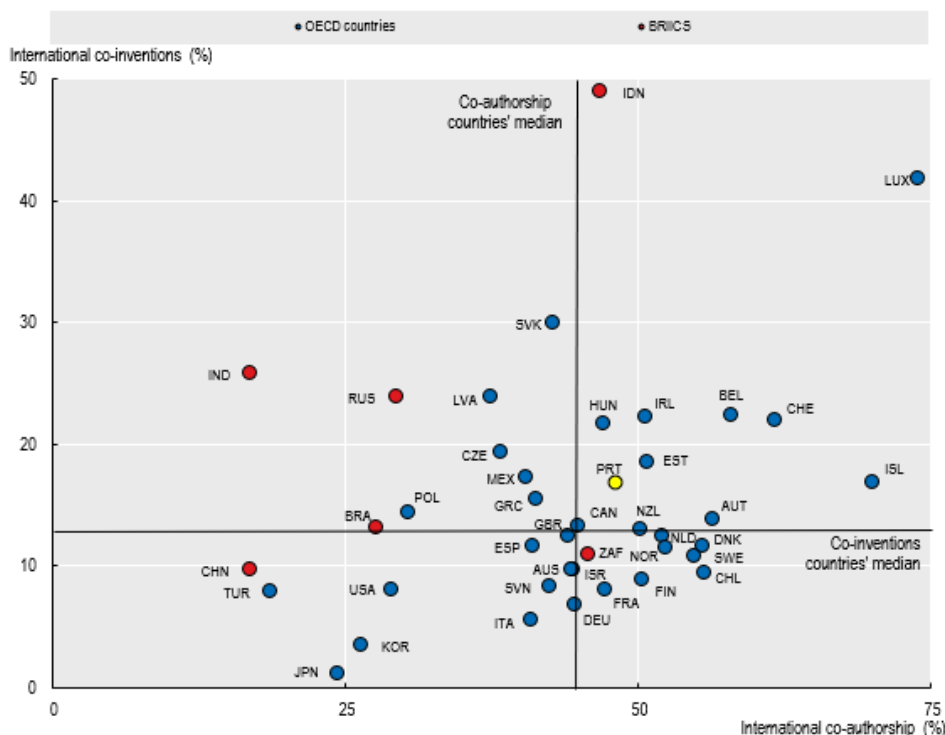
Os cinco escritórios, conhecidos como IP5, são o Korean Intellectual Property Office (KIPO), o European Patent Office (EPO), o Japan Patent Office (JPO), a China National Intellectual Property Administration (CNIPA) e o United States Patent and Trademark Office (USPTO) e possuem um acordo de cooperação desde 2007 (2019 IP5 Joint Statement (Incheon), 2019).

Portugal situa-se na 20^a posição no número de pedidos de patentes em 2017 por milhão de habitantes, sendo que no mesmo ano, a Suécia, a Dinamarca, a Finlândia, a Áustria e a Alemanha ocupam os primeiros cinco lugares.

Na Figura 20 relativo à colaboração internacional em ciência e inovação entre 2005 e 2016 de um total de 54 países, a coautoria internacional para Portugal²⁷ (a amarelo), ronda os 48,1%, situando em 15º lugar e as coinvenções internacionais em patentes constituem 16,8%, situando em 14º lugar.

²⁶ Os pedidos de residentes e não residentes não estão disponíveis para a Indonésia, República Islâmica do Irão e Itália.

²⁷ Portugal = PRT



Fonte: Cálculos da OCDE (com base nos dados personalizados Scopus, Elsevier, versão 4.2017 e OCDE, laboratório de microdados da STI: banco de dados de propriedade intelectual, <http://oe.cd/ipstats>, (julho de 2017))

Figura 20- Colaboração internacional em ciência e inovação, 2005-16 - Coautoria e coinvenção como percentagem de publicações científicas e famílias de patentes IP5²⁸

7. A produção de conhecimento tecnológico

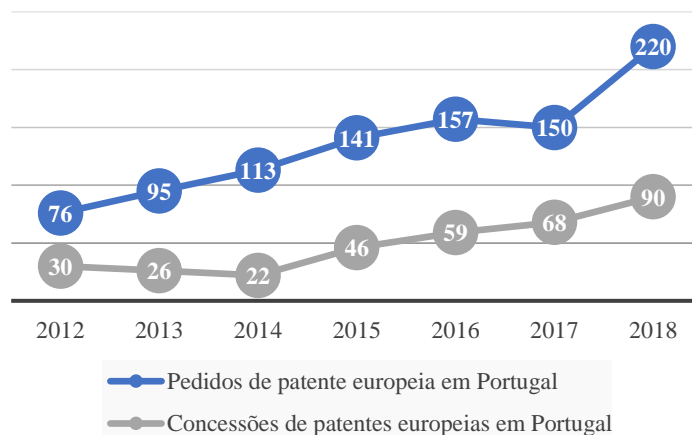
O conhecimento tecnológico é medido através de vários indicadores, um deles, as patentes, as quais constituem *per se* valor económico e causam um impacto relevante para as sociedades em termos de avanços tecnológicos (Squicciarini, Dernis, & Criscuolo, 2013).

Esta métrica do conhecimento permite efetuar comparações entre países e medir taxas de crescimento ao longo de vários anos.

Ao analisar-se a Figura 21, verifica-se que tendencialmente, houve um crescimento, quer do pedido de patentes europeias, quer das concessões, ao longo dos últimos anos, a residentes em Portugal. De 2012 para 2013, e de 2013 para 2014, houve uma ligeira diminuição do número de 30 para 22 em termos de concessões de patentes, porém foi compensada no ano

²⁸ Os cinco escritórios de IP (IP5) é o nome dado a um fórum dos cinco maiores escritórios de propriedade intelectual do mundo (European Patent Office (EPO); Escritório de Patentes do Japão (JPO); Escritório de Propriedade Intelectual da Coreia (KIPO) a Administração Nacional de Propriedade Intelectual da República Popular da China (CNIPA) e o Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO)), criado para melhorar a eficiência do processo de exame de patentes em todo o mundo.

de 2015 com a duplicação para 46 concessões. No ano mais recente, em 2018, registaram-se 90 concessões.



Fonte: EPO (pesquisa a 21-01-2019)

Figura 21 - Número de pedidos e concessões de patentes europeias, por via europeia direta e via PCT, por residentes em Portugal desde 2012 a 2019

No ano de 2017, houve um decréscimo no pedido de patentes europeias em relação ao ano anterior de 2016, mas inversamente, a concessão de patentes continuou a crescer, sendo que, de 2017 para 2018 o crescimento em termos percentuais foi de 47%, ou seja, em 2017 foram efetuados 150 pedidos de patentes, e no ano seguinte, o seu número subiu para um total de 220 pedidos.

7.1. As patentes como indicadores da produção de conhecimento de base tecnológica

De acordo com os dados obtidos na *Tabela IV* acerca do *ranking* das primeiras seis entidades portuguesas a solicitar pedidos de patentes europeias no ano de 2018, o INESC Porto detém o primeiro lugar com nove pedidos, e logo abaixo, temos a Novadelta com sete pedidos.

Das seis entidades, três delas pertencem ao sistema científico e tecnológico nacional e as outras três são empresas.

Tabela IV - Pedidos de patente europeia - Ranking do top seis das instituições portuguesas em 2018

Ranking	ENTIDADE	2018
1	INESC PORTO - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES DO PORTO	9
2	NOVADELTA-COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CAFÉS, S.A.	7
3	OLI - SISTEMAS SANITARIOS, S.A.	6
3	UNIVERSIDADE DE ÉVORA	6
3	UNIVERSIDADE DO PORTO	6
3	MIRANDA & IRMÃO LDA.	6

Fonte: EPO (pesquisa a 14-02-2020)

Na *Tabela V* temos um estudo comparativo dos três últimos anos, no qual se regista a evolução dos pedidos de patentes pela via PCT do *top 10* de entidades portuguesas, sendo que a Universidade do Minho teve um crescimento significativo de 2018 para 2019, de três para onze pedidos, respetivamente.

Tabela V - Top dez das entidades portuguesas a solicitar pedidos de registos de patentes pela via PCT nos anos de 2017, 2018 e 2019

PCT Top Applicants	2017	2018	2019	Total
NOVADELTA - COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CAFÉS S.A.	7	16	4	27
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO	9	8	7	24
UNIVERSIDADE DO PORTO	7	9	5	21
UNIVERSIDADE DO MINHO	4	3	11	18
SARONIKOS TRADING AND SERVICES, UNIPessoal LDA ²⁹	6	4	7	17
UNIVERSIDADE DE AVEIRO	5	4	6	15
ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF TISSUE ENGINEERING CELL BASED TECHNOLOGIES & THERAPIES (A4TEC) -	3	7	3	13
UNIVERSIDADE DE COIMBRA	3	5	5	13
BIOSURFIT, S.A.	3	3	6	12
INESC TEC - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES, TECNOLOGIA E CIÊNCIA	1	4	5	10

Fonte: WIPO (pesquisa a 03/2020)

O Instituto Superior Técnico teve um ligeiro decréscimo nestes três últimos anos e a Novadelta teve uma diminuição significativa de 16 para quatro pedidos, do ano de 2018 para 2019. Neste *top 10* encontram-se três empresas, cinco universidades e duas instituições de investigação.

No que respeita a pedidos de via PCT através de depósito no INPI como escritório recetor, no ano de 2019, deram entrada 54 pedidos. Destes, 29 pedidos têm como 1.º requerente pessoas coletivas, 15 instituições de ensino superior, cinco inventores independentes e cinco instituições de investigação (que poderão, ou não, estar associadas a instituições de ensino superior). Em relação às entidades associadas aos pedidos PCT via INPI em 2019, por questões de confidencialidade, não foi possível obter a informação.

Relativamente aos “PCT *Top Applicants*” disponibilizados pelo WIPO, obtivemos a confirmação de que, pelos mesmos motivos acima mencionados (confidencialidade), os dados constantes da *Tabela V* são baseados na data de publicação e não na data do pedido.

Os dados da *Tabela V* correspondem a pedidos publicados em 2017, 2018 e 2019 e cujo 1.º requerente do pedido reside em Portugal (independentemente do *Office* em que o pedido foi apresentado).

²⁹ Empresa localizada na zona franca da Madeira.

7.2. Evolução do esforço de patenteamento de Portugal em comparação com os 28 UE

No *ranking* do número de pedidos de patentes europeias que envolve 50 países³⁰, Portugal está na 32ª posição em 2019, sendo que teve com 150 pedidos em 2017, 221 em 2018 e 272 em 2019, com uma % de variação nos dois últimos anos de 23%, um valor bastante significativo, como se observa na Tabela . Nas primeiras posições encontramos os Estados Unidos da América, seguido pela Alemanha, Japão, China, França, Coreia, Suíça, Holanda, Reino Unido e Itália, considerando as dez primeiras posições.

Tabela VI – Pedidos de patentes europeias nos anos de 2017, 2018 e 2019 por país de residência do primeiro requerente ³¹

Country	2017	2018	2019	% change 2018/2019
US	42463	43789	46201	6%
DE	25539	26663	26805	1%
JP	21774	22591	22066	-2%
CN	8641	9480	12247	29%
FR	10619	10468	10163	-3%
KR	6457	7263	8287	14%
CH	7354	7961	8249	4%
NL	7043	7142	6954	-3%
GB	5321	5761	6156	7%
IT	4360	4404	4456	1%
SE	3783	4055	4381	8%
BE	2152	2348	2423	3%
DK	2089	2385	2404	1%
AT	2209	2281	2341	3%
ES	1671	1781	1887	6%
CA	1513	1591	1822	15%
FI	1797	1728	1703	-1%
TW	1622	1756	1576	-10%
IL	1388	1433	1531	7%
AU	841	969	986	2%
IE	660	826	878	6%
IN	678	699	637	-9%
NO	531	610	632	4%
KY	240	358	503	41%
SG	435	492	487	-1%
PL	446	519	469	-10%
TR	911	574	465	-19%
LI	380	432	437	1%
LU	533	431	427	-1%
SA	140	261	361	38%
PR	278	359	292	-19%
PT	150	221	272	23%
BB	170	325	268	-18%
RU	202	220	241	10%
CZ	206	248	198	-20%
BR	165	160	190	19%
NZ	201	188	179	-5%
GR	102	120	139	16%
HK	109	110	125	14%
SI	98	100	121	21%
HU	95	118	100	-15%
MO	36	53	92	74%
ZA	118	105	88	-16%
TH	73	73	84	15%
BM	40	49	79	61%
MX	62	74	76	3%
VG	91	51	59	16%
CL	38	54	57	6%
MT	69	51	56	10%
IS	56	33	50	52%

Fonte: EPO (pesquisa a 01.10.2020)

Ainda no que se refere, ao número de pedidos de patentes europeias dos 28 UE, mas observando-os por milhão de habitantes, nos anos de 2012 e 2017, tal como indicado através da Tabela VII, verifica-se que Portugal teve um acréscimo de 2012 (10.64) para 2017 (13.8), situando-se em 20º lugar entre os 28 em 2017. Note-se que no mesmo período, a média da EU

³⁰ Ver em Anexos [Quadro 1](#).

³¹ Os pedidos de patente europeia incluem pedidos diretos europeus e internacionais (PCT) que entraram na fase europeia durante o período coberto pelo relatório. A origem geográfica é baseada no país de residência do primeiro requerente listado no formulário de candidatura (princípio do primeiro requerente nomeado). Nos casos em que vários candidatos são mencionados no formulário de candidatura, aplica-se o país de residência do primeiro candidato.

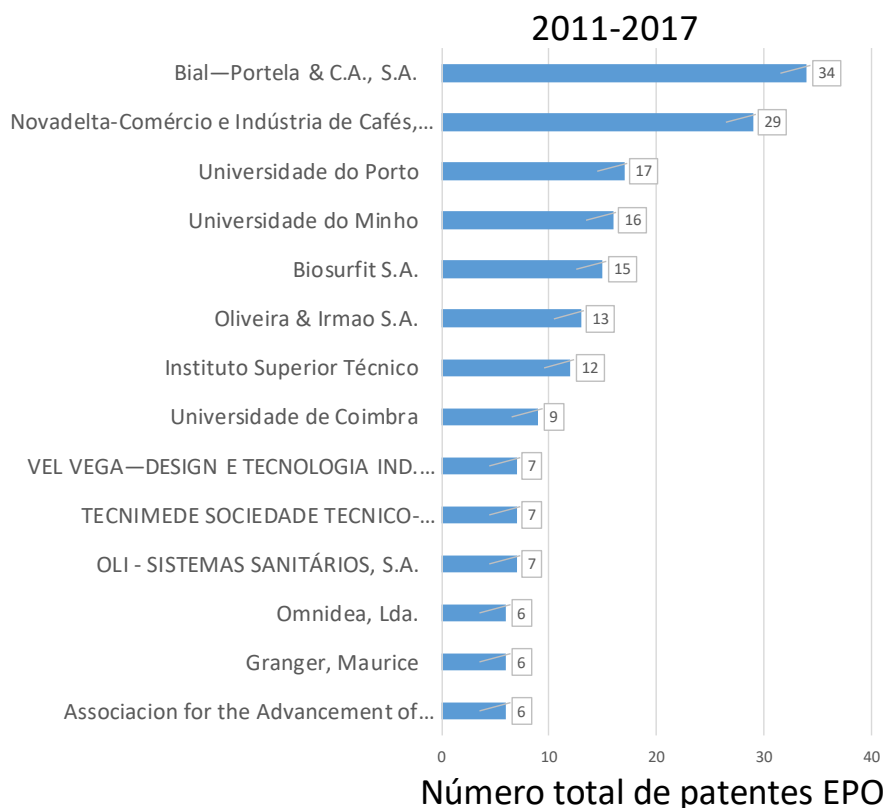
28 sofreu um decréscimo (de 112,29 para 106,84), mas ainda assim, Portugal está a uma distância significativa desses valores.

Tabela VII - Número de pedidos de patentes europeias por milhão de habitantes nos 28 UE entre 2012 e 2017

Anos		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Posição em 2017
Países	UE - 28 (2013-2020)	112.29	112.03	111.97	112.55	109.71	106.84	
	Suécia	325.4	338.95	350.41	300.15	294.42	283.46	1
	Dinamarca	236.21	242.18	245.12	240.66	240.47	246.61	2
	Finlândia	303.24	321.58	341.72	253.07	239.63	235.68	3
	Áustria	221.57	226.4	230.54	233.15	232.76	231.35	4
	Alemanha	267.95	261.24	256.97	259	245.06	228.81	5
	Países Baixos	202.59	200.72	206.23	207.1	203.33	203.59	6
	Bélgica	135.8	137.63	137.73	139.69	140.49	145.83	7
	França	136.27	136.86	138.74	144.48	143.19	141.85	8
	Luxemburgo	128.44	121.03	111.16	116.12	106.66	93.94	9
	Reino Unido	84.87	84.02	83.58	87.74	84.78	82.62	10
	Irlanda	68.35	71.69	71.83	81.69	76.57	77.64	11
	Itália	72.96	72.07	69.67	71.88	69.93	68.46	12
	Eslovénia	61.65	62.11	65.54	57.73	54.43	55.3	13
	Espanha	32.42	32.38	32.54	35.06	35.35	35.56	14
	República Checa	22.08	23.83	25.68	28.03	30.19	33.78	15
	Estónia	17.87	21.14	18.42	29.14	25.08	27.6	16
	Hungria	20.92	21.76	22.51	20.82	20.47	20.08	17
	Polónia	12.7	14.38	16.02	15.22	16.52	18.08	18
	Malta	13.17	11.56	12.53	16.9	14.76	14.4	19
	Portugal	10.64	11.33	12.16	13.24	13.45	13.8	20
	Letónia	13.26	33.19	42.12	13.18	10.99	11.41	21
	Cipre	2.9	9.17	9.36	10.34	10.99	10.62	22
	Eslováquia	8.24	9.19	9.39	7.73	9.99	10.14	23
	Grécia	9.16	9.51	10.77	8.95	8.54	8.38	24
	Lituânia	10.84	13.67	16.61	8.39	6.63	7.57	25
	Roménia	3.56	4.25	5.11	4.71	5.01	5.07	26
	Croácia	4.53	4.34	3.43	4.24	5.03	4.8	27
Bulgária	4.62	5.47	6.55	4.43	4.34	4.13	28	

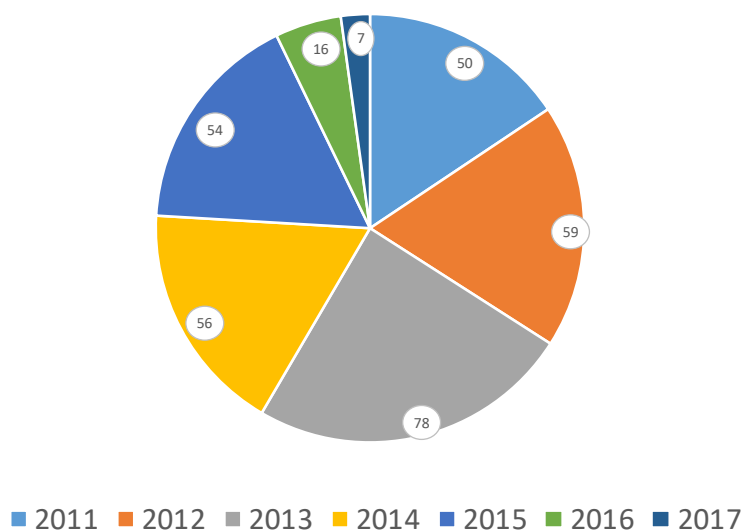
Fonte: [Eurostat](#) (pesquisa a 27-09-2020)

Na Figura 22 são identificados os requerentes portugueses no EPO entre os anos de 2011 e 2017, a quem foram concedidas mais que cinco patentes. A Bial detém 34 patentes, logo a seguir, a Novadelta com 29 patentes, seguida da Universidade do Porto com 17 patentes e da Universidade do Minho com 16. Destacam-se ainda outras duas instituições de ensino superior, o IST e a Universidade de Coimbra, com doze e nove pedidos, respetivamente. Neste grupo existem cinco instituições de ensino e investigação e nove empresas.



Fonte: [Orbis Intellectual Property](#) (pesquisa a 07-07-2020)

Figura 22 - Patentes concedidas a instituições portuguesas no EPO entre 2011 e 2017³²



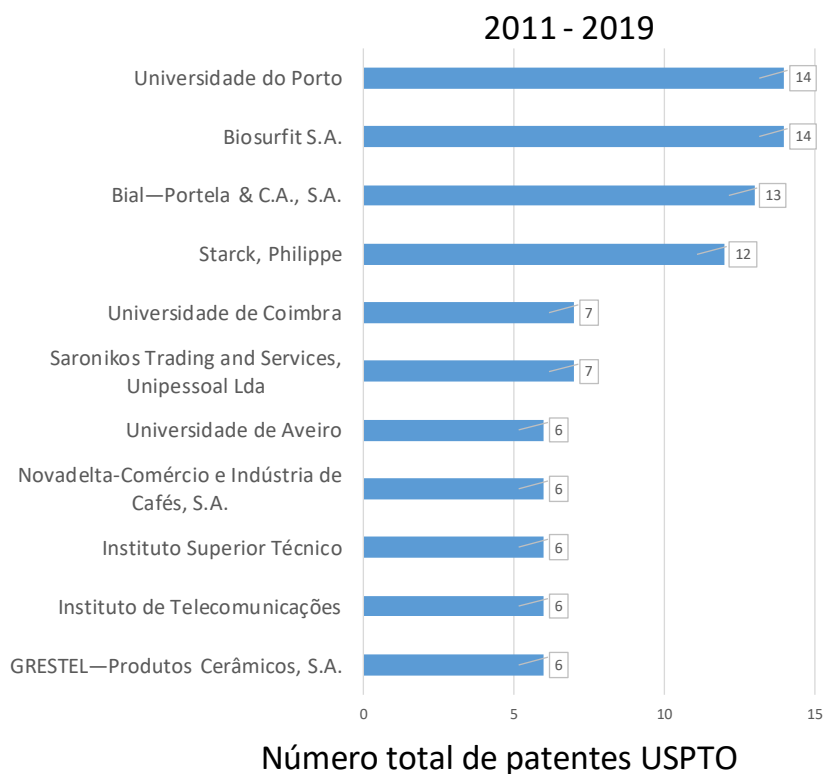
Fonte: [Orbis Intellectual Property](#) (pesquisa em 07-07-2020)

Figura 23 – Total de patentes concedidas no EPO – European Patent Office entre 2011 e 2017³³

³² Na *figura 22* apenas foram colocadas as instituições com mais do que 5 patentes para o período referido entre 2011 e 2017.

³³ Idem para a *figura 23*.

Observa-se na Figura 23 uma evolução entre 2011 e 2013 de 50 patentes para 78, sendo que, de 2013 até 2017, o número de patentes diminuiu consideravelmente, devido certamente ao facto de que, no momento de registo destes dados, muitos dos pedidos efetuados ainda se encontrarem em fase de exame.



Fonte: [Orbis Intellectual Property](#) (pesquisa a 07-07-2020)

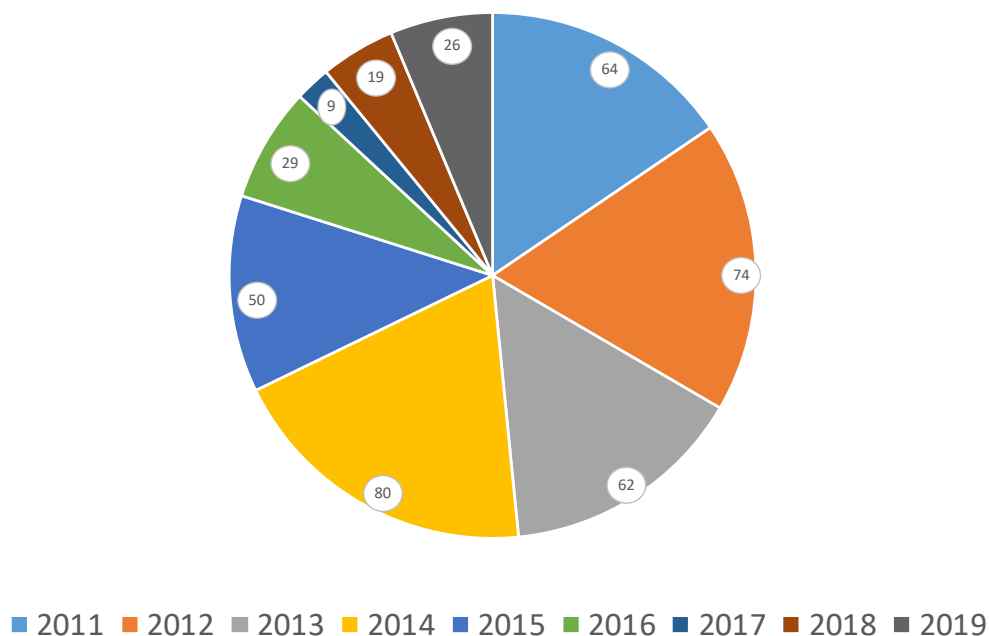
Figura 24 - Patentes concedidas a instituições portuguesas no USPTO entre 2011 e 2019³⁴

Na Figura 24 são identificados todos os requerentes portugueses no USPTO, entre os anos de 2011 e 2019, a quem foram concedidas patentes. Foram seleccionadas todas as instituições com mais do que um total de cinco patentes nesse horizonte temporal. Estes valores para os EUA dizem respeito a “*utility* patentes” e a “*design* patentes”³⁵, estas últimas equivalentes à modalidade de Propriedade Industrial designada em Portugal como “Desenhos”.

³⁴ Na figura 24 apenas foram colocadas as instituições com mais do que 1 patente para o período referido entre 2011 e 2019, sendo que consta The European Investment Bank - Luxembourg.

³⁵ As patentes US serão “*design patents*”, o correspondente, na Europa, ao direito de propriedade industrial conhecido apenas por “*Registered Design*”.

Em 1º lugar temos a Universidade do Porto e a Biosurfit S.A. ambas com 14 patentes, seguida da Bial—Portela & C.A. S.A. com 13, e o reconhecido designer Philippe Starck³⁶ com 12 patentes. De referir que, o número de patentes pode ser em coautoria, ou seja, algumas patentes têm mais que um proprietário.



Fonte: [Orbis Intellectual Property](#) (pesquisa a 07-07-2020)

Figura 25 - Total de patentes concedidas no USPTO – United States of America Patent Office entre 2011 e 2019³⁷

Em termos de totais de patentes concedidas no USPTO indicados na *Figura 24* observa-se uma evolução entre 2011 e 2012 de 64 patentes para 74, sendo que depois há um decréscimo para 2013 para 62 patentes, voltando a aumentar em 2014 para 80. A partir de 2015 até 2019, o número de patentes foi diminuindo. Neste grupo existem cinco instituições de ensino e investigação e sete empresas.

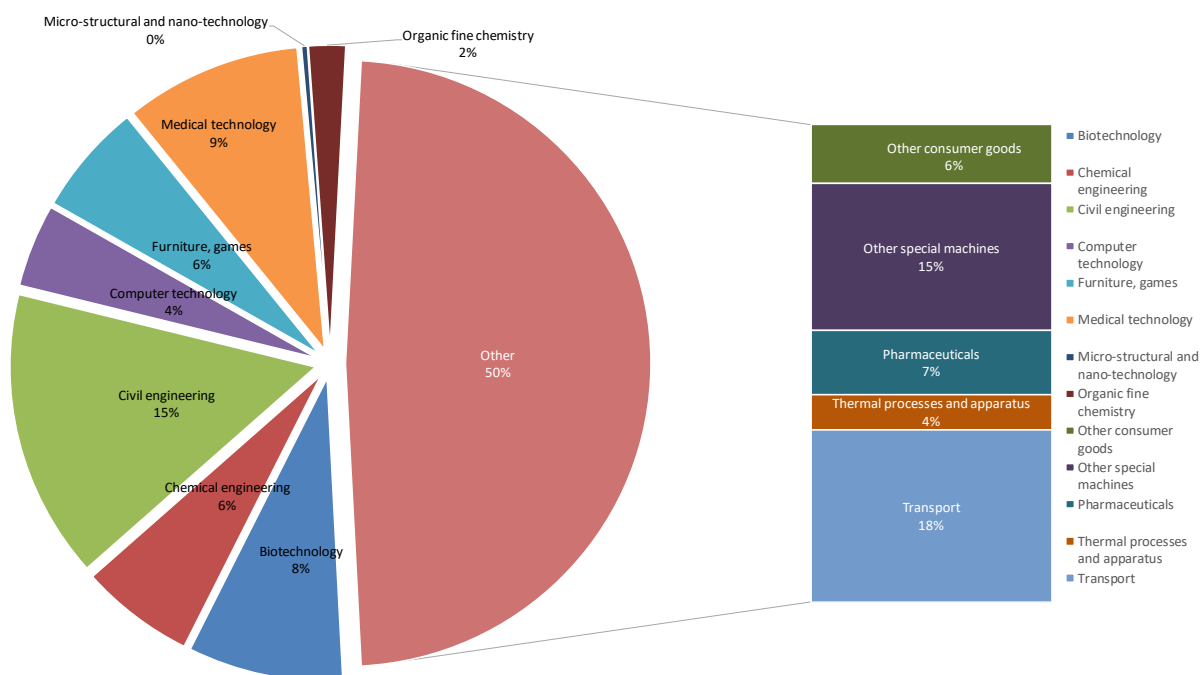
³⁶ O designer Philippe Starck mora há cerca de 10 anos em Portugal, na região de Cascais.

³⁷ Apenas foram colocadas as instituições com mais do que 1 patente para o período referido entre 2011 e 2019.

7.3. Perfil de especialização de Portugal no contexto europeu

Na Figura 26 constata-se que 50% do número de pedidos de patentes de residentes em Portugal no EPO está alocada a um grupo de “Outros”, assim indicado na fonte, que inclui as áreas de transportes com 18%, outras máquinas especiais com 15%, indústria farmacêutica com 7%, outros bens de consumo com 6% e processos térmicos com 4%.

Em relação aos restantes domínios tecnológicos, sobressai o da Engenharia Civil com 15%, seguido de Tecnologia Médica com 9%, Biotecnologia com 8% e Engenharia Química e Mobiliário e Jogos, ambos com 6% e Tecnologias de Computação com 4%.



Fonte: EPO (pesquisa em 14-02-2020)

Figura 26 - Distribuição do número de patentes por domínios tecnológicos de Portugal em 2018

Salientam-se em termos de IPC - *International Patent Classification* para as patentes via EPO e USPTO no período entre 2011 e 2019, as áreas da metalurgia, indústria do café, mobiliário, cerâmica e design de interiores, indústria farmacêutica e de biotecnologia, instrumentos cirúrgicos, próteses, moldes e recipientes, dispositivos fotovoltaicos e de anti erosão, interfaces eletrónicos, entre outros.

Conclusão

O presente estudo sobre o conhecimento científico em Portugal, país tido geograficamente como uma semiperiferia no contexto europeu, permite analisar de que forma se materializa a política nacional de investigação e inovação (Almanza & Fonseca, 2018).

Em 2018, no Funding Fórum da European University Association, Portugal foi considerado como *front runner* em termos de financiamento, pois aumentou o investimento global no ensino superior e na ciência nos anos de 2016, 2017 e 2018 (Heitor, 2019).

Em 2011 Portugal registava 17459 publicações, tendo aumentado progressivamente até um total de 24737 publicações em 2017. De 2017 para 2018 houve, porém, um decréscimo de 24737 para 23989 publicações.

Portugal encontra-se na 5ª posição entre os 28 UE³⁸, em termos de taxa de crescimento de publicações³⁹, calculado entre os anos de 2008 e 2018, relativo ao número de publicações indexadas na WoS por milhão de habitantes.

Desde 2013 (1332 publicações por milhão de habitantes) até 2018 (1629 publicações por milhão de habitantes), Portugal teve um rápido crescimento de produção científica com um aumento de 22,27%, constando do grupo dos dez países dos 28 UE que registaram maior crescimento.

No que diz respeito à atividade científica das instituições portuguesas no contexto mundial verifica-se que a Universidade de Lisboa detém o primeiro lugar, seguida da Universidade do Porto. De entre as nove primeiras instituições portuguesas, fazem parte três instituições privadas, a saber, o Instituto Gulbenkian de Ciência em 5º lugar, e a Fundação Champalimaud e o Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia em 8º e 9º lugares, respetivamente. Em 2019 no *ranking* de Leiden mundial de Universidades, a Universidade de Aveiro surge em 364º lugar, seguida pela Universidade Nova de Lisboa, Universidade do Porto, Universidade de Coimbra, Universidade do Minho e Universidade de Lisboa, por último, o que contrasta com a posição de destaque a nível nacional em termos de *output* de publicações.

Quanto aos repositórios institucionais a Universidade de Lisboa ocupa o 1º lugar em 2020 com um acréscimo de mais 51032 documentos no espaço de oito anos entre 2012 e 2020, aumentando de 5139 documentos para 56171 documentos, respetivamente.

Os índices de colaboração internacional apresentaram um crescimento significativo na última década e Portugal, apesar de ser uma das comunidades científicas mais periféricas da

³⁸ Ainda foi considerado o Reino Unido (Grã-Bretanha, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte).

³⁹ Fórmula de cálculo da taxa percentual de crescimento anual = (ano 2018 - ano 2013) / ano de 2013.

União Europeia, colaborou com investigadores de 177 países entre 2011 e 2018, um acréscimo de 11 países face aos dados do período entre 2000 e 2010.

Em 2011 as publicações em coautoria eram de 7700 publicações, e, em 2018, passaram para 13166 publicações. Em termos gerais, entre 2011 e 2018 houve uma percentagem de crescimento acentuada de 71% para as publicações em coautoria com instituições estrangeiras.

Os países com quem Portugal mais colabora são a Espanha, uma colaboração bilateral explicada pela proximidade geográfica e pela interação com a comunidade científica, seguida do Reino Unido e dos EUA. O quinto parceiro em termos de número de colaborações é o Brasil, facilitadas pela afinidade histórica e linguística entre os dois países.

Quanto à percentagem de colaboração internacional por domínio científico o maior volume das publicações em coautoria com outros países vai para as Ciências Exatas e Naturais, sendo que em 2011 era de 58% e em 2018 teve uma ligeira descida para 51%. Em contrapartida, as Ciências Médicas e da Saúde, em 2011 representavam 21% e em 2018 27%. As Ciências Sociais e as Humanidades e Artes mantiveram os valores desde 2011 até 2018, bem como as Ciências da Engenharia e Tecnologias.

Houve uma grande evolução da produção científica entre 2010 e 2018 no domínio científico das Ciências Exatas e Naturais. As Ciências Biológicas possuem o maior número de publicações, sendo que existiu um maior crescimento dos anos 2011-2014 para 2015-2018 para as Ciências da Computação e da Informação e para as Ciências da Terra e do Ambiente. As Ciências Sociais e Humanidades e Artes tiveram um ligeiro acréscimo sendo que em 2010 detinham 8% e em 2018 subiram para 11%.

Ao comparar o perfil disciplinar de produção científica de Portugal e dos 28 UE, Portugal destaca-se em Medicina, Engenharia, Ciência da Computação, Física e Astronomia, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular.

No rácio calculado entre as publicações distribuídas por 27 domínios científicos para os 28 UE e o total dos investigadores de cada país (ETI), Portugal destaca-se nos domínios de Engenharia Química, Ciências de Decisão, Química e Ciência da Computação, seguida pela Engenharia e Ciência do Ambiente.

As instituições que compõem *top 10* incluídas no SIR em 2020 no *ranking* de investigação são a Universidade de Lisboa, a Universidade do Porto, a Universidade de Coimbra, o Instituto Politécnico de Bragança, a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Aveiro, a Universidade do Minho, o Instituto Gulbenkian de Ciência, o Instituto de Telecomunicações e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Existe uma diferença entre

estes dados de 2020 do SCImago e os de 2019 que constam no InCites (WoS) em que temos no *top* 10 o Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Instituto de Telecomunicações, Instituto Politécnico de Bragança, Universidade de Lisboa, Universidade de Coimbra, Universidade Nova de Lisboa, Universidade de Aveiro, Hospital Santa Maria e Universidade Católica Portuguesa.

Quanto às patentes, houve um crescimento por via europeia direta e via PCT por residentes em Portugal, quer em pedidos, quer em concessões no EPO, ao longo dos últimos anos. De 2012 para 2013 existiram 30 concessões de patentes europeias no EPO e no ano de 2015 subiram para 46 concessões. A concessão de patentes no EPO de 2017 para 2018 no que se refere ao crescimento percentual foi de 47%. As seis primeiras entidades portuguesas a solicitar pedidos de patentes europeias no ano de 2018, são lideradas pelo INESC Porto em primeiro lugar, e a seguir, a Novadelta. Das seis entidades, três pertencem ao sistema científico e tecnológico nacional e três são empresas.

Acerca da evolução dos pedidos de patentes das entidades portuguesas no PCT, a Universidade do Minho registou um crescimento significativo nos últimos três anos, ficando em primeiro lugar em 2019, seguida do Instituto Superior Técnico. Neste *top* 10 encontram-se três empresas, cinco universidades e duas instituições de investigação.

No *ranking* do número de pedidos de patentes europeias que envolve 50 países, Portugal está na 32^a posição em 2019 com 150 pedidos em 2017, 221 em 2018 e 272 em 2019, com uma % de variação nos últimos dois anos de 23%, um valor bastante significativo.

Em relação aos requerentes portugueses que registaram patentes no EPO, concedidas nos anos de 2016 e 2017, temos nos primeiros lugares a Bial, logo a seguir, a Novadelta, seguida da Universidade do Porto e da Universidade do Minho. Para os mesmos anos de 2016 e 2017 os requerentes portugueses que registaram patentes no USPTO, são a Universidade do Porto e a Biosurfit S.A., seguidas da Bial—Portela & C.A. S.A., e do designer Philippe Starck. Neste grupo existem cinco instituições de ensino e investigação e sete empresas.

Observa-se uma evolução positiva entre 2011 e 2012, sendo que depois há um decréscimo para 2013, voltando a aumentar em 2014. Desde 2015 até 2019, o número de patentes tem vindo a diminuir.

Há que definir prioridades em termos de financiamento de política científica, e simplificar e limitar a diversidade institucional. A questão organizacional é muito importante e difícil de gerir, porque as capacidades científicas também são diferenciadas.

A importância da definição de uma carreira científica poderá ajudar a atrair e reter recursos humanos altamente qualificados, erradicar alguma da precariedade que ainda se faz sentir e encontrar soluções de estabilidade (Pereira, 2019). Muitas vezes, os recursos humanos altamente qualificados encontram carreiras mais estáveis noutros países (Pereira, 2019).

Quanto aos laboratórios colaborativos caso se registem como empresas ou IPSFL, poderão ser classificadas como de serviços às empresas, e logo serão consideradas no setor das empresas no IPCTN. Assim, serão considerados como instituições do setor empresas a levar a cabo mais investigação. Desta forma, Portugal fará jus ao pressuposto de que as economias mais avançadas têm de ter mais I&D no setor empresas. Para além disto, será possível capitalizar linhas de financiamento direto. Trata-se de tentar reorientar mais o sistema para o mercado.

Já existem instituições que efetuam o trabalho de ligação de transferência de conhecimento da universidade para a indústria, quer sejam os centros de interface, bem como, as associações de clusters/polos de competitividade. O objetivo é fomentar a relação com a indústria em processos de inovação colaborativos e considerar a diferenciação de Portugal em termos de estrutura económica para a adequabilidade de políticas (Simões, 2020).

Considerando as recomendações da OCDE para Portugal (OECD 2019) deverá estabelecer-se plataformas regionais de inovação para fornecer às PME's domésticas acesso fácil a recursos críticos - como informações, experiência e equipamentos - para atualizar as suas capacidades de inovação; apoiar a investigação científica que é feita a um nível regional, financiando instituições em que o conhecimento se baseia na prática e que se dinamizam o desenvolvimento local; e garantir o financiamento plurianual às organizações intermediárias para manter e expandir as redes colaborativas, infraestruturas e serviços de apoio e apoiar a partilha e combinação de recursos entre organizações de transferência de conhecimento.

Limitações e Propostas de Investigação

Para finalizar este estudo há que referir todas as limitações e vicissitudes que surgiram no decorrer do mesmo.

Uma das limitações foi na recolha de alguns dos dados, pois o seu acesso está condicionado, uma vez que, algumas das ferramentas que permitem esse acesso são produtos comerciais, como é o caso do InCites. Foi tentado o acesso indireto aos dados através de outras instituições, como a DGEEC, que apesar de possuir uma conta autorizada para o acesso ao InCites, não pode facultar as credenciais a terceiros, e até fornecer qualquer tipo de conteúdo, ao abrigo da licença que estabelece os termos de utilização da base de dados. Assim, mesmo efetuando um pedido personalizado de dados à DGEEC, o mesmo teria de ser custeado para que se pudessem extrair os dados pretendidos, e seriam necessários o conhecimento e autorização prévios da Clarivate Analytics. Quanto aos dados por instituição foi indicado que a DGEEC não publica, nem divulga esses dados.

O *Essential Science Indicators*, outra ferramenta que faz parte da WoS, também necessita da assinatura do InCites para o acesso. Assim, o difícil acesso aos dados, e nalguns casos, a sua impossibilidade, impediu a completa análise dos dados e o alargamento do âmbito deste trabalho aplicado, limitando desta forma as metodologias de análise. Em todo o caso, todo o processo possibilitou utilizar as diversas competências adquiridas no decorrer do mestrado, bem como, o considerável acréscimo no saber profissional e no acumular de conhecimento em áreas onde não havia qualquer tipo de experiência, ou seja, a da bibliometria e de patentes. Este estudo foi um exercício de aprendizagem e uma oportunidade de formação numa área do conhecimento, que implicou determinadas escolhas, mas que ainda assim permitiu que fosse possível uma análise válida dos dados disponíveis.

Como propostas de investigação futura e para coadjuvar este estudo deverá ser efetuada a análise da distribuição regional da produção científica portuguesa por NUTS II e todos os restantes dados sobre os quais não foi possível trabalhar.

Ao analisar o impacto de citação em determinado domínio, através das publicações da última década, seria possível compreender a posição de Portugal em termos de índice de especialização face aos 28 EU e face à média mundial. Para efetivar esta análise e complementar de forma mais extensa do que aquela que neste estudo foi ilustrada, seria necessário o acesso sem limitações à ferramenta InCites. Assim, poderia perceber-se a maior ou menor vantagem portuguesa num dado domínio e vice-versa, bem como, o grau de visibilidade internacional. O perfil da produção científica portuguesa, poderia ser delineado,

através da distribuição das publicações por domínios científicos, em comparação com o da produção científica dos 28 EU e dos restantes países a nível mundial.

BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, Eduardo da Motta e (2017). Nathan Rosenberg: Historiador das Revoluções Tecnológicas e de suas Interpretações Econômicas. *Revista Brasileira de Inovação* 16 (1), 9–34.
- Almanza, Maria Cristina Ovalle & Fonseca, Pedro Miguel Moreira da (2018). Análise Crítica do Discurso da Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente de Portugal 2014-2020. *Revista Crítica de Ciências Sociais* 116 (Setembro), 23–48.
- Archibugi, Daniele & Coco, Alberto (2005). Measuring Technological Capabilities at the Country Level: A Survey and a Menu for Choice. *Research Policy* 34, 175–194.
- Archibugi, Daniele & Denni, Mario & Filippetti, Andrea (2009). The Technological Capabilities of Nations: The State of the Art of Synthetic Indicators. *Technological Forecasting and Social Change* 76 (7), 917–931.
- Bicalho, L. M., & Ferreira, M. A. T. (2003). INDICADORES DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NA UNIVERSIDADE. In V ENANCIB-Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (Vol. 1, p. 20).
- Borowiecki, Martin & Paunov, Caroline (2018). How is Research Policy Across the OECD Organised? Insights From a New Policy Database. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers* 55.
- Bughin, Jacques *et al.* (2019). *Innovation in Europe: Changing the Game to Regain a Competitive Edge*. McKinsey Global Institute.
- Cerulli, Giovanni (2014). The Impact of Technological Capabilities on Invention: An Investigation Based on Country Responsiveness Scores. *World Development* 59, 147–165.
- Cheng, Yi-Li & Yuan-Hsu, Lin (2012). Performance Evaluation of Technological Innovation Capabilities In Uncertainty. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 40, 287-314.
- Comissão Europeia (2014). Comunicação da Comissão: Enquadramento dos Auxílios Estatais à Investigação, Desenvolvimento e Inovação.
- Confederação Nacional da Indústria (2016). Inovação: o papel da cooperação universidade-empresa. *Destaques de Inovação*. Confederação Nacional da Indústria, Brasília.

- Cruz, Patrícia Isabel (2009). Estudo sobre a internacionalização dos pedidos de patente em Portugal. Pós-Graduação em Economia e Gestão da Propriedade Industrial, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Dantas, Ana Roque & Ferreira, Ana (2019). Inovação em Portugal. A importância de aprender com o fracasso. *Sociologia on Line* 21 (Dezembro), 83–115.
- Dias, Isabel Marina da Silva (2012). Patentes Académicas Portuguesas: Análise do regime de Propriedade e Valoração Económica. Trabalho Final de Mestrado. Dissertação. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (2019). *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico - IPCTN19. Resultados Provisórios*. Lisboa.
- Donatiello, Davide & Ramella, Francesco (2017). The Innovation Paradox in Southern Europe. Unexpected Performance During the Economic Crisis. *South European Society and Politics* 22 (2), 157–77.
- Eurostat (2019). *Measuring Public Innovation in the EU: The STARPIN Methodology*. European Union.
- Eurostat (2010). Science, Technology and Innovation in Europe. *Eurostat Statistical Books*. Eurostat, European Commission.
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2019). Agendas Temáticas de Investigação e Inovação - Trabalho, Robotização e Qualificação de Emprego em Portugal. *Agendas Temáticas*.
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2013). *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: Desafios, Forças e Fraquezas Rumo a 2020*. Lisboa: FCT.
- Godinho, Manuel Mira (2007). Indicadores de C&T, Inovação e Conhecimento: Onde Estamos? Para Onde Vamos?. *Análise Social* 42 (182), 239–274.
- Godinho, Manuel Mira (2013). *Inovação em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos e Manuel Mira Godinho.
- Godinho, Manuel Mira (2009). Dinâmicas Regionais de Inovação em Portugal. Uma Análise baseada na utilização de Patentes. *Finisterra* 44 (88), 37–52.
- Gonçalves, Gil (Coord.) (2019). *Relatório de Análise Comparativa Internacional do Posicionamento do Sistema Nacional de Inovação (SNI) Português*. Agência Nacional de Inovação.

- Granado, António & Malheiros, José Vítor (2015). *CULTURA CIENTÍFICA EM PORTUGAL. Ferramentas para perceber o mundo e aprender a mudá-Lo*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Heitor, Manuel (2019). Pensar o Ensino Superior em Portugal para 2030: Desafios e Oportunidades.
- Heitor, Manuel (2017). *Higher Education, Research and Innovation in Portugal Perspectives for 2030*.
- Ivanova, Inga *et al.* (2017). Economic and Technological Complexity: A Model Study of Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. *Technological Forecasting and Social Change* 120 (c), Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics, 77–89.
- Katz, J. Sylvan & Martin, Ben R. (1997). What Is Research Collaboration?. Elsevier, *Research Policy* 26, 1–18.
- Khayyat, Nabaz T. & Lee, Jeong-Dong (2015). A Measure of Technological Capabilities for Developing Countries. *Technological Forecasting and Social Change* 92, 210–223.
- Leydesdorff, Loet *et al.* (2016). Citations: Indicators of Quality? The Impact Fallacy. *Frontiers in Research Metrics and Analytics* 1 (August), 1–15.
- Litan, Robert E. & Wyckoff, Andrew W. & Fealing, Kaye Husbands (Eds.) (2014.) *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation. Improving Indicators to Inform Policy*. National Academy of Sciences, Washington D.C..
- Lopes, Sérgio Paulo Maravilhas (2012). O Impacto da Informação de Patentes no Processo de Inovação em Portugal. *Tese de Doutoramento*, Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Letras.
- Merlin-Brogniart, Céline (2014). Improving Understanding of the Innovation Process in Innovation-Oriented Public-Private Partnerships. *Journal of Innovation Economics* 3 (15), 117–144.
- Michelle Jamrisko, Wei Lu. (2020). Germany Breaks Korea’s Six-Year Streak as Most Innovative Nation. *18/01*. Retrieved November 14, 2020. Disponível em: (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-01-18/germany-breaks-korea-s-six-year-streak-as-most-innovative-nation>).
- Mittermaier, Jana, (2019). Facts and Figures. European Patent Office (EPO), Munich, Germany.

Momen, Hooman (2014). Evolução da Publicação Científica nos últimos 30 anos. *Cadernos de Saúde Pública* 30 (3), 458–460.

Mongeon, Philippe & Paul-Hus, Adèle (2014). *The Journal Coverage of Bibliometric Databases: A Comparison of Scopus and Web of Science*. Université de Montréal, École de Bibliothéconomie et des Sciences de l'Information.

Mueller, Suzana Pinheiro Machado & Perucchi, Valmira (2014). Universidades e a Produção de Patentes: Tópicos de Interesse Para o Estudioso Da Informação Tecnológica. *Perspectivas Em Ciência Da Informação* 19 (2), 15–36.

OECD (2016). *Compendium of Bibliometric Science Indicators*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing, Paris.

OECD / Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, 4th Edition, OECD Publishing, Paris/Eurostat, European Union.

OECD (2014). *OECD Patent Statistics Manual*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2019). *The Digital Innovation Policy Landscape in 2019*. OECD Science, Technology and Innovation. *Policy Papers* 71. OECD Publishing, Paris.

OECD (2018). *Scientific, Production and innovation technological. Science, Research and Innovation performance of the EU 2018*. 152–205. OECD Publishing, Paris.

OECD (2017). *Research Excellence and Collaboration. Inventions across Borders. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The Digital transformation (2007)*, 132–133. OECD Publishing, Paris.

OECD (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2004). *Patents and Innovation: Trends and Policy Challenges. Organisation for Economic Co-Operation and Development* 12, 32. OECD Publishing, Paris.

OECD (1997). *National Innovation Systems*. OECD Publishing, Paris.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2016). *Unesco Science Report. Toward 2030*. UNESCO, Second Edition.

Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2019). *World Intellectual Property Indicators*.

Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2019). *Patent Cooperation Treaty Yearly Review*.

Oliveira, Fernando Cardoso Boaventura (s.d.). INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE DOS MEMBROS DO BRIC - BRASIL, RÚSSIA, ÍNDIA E CHINA. Universidade Federal Fluminense/Caixa Econômica Federal.

Parlamento Europeu (2019). Fichas Técnicas Sobre a União Europeia - 2019. *Políticas de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico*.

Parlamento Europeu (2020). Política de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico. *Fichas técnicas sobre a União Europeia*.

Pastor, José Manuel & Serrano, Lorenzo (2016). The Research Output of Universities and Its Determinants: Quality, Intangible Investments, Specialisation and Inefficiencies. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A., Valencia, *SPINTAN Project: Smart Public Intangibles. Working Paper Serie 5*.

Pereira, Tiago Santos (2019). Ciência e Tecnologia. O desafio do crescimento e do Impacto da investigação. *O estado da nação e as políticas Públicas 2019: Menos Reformas, Melhores Políticas*, 24–29. IPPS-ISCTE

Piketty, Thomas (2018). Our Manifesto to Save Europe from Itself. *The Guardian*.

Pires, Luís Madureira (2017). 30 Anos de Fundos Estruturais (1986-2015). *Relações Internacionais* 53, 19–38.

Polt, Wolfgang *et al.* (2001). Benchmarking industry-science relations: the role of framework conditions. *Science and Public Policy* 28 (4), 247–258.

Rocha, Elisa Maria Pinto da & Ferreira, Marta Araújo Tavares (2001). Análise dos Indicadores de Inovação Tecnológica no Brasil: Comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. *Ciência da Informação* 30 (2), 64–69.

Rosenberg, Nathan & Nelson, Richard R. (1994). American Universities and Technical Advance in Industry. *Research Policy* 23, 323–348.

- S.A. (2002). Conceitos e Metodologias Medidas de Especialização Regional. *Revista de Estudos Regionais*.
- Sánchez, Pérez *et al.* (2017). Measurement of Potential Absorption Capacity in Colombia's Innovative Companies. *Espacios* 38 (26), 1307–1321.
- Schubert, Torben & Baier, Elisabeth & Rammer, Christian (2018). Firm Capabilities, Technological Dynamism and Innovation Internationalisation – A Behavioural Approach. *Journal of International Business Studies* 49 (1), 70–95.
- Silva, Kelyane *et al.* (2014). Patentes Acadêmicas X Patentes Universitárias: Uma avaliação do Inventor Acadêmico nas Patentes depositadas Pela Via PCT 2002-2012. *Cadernos de Prospecção* 7 (3), 335–344.
- Simões, Vítor Corado (2020). Diagnóstico. A política científica desenvolveu a investigação mas falta conquistar as empresas. Análise de Política. Os Laboratórios Colaborativos *O Estado da Nação 2020: Valorizar as Políticas Públicas*. Lisboa: IPPS-ISCTE, 34–41.
- Squicciarini, Mariagrazia & Dernis, Hélène & Criscuolo, Chiara (2013). OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2013/03 Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*.
- Stock, Ruth Maria & Totzauer, Florian & Zacharias, Nicolas A. (2014). A Closer Look at Cross-Functional R&D Cooperation for Innovativeness: Innovation-Oriented Leadership and Human Resource Practices as Driving Forces. *Journal of Product Innovation Management* 31 (5), 924–938.
- Stoetzer, Matthias-Wolfgang Wolfgang *et al.* (2011). *Regional Dispersion of Cooperation Activities as Success Factor of Innovation Oriented SME*. Fachhochschule Jena, University of Applied Sciences jena.
- Thomson Reuters (s.d.). *Using Bibliometrics: A Guide to Evaluating Research Performance with Citation Data*.
- United Nations (2014). Transfer of Technology and Knowledge Sharing for Development. Science, Technology and Innovation Issues for Developing Countries. *UNCTAD, Current Studies on Science, Technology and Innovation* 8.
- United Nations (2003). Economic and Social Commission for Western Asia. New Indicators for Science, Technology and Innovation in the Knowledge-Based Society.

Vasconcelos, Maria Celeste Reis Lobo (2004). O Desafio da Gestão do Conhecimento tecnológico nas empresas. KMOL.

Vieira, Elizabeth S. & Gomes, José A. N. F. (2009). A Comparison of Scopus and Web of Science for a Typical University. *Scientometrics* 81 (2), 587–600.

Web of Science (2016). *InCites Benchmarking & Analytics: Explaining the Metrics*. InCites Indicators Handbook. Clarivate Analytics.

Wipo (2010). *World Intellectual Property Indicators 2010*. Vol. 1.

ANEXOS

Tabela VIII - Diferenças entre as duas bases de dados de informação científica publicada e de citação WoS e Scopus

Dados da Plataforma	WOS ⁴⁰ - Criada em 1997 ⁴¹	SCOPUS - 2004
Grupo económico e atual detentor Periódicos	Clarivate Analytics ⁴² (desde 2016)	Elsevier
Livros	110.000 livros ⁴⁴	210.000 livros e mais de 852 séries de livros
Patentes	44 milhões de famílias patentes	44 milhões de patentes ⁴⁵
Cobertura	171 milhões de registos 9,7 milhões de conjuntos de dados	77,8 milhões de registos
Taxa de aceitação das Revistas⁴⁶	0-12% para os três índices principais: - Índice de Citações de Ciências Expandido, - Índice de Citações de Ciências Sociais - Índice de Citações de Artes e Humanidades	Maior % em termos de índice para as áreas de Química, Biologia, Ciências Médicas e da Saúde, Física
Conteúdo	Ciências Biomédicas, Ciências Naturais, Engenharia, Ciências Sociais, Artes e Humanidades. Maior cobertura de Ciências Naturais e Engenharia, Ciência da Computação, Ciências dos Materiais, Patentes, conjuntos de dados. Os índices de citação regional fornecem uma cobertura profunda em ciências, ciências sociais e humanidades na Coreia, Rússia, América Latina e China.	Química, Biologia, Ciências Médicas e da Saúde, Física, Matemática, Ciências da Terra, Agricultura, Veterinária, Ambiente. As áreas integradas nas Ciências Sociais como Psicologia, Direito, Filosofia, Economia, Sociedade, Jornalismo, Educação, Artes, Gestão, Engenharia, Linguagem, História, destacam-se mais no índice dos Livros. As áreas de Política e políticas públicas, Arquitetura e Ciências da computação e informação destacam-se mais no índice das publicações decorrentes de conferências
	Processo de avaliação e seleção de periódicos da base de dados seguindo análise de citações e padrões como: periodicidade; convenções editoriais internacionais; <i>Peer review</i> ; diversidade internacional	5.000 Editoras ⁴⁷ Base de dados multidisciplinar: Ciências Físicas, Ciências da Saúde, Ciências da Vida e Ciências Sociais
	3 índices de citações principais denominado “Core Collection”:	Política de seleção de conteúdos

⁴⁰ Anteriormente conhecida como *Web of Knowledge*, com o anterior SCI - Science Citation Index, criado em 1964.

⁴¹ Teve como base o trabalho Eugene Garfield que apresentou em 1955 o conceito de índice de citação e a análise de citações.

⁴² A WoS foi concebida inicialmente por Eugene Garfield, fundador da antiga ISI – *Institute for Scientific Information* (1960), passando mais tarde a se chamar Thomson ISI- *Institute for Scientific Information* (1992), e mais recentemente *Clarivate Analytics* (2016) anteriormente área de negócios de Propriedade Intelectual e Ciência da Thomson Reuters.

⁴³ Volumes com coletâneas de papers decorrentes de conferências, seminários, etc.

⁴⁴ O acesso às diversas coleções depende da assinatura da instituição.

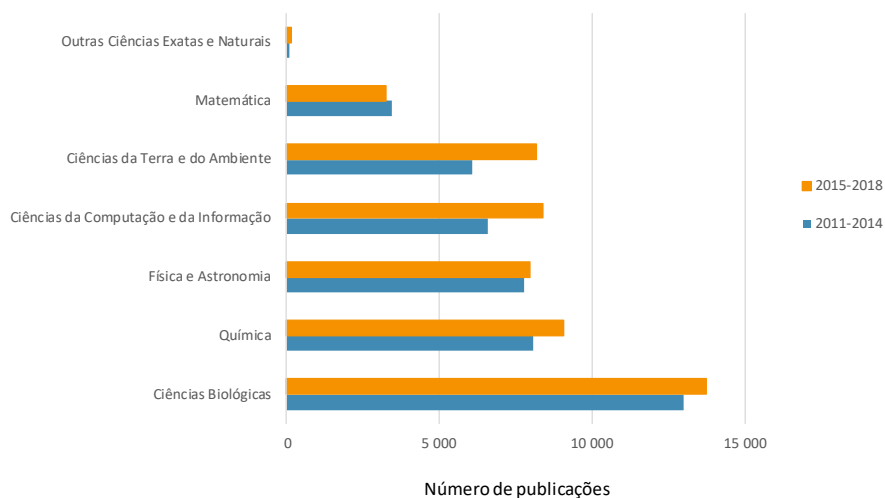
⁴⁵ de 5 Escritórios de Patentes.

⁴⁶ Cada periódico é rigorosamente avaliado antes da seleção.

⁴⁷ De entre as mais importantes: Elsevier, Springer, Wiley-Blackwell, Taylor&Francis, Sage, entre outras.

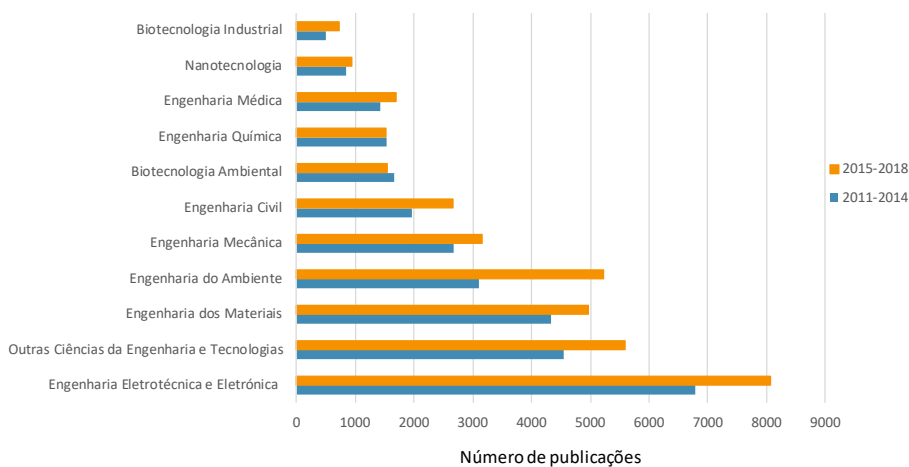
	<ul style="list-style-type: none"> . Science Citation Index Expanded (SCIE); . Social Sciences Citation Index (SSCI); . Arts & Humanities Citation Index (AHCI). <p>Pesquisa interdisciplinar</p>	
Indexação de autores	Autores indexados de 2008 em diante.	
	<p>Atualização diária da <i>Core Collection</i> (segunda a sexta-feira)</p> <p>Cada coleção é atualizada consoante a sua programação, variando de diária a mensal.</p>	Atualização diária
Pontos Fortes	<p>Cobertura profunda da literatura de periódicos de economias de pesquisa tradicionais e emergentes</p> <p>Links de rede de citação incluídos para todas as fontes de citação</p> <p>As contagens de tempos citados refletem citações de todos os recursos de citação</p> <p>As fontes não citadas incluem o número de vezes citadas, as citações de reflexão de todas as fontes de citações</p> <p>Indexação profunda da literatura de patentes de mais de 50 instituições emissoras de patentes</p> <p>Tem vindo a expandir a indexação de conjuntos de dados e estudos de dados</p> <p>Aplica consistentemente a categorização de assuntos em todos os itens indexados.</p> <p>Pesquisa precisa em todo o conteúdo numa única pesquisa.</p>	<p>Abordagem altamente direcionada para identificar os tipos de conteúdo mais significativos para cada área científica</p> <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Publicações decorrentes de conferências em disciplinas como engenharia, computação e algumas áreas da física. . Títulos de livros: um tipo de fonte primária na área das Ciências Sociais e Humanas.
	Menor fiabilidade em termos de afiliação	<p>Maior fiabilidade em termos de afiliação</p> <p>70.000 perfis de afiliação</p>
	A 2ª mais usada	A mais usada atualmente

Fonte: [Clarivate Analytics](#) e [Elsevier](#) (pesquisa a 27/07/2020)



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 27- Número de publicações indexadas na WoS por área científica (nível 2) - Ciências Exatas e Naturais⁴⁸

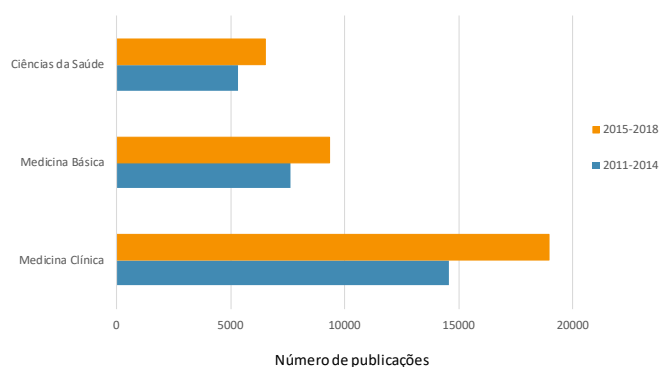


Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 28 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências da Engenharia e Tecnologias⁴⁹

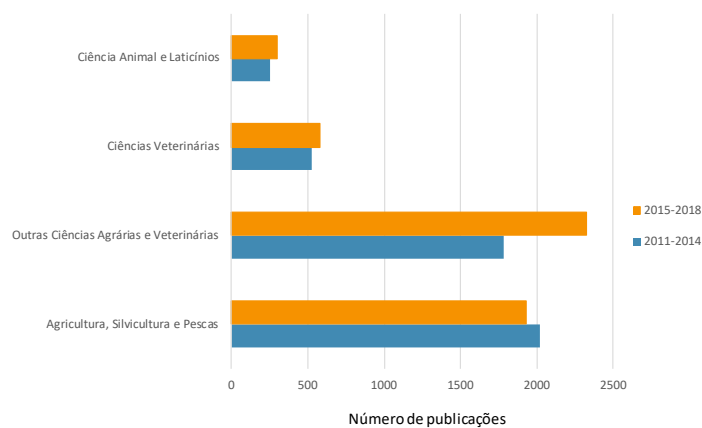
⁴⁸ Na Figura 26 as Ciências Biológicas possuem o maior número de publicações. Existiu maior crescimento dos anos 2011-2014 para 2015-2018 para as Ciências da Computação e da Informação e para as Ciências da Terra e do Ambiente.

⁴⁹ Nas Ciências da Engenharia e Tecnologias representadas na Figura 27 houve um maior crescimento para a Engenharia do Ambiente. O maior número de publicações é detido pela Engenharia Eletrotécnica e Eletrónica.



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 29 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Médicas e da Saúde⁵⁰

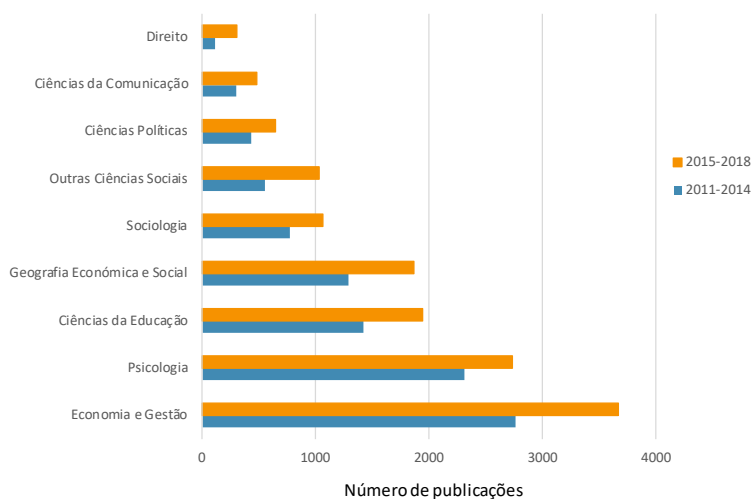


Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 30 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Agrárias e Veterinárias⁵¹

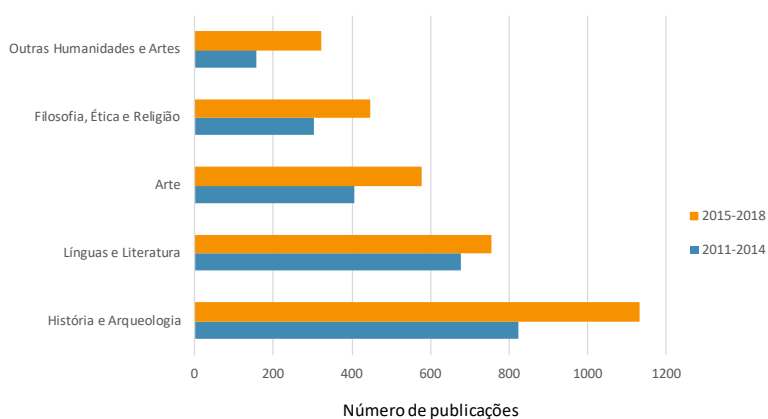
⁵⁰ Na Figura 28 relativa às Ciências Médicas e da Saúde, a área da Medicina Clínica detém o maior número de publicações e o maior crescimento, seguida pela Medicina Básica e pelas Ciências da Saúde.

⁵¹ Na Figura 29 relativa às Ciências Agrárias e Veterinárias, houve uma diminuição das publicações na Agricultura, Silvicultura e Pescas, consequência da diminuição do financiamento nestas áreas entre 2015 e 2018. As Outras Ciências Agrárias e Veterinárias sofreram um aumento do número de publicações.



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 31 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Sociais⁵²



Fonte: DGEEC- InCites (pesquisa a 17-01-2020)

Figura 32 - Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Humanidades e Artes⁵³

⁵² Em relação às Ciências Sociais na *figura 31* a área de Economia e Gestão continua a dominar o maior número de publicações e também teve o maior crescimento.

⁵³ Por fim, as Humanidades e Artes na *figura 32* registaram maior crescimento no número de publicações em História e Arqueologia. Em Arte e Outras Humanidades e Artes o nível de crescimento também foi significativo.

Tabela IX - Rácio de publicações pelos 27 domínios científicos (conforme classificação SCImago) / ETI nacionais (todos os domínios científicos). Comparação dos 28 UE em 2018

<i>Ranking 28 UE em comparação Rácio Publicações</i>	
Posição de Portugal por domínio científico	Posição
Chemical Engineering	3
Decision Sciences	4
Chemistry	6
Computer Science	6
Engineering	7
Environmental Science	7
Agricultural and Biological Sciences	8
Mathematics	8
Energy	9
Materials Science	9
Business, Management and Accounting	11
Immunology and Microbiology	11
Psychology	11
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	13
Multidisciplinary	13
Earth and Planetary Sciences	14
Health Professions	14
Pharmacology, Toxicology and PharmacUEtics	14
Physics and Astronomy	14
Nursing	15
Social Sciences	15
Dentistry	16
NEuroscience	16
Economics, Econometrics and Finance	17
Medicine	18
Arts and Humanities	20
Veterinary	24

Fonte: SCImago (número de publicações em 2018) / Eurostat (ETI em 2018) (pesquisa em 04/08/2020)

Tabela X - Posição de Portugal em rankings de h-index por domínio científico nos 28 UE em 2019

<i>Ranking 28 UE em comparação h-index</i>	
Posição de Portugal por domínio científico	Posição
Veterinary	1
Dentistry	3
Pharmacology, Toxicology and PharmacUEtics	5
Nursing	6
Health Professions	7
Psychology	7
Social Sciences	7
Business, Management and Accounting	8
Mathematics	10
Economics, Econometrics and Finance	11
Energy	11
Multidisciplinary	12
NUErosience	12
Decision Sciences	13
Immunology and Microbiology	13
Physics and Astronomy	13
Engineering	14
Earth and Planetary Sciences	17
Environmental Science	17
Arts and Humanities	18
Materials Science	18
Computer Science	19
Chemical Engineering	22
Chemistry	23
Medicine	24
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	25
Agricultural and Biological Sciences	27

Fonte: [SCImago](#) (pesquisa a 25/08/2020)

Tabela XI – Inventariação de figuras e tabelas

Número	Título	Horizonte temporal	Fonte	Motivo que conduziu à escolha do horizonte temporal
Figura 1	Evolução do número de publicações por milhão de habitantes nos 28 UE e em Portugal	2008 2018	DGEEC - InCitesTM database, Clarivate Analytics	Os dados da DGEEC foram obtidos através do ficheiro que foi publicado acerca da Produção Científica Portuguesa, 1990-2018: Indicadores Bibliométricos em: https://www.dgeec.mec.pt/np4/210/ No ficheiro apenas constam dados até 2018 o que restringiu o horizonte temporal até esse ano As bases de dados da Clarivate Analytics encontram-se em permanente atualização, com a frequente adição de novas publicações indexadas. Estas revisões têm sempre maior magnitude para os anos mais recentes da série temporal, pelo que o número de publicações pode sofrer alterações. Assim sendo, tendo em conta que a informação foi extraída da base de dados em abril de 2020, os dados referentes ao ano de 2019 ainda se consideram provisórios. Por norma, um ano só se encontra estabilizado na base de dados no final do ano seguinte.
Figura 2	Evolução do número de publicações indexadas na WoS por milhão de habitantes nos 28 UE	2008 2013 2018	DGEEC - InCites + Eurostat	
Figura 3	Produção científica dos 28 UE, comparação do rácio do número de publicações citáveis por investigadores (ETI)	2018	SCImago , Eurostat e DGEEC (pesquisa a 04/08/2020)	O último ano para o qual existiam dados no Eurostat era o de 2018, daí ter-se optado por subtrair o número de publicações do mesmo ano.
Tabela I	Posição das nove primeiras instituições portuguesas em contexto mundial	2019 2020	SCImago (pesquisa a 01-08-2020) + Leiden Ranking 2019	Os dados mais atuais dos anos mais recentes
Figura 4	Conteúdos científicos em acesso livre nos repositórios institucionais	2020	RCAAP	Dados que constavam no site em 01-08-2020
Figura 5	Número de publicações* indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países	2011 a 2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	Os dados da DGEEC foram obtidos através do ficheiro que foi publicado acerca da Produção Científica Portuguesa, 1990-2018: Indicadores Bibliométricos em: https://www.dgeec.mec.pt/np4/210/ No ficheiro apenas constam dados até 2018 o que restringiu o horizonte temporal até esse ano As bases de dados da Clarivate Analytics encontram-se em permanente atualização, com a frequente adição de novas publicações indexadas. Estas revisões têm sempre maior magnitude para os anos mais recentes da série temporal, pelo que o número de publicações pode sofrer alterações. Assim sendo, tendo em conta que a informação foi extraída da base de dados em abril de 2020, os dados referentes ao ano de 2019 ainda se consideram provisórios. Por norma, um ano só se encontra estabilizado na base de dados no final do ano seguinte.
Figura 6	Top 20 da Colaboração internacional: número de publicações indexadas na WoS em coautoria com instituições de outros países, por país	2011 a 2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 7	Evolução da colaboração internacional de Portugal com os 20 países com os quais estabelece mais relações de coautoria	2011 a 2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 8	Percentagem de publicações com colaboração internacional por domínio científico	2011 a 2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 9	Evolução da produção científica portuguesa por domínio científico de 2011 para 2018	2011 a 2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 10	Índice de especialização científica entre Portugal e os 28 UE	2019	SCImago	O último ano do qual constam dados disponíveis
Figura 11	Índice de especialização científica de Portugal	2019	SCImago	
Figura 12	Impacto de citação normalizada de	2016-2019	InCites - WoS	Foi-nos cedido o acesso a dados da WoS desde 2012 a 2019

	Portugal por domínio, calculado com base nas publicações de 2016-2019			
Figura 13	Índice de especialização científica de Portugal em 2019	2019	SCImago	O último ano do qual constam dados disponíveis
Figura 14	Impacto de citação relativo por área, calculado com base nas publicações de 2019 (27 áreas).	2019	SCImago	O último ano do qual constam dados disponíveis
Figura 15	Comparação do h-index 2019 dos 28 UE e de Portugal	2019	SCImago	
Figura 16	Instituições portuguesas em 2019 com publicações indexadas na WoS	2019	InCites - WoS	Foi-nos cedido o acesso a dados da WoS desde 2012 a 2019
Tabela II	As 10 Primeiras instituições portuguesas incluídas no SIR em 2020	2020	SJR World Report - SCImago	O último ano do qual constam dados disponíveis
Figura 17	Instituições dos 28 UE publicações indexadas na WoS em 2019	2019	InCites - WoS	Foi-nos cedido o acesso a dados da WoS desde 2012 a 2019
Tabela III	Ranking internacional de investigação do Top 10 das instituições dos 28 UE em 2020	2020	SJR World Report - SCImago	
Figura 18	Taxas de crescimento de pedidos de patentes de residentes e não residentes nos 20 principais escritórios, 2015-16	2015-16	WIPO Statistics Database, September 2017	Os dados mais recentes no WIPO
Figura 19	Colaboração internacional em ciência e inovação, 2005-16 - Coautoria e coinvenção como percentagem de publicações científicas e famílias de patentes IP5	2005-16	Cálculos da OCDE com base nos dados personalizados Scopus, Elsevier, versão 4.2017 e OCDE, laboratório de microdados da STI: banco de dados de propriedade intelectual, http://oe.cd/ipstats , julho de 2017	Os dados mais recentes no WIPO (World Intellectual Property Indicators, 2017)
Figura 20	Número de pedidos de patente em Portugal por via europeia direta e via PCT por residentes em Portugal	2012 a 2019	EPO a 21-01-2019	O último ano do qual constam dados disponíveis
Tabela IV	Pedidos de patente europeia - Ranking do top seis das instituições portuguesas	2018	EPO	(pesquisa em 14-02-2020)
Tabela V	Top dez das entidades portuguesas a solicitar pedidos de registos de patentes via PCT	2017 2018 2019	WIPO	última atualização: 03/2020
Tabela VI	Pedidos de patentes europeias nos anos de 2017, 2018 e 2019 por país de residência do primeiro requerente	2017 2018 2019	EPO	01.10.2020
Tabela VII	Número de pedidos de patentes europeias por milhão de habitantes nos 28 UE	2012 a 2017	Eurostat (pesquisa em 27-09-2020)	Não há dados para além do ano de 2017
Figura 21	Patentes concedidas a instituições	2011 e 2017	Orbis Intellectual Property (pesquisa em 07-07-2020)	

	portuguesas no EPO entre 2011 e 2017			
Figura 22	Total de patentes concedidas no EPO entre 2011 e 2017	2016 e 2017	Orbis Intellectual Property (pesquisa em 07-07-2020)	
Figura 23	Patentes concedidas a instituições portuguesas no USPTO entre 2011 e 2017	2011 e 2017	Orbis Intellectual Property (pesquisa em 07-07-2020)	
Figura 24	Total de patentes concedidas no USPTO entre 2011 e 2019	2011 e 2019	Orbis Intellectual Property (pesquisa em 07-07-2020)	
Figura 25	Distribuição do número de patentes por domínios tecnológicos em 2018	2018	EPO	Pesquisa em 14-02-2020
Tabela VIII	Diferenças entre as duas bases de dados de informação científica publicada e de citação WoS e Scopus		Clarivate Analytics , Elsevier , Scopus content Coverage	Pesquisa a em 27/07/2020
Figura 26	Número de publicações indexadas na WoS por área científica (nível 2) - Ciências Exatas e Naturais	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	Os dados da DGEEC foram obtidos através do ficheiro que foi publicado acerca da Produção Científica Portuguesa, 1990-2018: Indicadores Bibliométricos em: https://www.dgeec.mec.pt/np4/210/ No ficheiro apenas constam dados até 2018 o que restringiu o horizonte temporal até esse ano As bases de dados da Clarivate Analytics encontram-se em permanente atualização, com a frequente adição de novas publicações indexadas. Estas revisões têm sempre maior magnitude para os anos mais recentes da série temporal, pelo que o número de publicações pode sofrer alterações. Assim sendo, tendo em conta que a informação foi extraída da base de dados em abril de 2020, os dados referentes ao ano de 2019 ainda se consideram provisórios. Por norma, um ano só se encontra estabilizado na base de dados no final do ano seguinte.
Figura 27	Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências da Engenharia e Tecnologias	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 28	Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Médicas e da Saúde	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 29	Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Agrárias e Veterinárias	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 30	Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Ciências Sociais	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Figura 31	Número de publicações indexadas na WoS, por área científica (nível 2) - Humanidades e Artes	2011-2014 2015-2018	DGEEC - InCites (pesquisa a 17-01-2020)	
Tabela IX	Rácio de publicações pelos 27 domínios científicos (conforme classificação SCImago) / ETI nacionais (todos os domínios científicos). Comparação dos 28 UE	2018	Número de publicações 2018 – SCImago + ETI 2018 – Eurostat (pesquisa em 04/08/2020)	
Tabela X	Posição de Portugal em <i>rankings</i> de h-index por domínio científico nos 28 UE	2019	SCImago (pesquisa a 25/08/2020)	Os dados mais recentes datam de 2019