

## A Física nas universidades portuguesas

José Ferreira Gomes<sup>i</sup> e Elizabeth S. Vieira  
Universidade do Porto

A avaliação comparativa da produção científica das instituições portuguesas em determinada disciplina pode ser feita recorrendo às grandes bases de dados de referência que são hoje usadas em investigação científica. A mais conhecida é a Web of Science (WoS) da Thomson Reuters<sup>1</sup> que foi desenvolvida ao longo da segunda metade do Séc. XX nos Estados Unidos. Em 2004, a Elsevier B.V. apresentou a Scopus<sup>2</sup> com a aspiração de oferecer uma alternativa, o que parece ter já conseguido. Na WoS é feita a classificação das revistas a um nível bastante específico constituído por mais de 250 categorias e, a um nível superior, em 22 áreas de conhecimento. A pesquisa pelas mais de 250 categorias é possível através do WoS<sup>3</sup>, enquanto que a pesquisa pelas 22 áreas de conhecimento apenas é possível no *Essential Science Indicators*<sup>4</sup> (recurso adicional disponibilizado no portal da WoS e que se refere apenas às publicações, investigadores, instituições, países e revistas mais citadas). O Scopus apresenta a classificação das revistas num primeiro nível bastante específico em 295 categorias, a um nível intermédio constituído por 27 áreas de conhecimento e a um nível superior em 4 grandes áreas. A pesquisa na Scopus pelos diferentes níveis de classificação das revistas apenas é possível para o nível intermédio e para o nível superior.

Para compararmos a produção científica das instituições portuguesas, é mais cómodo o uso da Scopus mas há indicações na literatura de que se podem obter resultados similares na WoS embora a classificação das revistas científicas não coincida. Na Figura 1 é apresentado o número de documentos originados por cada uma das universidades membros do CRUP em percentagem do total de documentos classificados na área da Física & Astronomia para Portugal nos dois últimos quinquénios, 1998-2002 e 2003-07. O levantamento da produção científica foi efectuado associando a cada universidade todos os documentos onde pelo menos um dos endereços indicados pelos autores contém uma referência clara a essa instituição, a uma das suas unidades orgânicas ou dos seus grupos de investigação<sup>5</sup>.

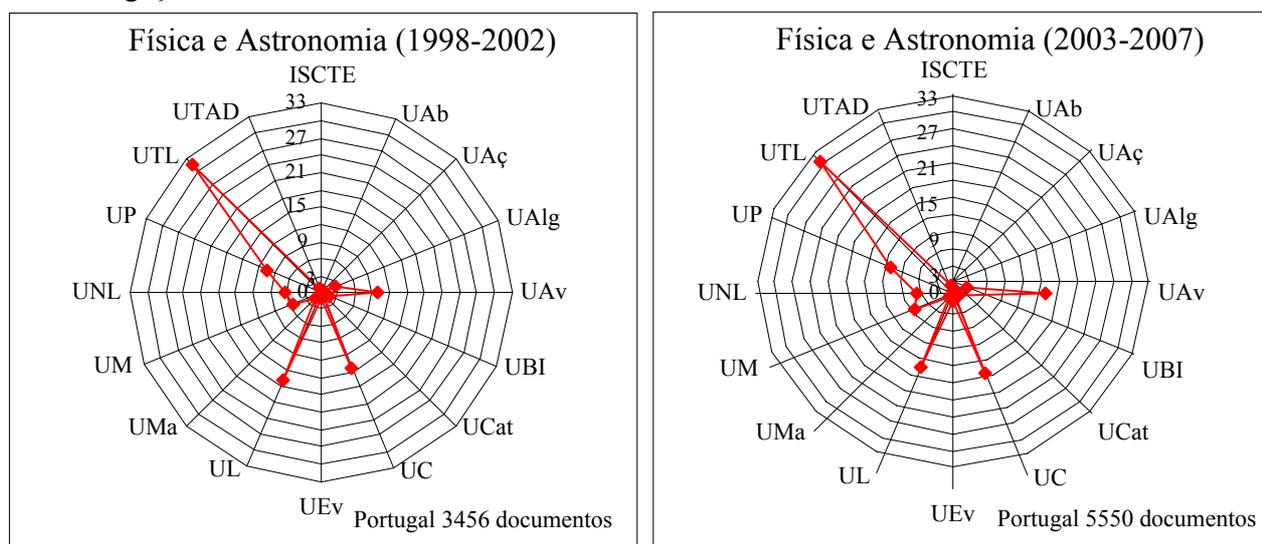


Figura 1. Percentagem de documentos da área de Física & Astronomia originados pelas universidades membro do CRUP em relação ao número total de documentos com um endereço português nos quinquénios 1998-2002 e 2003-07.

<sup>i</sup> Centro de Química da Universidade do Porto, Requiimte, Laboratório Associado para a Química Verde, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, <http://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes>

Com 1677 documentos em 2003-07, a Universidade Técnica de Lisboa tem uma posição muito destacada, confirmando a posição já assumida no quinquénio anterior. A Universidade de Aveiro com 834 documentos ocupa a segunda posição, ultrapassando neste quinquénio as Universidades de Lisboa e de Coimbra. Para o último quinquénio verifica-se um aumento superior a 60% do número de documentos referenciados no Scopus para Portugal na área da Física & Astronomia em relação ao quinquénio anterior. Estes resultados são discutidos em mais detalhe na Nota Técnica Research Metrics nº 7, “A especialização das universidades portuguesas – produção por área científica”<sup>6</sup>

Para além destes aspectos quantitativos, interessa também conhecer o impacto relativo das publicações originadas em cada uma das universidades. Para isso calculamos o número médio de citações de cada publicação com um endereço português dentro da área aqui considerada. Repete-se este cálculo para cada universidade e apresenta-se o rácio do impacto médio das publicações de cada universidade para o impacto médio nacional. A este indicador chamamos impacto relativo ao país.

O impacto relativo e a especialização de cada uma das universidades para a área da Física nos quinquénios 1998-2002 e 2003-07 são representados nas Figuras 2 e 3. A área dos círculos representa o número de documentos originados por cada uma das universidades, sendo a especialização definida pelo rácio entre o número de documentos classificados na área de Física & Astronomia e o número total de documentos dessa instituição no mesmo período. Esta mesma especialização calculada para o país é representada por uma linha vertical. Os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3 demonstram que o grau de especialização relativa ao país sofreu um decréscimo no último quinquénio. O mesmo pode ser verificado para a maioria das universidades, registando-se um aumento do valor da especialização apenas para o ISCTE, Universidade Aberta, Universidade Católica, Universidade Técnica de Lisboa e UTAD (9%, 15%, 6%, 28% e 9%, respectivamente). As Universidade dos Açores e do Algarve apresentam os impactos mais elevados, (mas o pequeno número de documentos pode ser relevante na formação desta média), 1,97 e 1,61 respectivamente, destacando-se significativamente das restantes universidades. Considerando apenas as universidades de maiores dimensões verifica-se que a Técnica de Lisboa, a Nova de Lisboa e a de Lisboa apresentam valores de impacto superiores à média nacional, 1,21; 1,16 e 1,08, respectivamente. Nesta conjunto a Universidade Técnica de Lisboa é a que se encontra numa posição cimeira com valores de especialização e impacto relativo mais elevado (28% e 1,21).

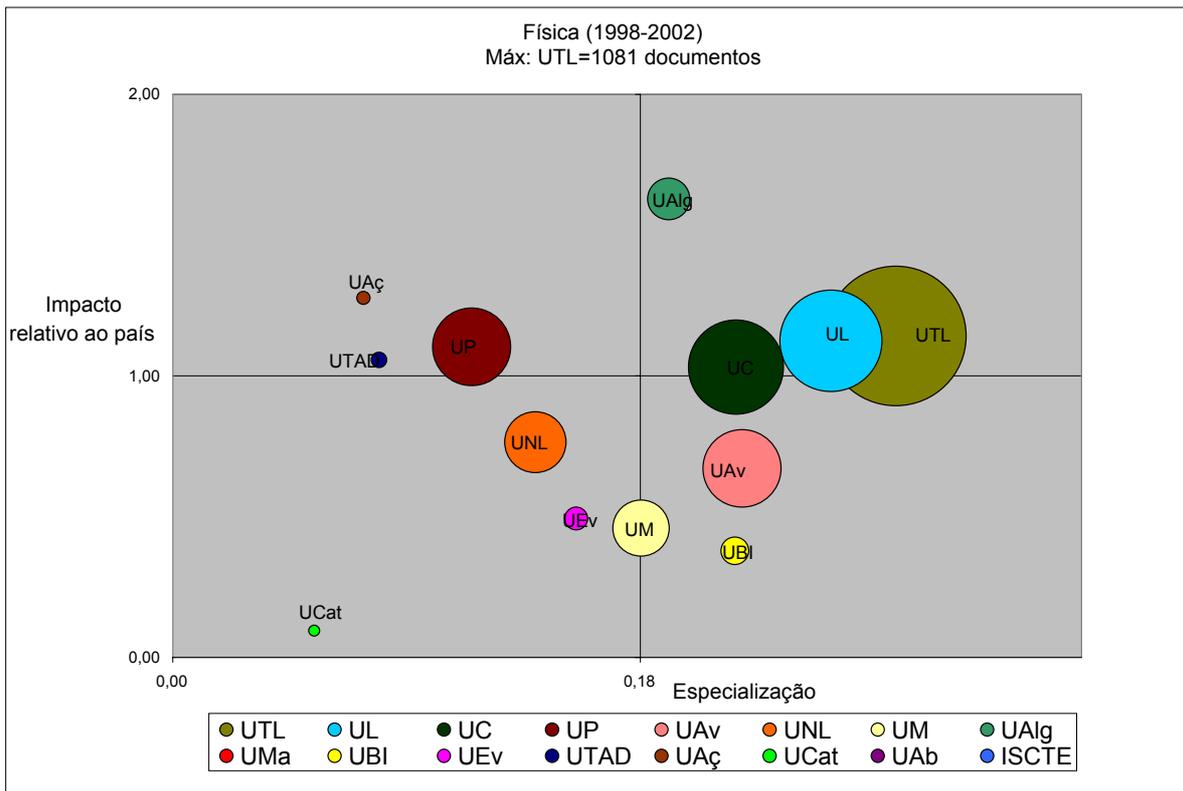


Figura 2. Impacto das universidades membro do CRUP relativamente ao país e especialização das mesmas na área da Física & Astronomia no quinquénio 1998-2002.

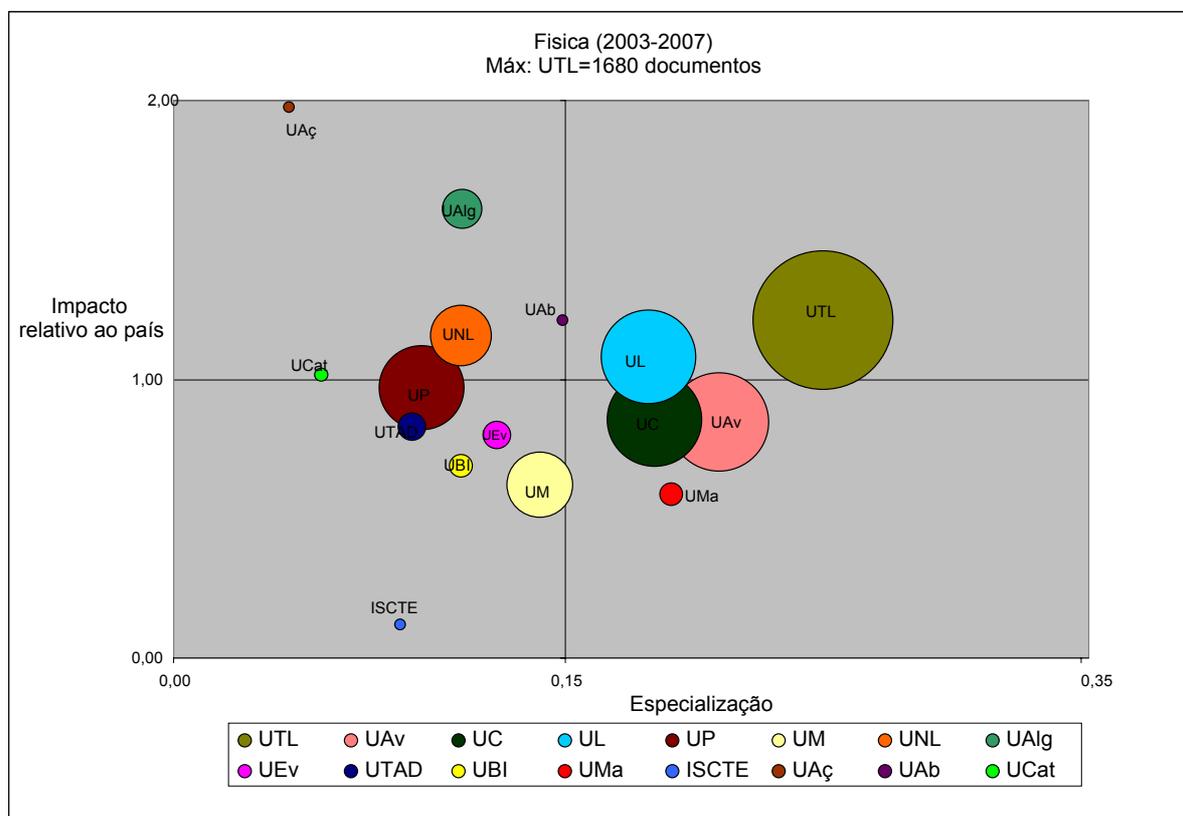


Figura 3. Impacto das universidades membro do CRUP relativamente ao país e especialização das mesmas na área de Física & Astronomia no quinquénio 2003-07.

Para compreender qual é a nossa posição na paisagem internacional, foi efectuado o mesmo estudo para a EU-15 e para alguns países individualmente, estando os resultados na Figura 4. A área dos círculos representa o número de documentos referenciados na Scopus para cada país por milhão de habitantes<sup>7</sup>, sendo agora usado o impacto relativo à média da EU-15 e a especialização deste agregado de 15 países é representada pela linha vertical. Relativamente ao número de documentos por milhão de habitantes, a Suécia apresenta o valor mais elevado enquanto Portugal, com a Grécia e a Espanha, apresentam os valores mais baixos (65, 72 e 76 documentos/milhão de habitantes, respectivamente). Os restantes países apresentam valores superiores ao conjunto EU-15 (92 documentos/milhão de habitantes). Quanto à especialização, Portugal é um dos que apresenta valores de especialização mais elevada (15 %) sendo superado apenas pela França e Itália (18% e 16% respectivamente). O impacto das publicações portuguesas (0,81) é ligeiramente inferior à média, tal como a Grécia, a Irlanda, a Espanha e a Itália (0,70, 0,83, 0,92 e 0,93, respectivamente).

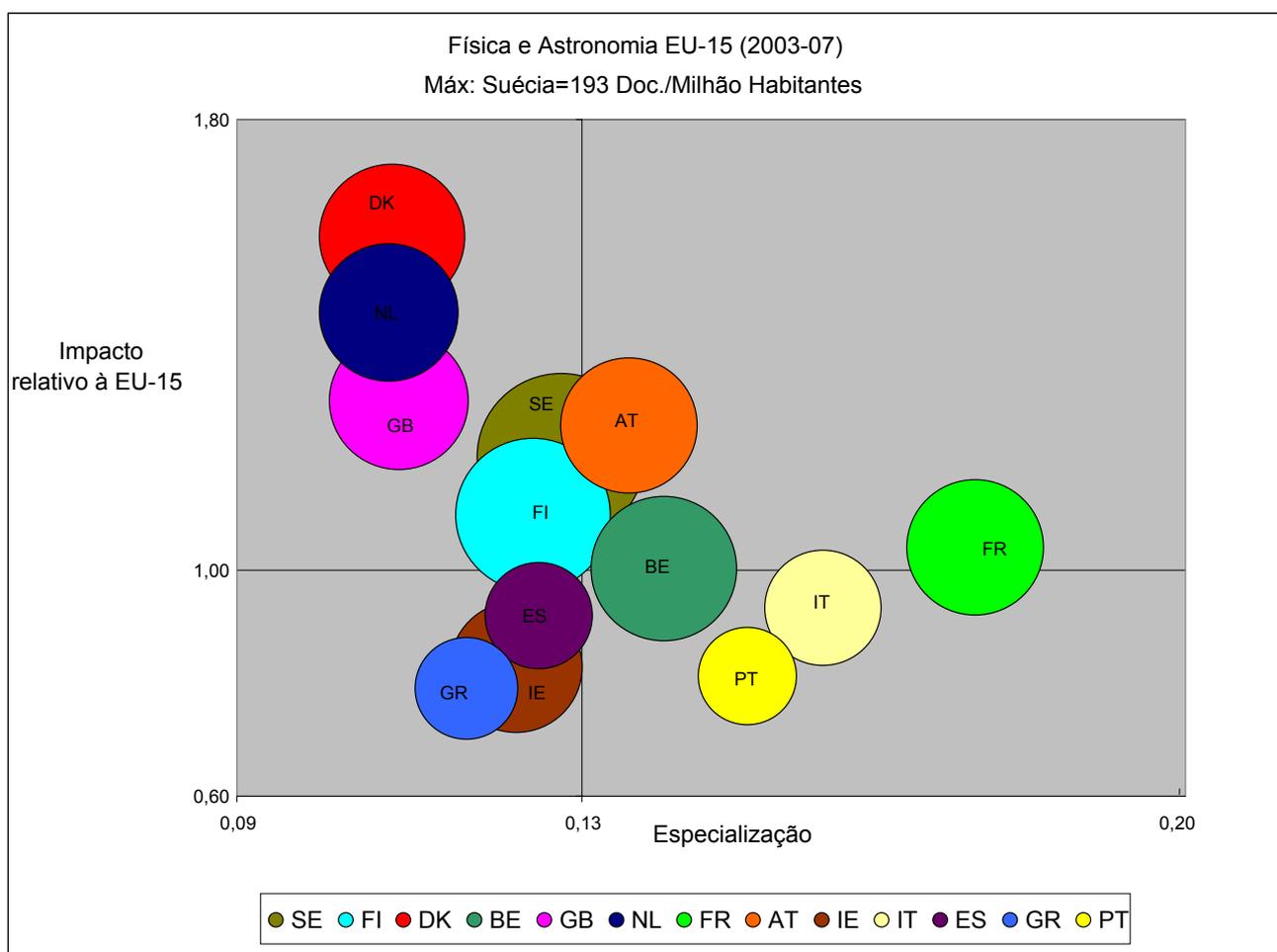


Figura 4. Impacto de alguns países pertencentes à EU\_15 relativamente à média da EU-15 e sua especialização na área de Física & Astronomia no quinquénio 2003-07.

Comparando Portugal com a EU-15 e com alguns países pertencentes a este conjunto para as 26 áreas definidas pela Scopus (a área Multidisciplinar foi excluída neste ponto), verifica-se que a área predominante em Portugal é a Engenharia com um maior número de documentos originados no quinquénio 2003 e 2007 por milhão de habitantes (75 documentos/milhão de habitantes) ao passo que no conjunto EU-15 esta área ocupa o terceiro lugar sendo os primeiros lugares ocupados pela *Medicine* e pela *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*. Verifica-se na Tabela 1 que as áreas da *Medicine, Neuroscience, Energy, Business, Management and Accounting, Veterinary, Nursing,*

*Arts and Humanities* e *Dentistry* são aquelas que apresentam um número de documentos por milhão de habitantes bastante inferior à EU-15 estando todos os valores abaixo dos 50% dos relativos à EU-15. Para as áreas como *Materials Science*, e *Chemical Engineering*, Portugal tem uma produtividade superior à da EU-15. Para a *Agricultural and Biological Sciences*, *Chemistry* e *Environmental Science* os valores encontram-se muito próximos dos obtidos para o agregado EU-15.

**Tabela 1. Número de documentos por milhão de habitantes (representado na tabela pela coluna Prod.) classificados em cada uma das áreas definidas pela Scopus para Portugal, EU-15 e alguns membros da EU-15 no quinquénio 2003-07.**

Portugal			EU_15		Espanha	França	Itália	Holanda	Reino Unido	Irlanda	Grécia
Ordem	Subcategorias	Prod.	Ordem	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.
1	Engineering	75	3	95	71	102	84	147	142	156	105
2	Medicine	70	1	228	186	192	190	425	402	282	213
3	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	70	2	114	99	114	104	191	177	149	86
4	Physics and Astronomy	65	4	92	76	123	92	122	118	116	72
5	Agricultural and Biological Sciences	53	6	55	67	53	39	91	87	97	46
6	Chemistry	52	7	55	68	64	47	62	66	63	41
7	Materials Science	51	9	46	40	59	32	53	56	51	39
8	Computer Science	40	5	45	45	47	39	67	63	82	66
9	Mathematics	37	8	41	46	51	39	52	49	58	45
10	Environmental Science	29	12	32	31	26	20	63	54	38	32
11	Chemical Engineering	27	16	22	22	25	15	34	27	24	21
12	Earth and Planetary Sciences	23	10	36	30	47	36	69	61	43	29
13	Immunology and Microbiology Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	20	13	34	31	36	25	70	59	56	24
14	Social Sciences	14	15	27	26	23	25	46	44	29	20
15	Neuroscience	12	11	29	14	16	10	61	88	50	21
16	Energy	10	14	29	19	26	27	59	55	34	14
17	Economics, Econometrics and Finance	8	19	9	7	9	7	14	13	9	11
18	Decision Sciences	5	22	8	7	6	5	21	20	14	7
19	Psychology	5	24	5	5	5	3	10	8	6	8
20	Business, Management and Accounting	5	17	17	10	10	8	48	39	24	8
21	Health Professions	4	21	8	5	4	3	19	23	13	7
22	Veterinary	4	18	13	5	10	8	27	22	16	12
23	Nursing	3	23	8	6	7	5	15	17	21	4
24	Arts and Humanities	1	20	8	5	5	3	13	25	17	4
25	Dentistry	1	26	4	2	3	1	7	10	4	2
26	Todas áreas	444	---	731	628	731	602	1215	1203	987	629

<sup>1</sup> Thomson Reuters, <http://www.thomsonreuters.com/>

<sup>2</sup> Scopus, [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/)

<sup>3</sup> ISI Web of Knowledge, [http://apps.isiknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?highlighted\\_tab=WOS&product=WOS&last\\_prod=WOS&SID=U1Jn3Adoln5P8PJ47Cf&search\\_mode=GeneralSearch](http://apps.isiknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?highlighted_tab=WOS&product=WOS&last_prod=WOS&SID=U1Jn3Adoln5P8PJ47Cf&search_mode=GeneralSearch)

<sup>4</sup> ISI Web of Knowledge, <http://esi.isiknowledge.com/home.cgi>

<sup>5</sup> Nouws, H., Albergaria, J.T., Vieira, E.S., Delerue-Matos, C., Gomes, J.A.N.F., “Documentos Indexados no ISI, Web of Knowledge, 2000-2007”, Nota Técnica Research Metrics nº 1, 14.Jan.2008, em <http://www.requimte.pt/metrics>

<sup>6</sup> E.S. Vieira, H. Nouws, J.T. Albergaria, C. Delerue-Matos, J.A.N.F. Gomes, Nota Técnica Research Metrics nº 7 em <http://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes> ou em <http://www.requimte.pt/researchmetrics>

<sup>7</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD., <http://stats.oecd.org>, consultado em Novembro de 2008