

||| CONFERÊNCIAS
& DEBATES
INTERDISCIPLINARES

INTERDISCIPLINARIDADE E UNIVERSIDADE

ANTÓNIO RAFAEL AMARO
ÁLVARO GARRIDO
JOÃO PAULO AVELÃS NUNES
COORDENAÇÃO

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

POR QUE NÃO TEMOS MAIS INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR?

Henrique Madeira
Universidade de Coimbra

RESUMO

Persiste a ideia de que a fronteira ou interseção entre disciplinas encerra um enorme potencial para conduzir a grandes avanços na ciência e na tecnologia. Propomo-nos analisar em que medida esta expectativa se tem concretizado, procurando identificar as razões por que não temos exemplos mais salientes e mais abrangentes de investigação interdisciplinar. Os elementos que impulsionam a investigação científica e a inovação no contexto universitário são discutidos no quadro das alterações observadas no papel das universidades e nos novos patamares de equilíbrio entre as missões de ensinar e de criar conhecimento. Há sinais de uma ciência cada vez mais incremental, mas profusamente ornamentada e capturada por indicadores de notoriedade e por rankings, aos quais o fomento da investigação interdisciplinar não pode ser indiferente. Não havendo uma resposta única à questão de saber por que não temos mais investigação interdisciplinar, são discutidos diversos fatores que nos parecem incontornáveis: alcançar entendimento e respeito mútuo na colaboração e articulação entre disciplinas, dotar as unidades com vocação interdisciplinar de recursos humanos próprios, designadamente de elementos com formação transdisciplinar em núcleos de

disciplinas bem definidos, que possam ter um papel catalisador de projetos interdisciplinares, e abrir novas frentes de interdisciplinaridade. Muito em particular, a exploração de oportunidades de inovação (i.e., investigação aplicada) no cruzamentos de áreas tecnológicas e de engenharias com outras disciplinas parece-nos particularmente importante para alargar a investigação interdisciplinar muito para além dos bem conhecidos (e bem sucedidos) cruzamentos disciplinares que envolvem ciências sociais, humanidades e ciências da vida.

PALAVRAS-CHAVE: Interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, investigação científica, inovação, universidade.

ABSTRACT

The idea persists that the border or intersection between different areas of knowledge contains a huge potential to lead to major advances in science and technology. We propose to examine to what extent this expectation has been accomplished, trying to identify the reasons why we do not have more significant and more comprehensive examples of interdisciplinary research. The elements that drive scientific research and innovation in the university context are discussed in the context of the changes observed in the role of universities and the new balance between the missions of teaching and researching. There are signs of an increasingly incremental science, even if lavishly decorated and captured by bibliometric indicators and rankings, to which the promotion of interdisciplinary research may not be indifferent. There is no single answer to the question why we do not have more interdisciplinary research. However, several factors, discussed in this chapter, seem to have a relevant role. Among them we can mention the difficulties in reaching real understanding and mutual respect between different areas of knowledge and the lack of human resources with cross-disciplinary training in the research

units with interdisciplinary vocation, which may have a catalytic role in promoting interdisciplinary projects and to open new fronts of interdisciplinary research. In particular, exploring opportunities for innovation (i.e. applied research) in the intersections of technology areas and engineering with other subject areas seems highly important to broaden the interdisciplinary research far beyond the well-known (and successful) disciplinary crossings involving social sciences, humanities and life sciences.

KEYWORDS: Interdisciplinary, multidisciplinary, scientific research, innovation, university.

1. INTRODUÇÃO

Num painel de avaliadores de um recente concurso para financiamento de bolsas de doutoramento e de pós-doutoramento, um dos critérios estabelecidos foi o de bonificar significativamente as propostas em que o trabalho de investigação tinha evidente natureza interdisciplinar. Comunicados os resultados aos candidatos, uma boa parte das reclamações incidiam precisamente sobre a decisão do painel de não classificar como investigação interdisciplinar (e não conferir a consequente bonificação) a propostas em que os candidatos defendiam, na reclamação, o carácter interdisciplinar do seu de trabalho de investigação.

Este simples exemplo, familiar para a maioria dos investigadores, ilustra bem algumas contradições frequentemente associadas a investigação interdisciplinar. Procura-se favorecer a interdisciplinaridade, com ações bem concretas, mas o ponto de partida é invariavelmente uma disciplina estabelecida (às vezes um pequeno núcleo de disciplinas), a partir da qual se perspectiva o espaço de interdisciplinaridade considerado relevante para a disciplina de partida, mas sem definir

claramente o que se entende por investigação interdisciplinar. Não admira, por isso, as diferenças de interpretação entre candidatos e painel de avaliação sobre o que é afinal investigação interdisciplinar. Sem surpresa, também, a intenção inicial de favorecer propostas de investigação interdisciplinar nos painéis de avaliação das diferentes disciplinas resulta quase sempre num conjunto vazio. Invariavelmente, os painéis de avaliação das diferentes áreas concluem que não há propostas de trabalho interdisciplinares com relevo para a área científica que o painel representa. Ou seja, a interdisciplinaridade é observada primordialmente numa perspectiva disciplinar e no interesse próprio de uma dada disciplina, como um meio de conquista de maior relevância científica (se há fronteiras, há territórios para lá dessas fronteiras), essencial para a dura luta por recursos que caracteriza a atividade científica nos nossos dias.

O exemplo da avaliação de candidaturas a bolsas de doutoramento e pós-doutoramento tem paralelo na avaliação pelos pares de artigos científicos e na avaliação de propostas de projetos de investigação submetidos a entidades financiadoras. Há uma convicção generalizada (mas não necessariamente correta) de que os avanços nas diferentes disciplinas são frequentemente incrementais e que a chave para os grandes saltos no conhecimento científico, e para a resolução de problemas muito complexos, reside essencialmente nas fronteiras entre as disciplinas estabelecidas e na articulação de esforços em várias disciplinas.

No plano retórico, esta ideia de apostar na interdisciplinaridade (ou, pelo menos, na multidisciplinaridade) é cada vez mais omnipresente nos programas de financiamento de investigação científica e tecnológica das agências nacionais e europeias. Já em 2004, o Conselho Consultivo da União Europeia para a Investigação afirmava [EURAB 2004]: “Muitos dos grandes avanços em ciência ocorrem na fronteira ou interseção entre disciplinas. É certo que as disciplinas vão continuar a desempenhar um importante papel, mas a solução

para muitos dos complexos problemas de hoje deve ser procurada usando uma abordagem multidisciplinar.”¹

Saber se a retórica da exaltação da investigação interdisciplinar se tem transformado em resultados palpáveis, medidos em avanços científicos e tecnológicos (ou mesmo em indicadores mais triviais, como número de artigos interdisciplinares publicados e projetos de investigação interdisciplinar financiados) não é tarefa fácil. O já referido fenómeno de a noção de interdisciplinaridade emanar invariavelmente do contexto das disciplinas científicas estabelecidas, tem como consequência prática a inexistência de uma visão coerente sobre o que é investigação interdisciplinar. Prevalendo diferentes visões (e até múltiplas definições) de investigação interdisciplinar e da latitude considerada para o cruzamento ou interpenetração das diferentes áreas, não surpreende que facilmente se encontre sinais contraditórios. A par do evidente entusiasmo com a investigação interdisciplinar, que deixa antever uma forte expansão, a crueza dos números, reportados em estudos que mapeiam a evolução de um conjunto de indicadores de interdisciplinaridade ao longo de décadas, para um grupo alargado de áreas, mostra que de facto a ciência está cada vez mais interdisciplinar, mas essa evolução é surpreendentemente lenta (menos de 5% de aumento de publicações interdisciplinares em três décadas [Porter e Rafols 2009]). Facilmente se conclui, também, que quando um cientista social, um biólogo, um médico, ou um engenheiro, só para referir alguns exemplos, falam de investigação interdisciplinar nenhum deles está de facto a falar da mesma realidade.

¹ No original: “Many major breakthroughs in science take place at the boundaries or intersections of disciplines. While mono-disciplinary studies will continue to play an important role the solution to many of today’s complex problems must be addressed using a multidisciplinary approach”, European Union Research Advisory Board, April 2004 [EURAB 2004].

Partindo do consenso generalizado de que a investigação interdisciplinar tem um vastíssimo potencial, quer na investigação fundamental, quer na investigação aplicada e na inovação, examinaremos, na secção seguinte, se a forte expectativa que persiste há décadas sobre a investigação interdisciplinar se tem de facto traduzido em resultados palpáveis. A secção 2 procura também identificar e enquadrar as definições de investigação interdisciplinar que nos parecem mais consensuais e discute os pontos recorrentes na incontornável dicotomia entre ciência disciplinar e interdisciplinar.

A secção 3 analisa os elementos que impulsionam a investigação científica e a inovação nos nossos dias no contexto universitário (universidades e centros de investigação em sua órbita), não tanto para se deter nos motores clássicos da investigação científica, que são sobejamente conhecidos, mas para discutir os fatores que têm vindo a alterar o papel das universidades e as consequências dessas alterações na sua capacidade de investigação e no equilíbrio entre as missões de ensinar e de criar conhecimento. Defende-se que há sinais preocupantes de uma ciência cada vez mais incremental, mas profusamente ornamentada, como se uma capa cosmética pudesse mascarar os efeitos de uma ciência capturada por indicadores de notoriedade e por *rankings* para todos os gostos. Embora a discussão na secção 3 não se restrinja exclusivamente ao nosso contexto nacional e europeu, é nesse espaço que se centra a análise. De igual modo, a discussão detém-se em particular nas ciências exatas e nas engenharias. Pontualmente, sempre que se justifica, a análise apresentada na secção 3 reflete a questão central da averiguar qual o real peso da investigação interdisciplinar.

Na secção 4 discutiremos algumas hipóteses para fomentar a interdisciplinaridade, beneficiando em particular da tendência omnipresente nos programas de financiamento da ciência, que promove cada vez mais a inovação. A pressão para que os projetos de investigação forneçam evidências a curto prazo (muitas vezes durante

a vigência do próprio projeto) de que o investimento na investigação científica e na inovação tem resultante positiva na criação de riqueza pode ser, afinal, um dos impulsionadores da interdisciplinaridade. A inovação, no sentido da aplicação de conhecimento novo (ou de conhecimento aplicado num contexto novo) é intrinsecamente interdisciplinar, ao contrário da investigação mais fundamental, em que a interdisciplinaridade é invariavelmente imposta como uma estratégia. O artigo fecha com a síntese das principais conclusões na secção 5.

2. INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR: RETÓRICA E REALIDADE

A definição mais consensual de interdisciplinaridade evoca diversas palavras, convocando cada uma delas estádios diferentes de interligação, interpenetração ou mesmo integração de disciplinas. Tomemos o relatório sobre interdisciplinaridade do Conselho Consultivo da União Europeia para a Investigação como exemplo dos muitos textos que definem os termos consensualmente mais aceites na literatura [EURAB 2004]:

Multidisciplinaridade – diferentes disciplinas trabalham em conjunto, de forma articulada, sem que haja síntese cognitiva dessa interligação.

Interdisciplinaridade – diferentes disciplinas trabalham em conjunto, de forma articulada, procurando novas abordagens que constituam a síntese cognitiva da interligação entre essas disciplinas.

Ou seja, como referem Bernard Choi e Anita Pak [Choi e Pak 2006], na **multidisciplinaridade** cada disciplina permanece dentro

das suas fronteiras, enquanto que na **interdisciplinaridade** se procura a análise, síntese e harmonização das ligações entre disciplinas num todo articulado e coerente. É comum encontrar-se um terceiro termo, **transdisciplinaridade**, que traduz a procura de uma visão integrada do conhecimento, transcendendo as fronteiras das disciplinas (e.g., [Choi e Pak 2006]).

Numa perspectiva operacional e eminentemente prática, Alan Porter e Ismael Rafols [Porter e Rafols 2009] definem investigação interdisciplinar de uma forma algo crua, como “um modo de investigação científica levada a cabo por equipas ou indivíduos, que integram perspectivas/conceitos/teorias, e/ou ferramentas/técnicas, e/ou informação/dados de dois ou mais corpos do saber ou de abordagens de investigação”². No extremo oposto, temos autores que, perante a abundância de termos e as inevitáveis variantes na sua interpretação, se recusam a definir explicitamente interdisciplinaridade, assumindo que, inevitavelmente, a noção emerge clara e límpida da discussão (e.g., [Blackwell et al. 2009]).

Os três termos comumente aceites, **multidisciplinaridade**, **interdisciplinaridade** e **transdisciplinaridade**, induzem com frequência uma leitura evolutiva, como se uma força inexorável empurrasse a ciência para a unidade do conhecimento, como refluxo salvador de uma especialização excessiva, que compartimentou o saber em pequenos guetos, onde labutam cientistas tão especializados quanto ignorantes do todo em que se insere a sua investigação. Esta visão evangelizante da investigação interdisciplinar, em que a única verdade admissível está no conhecimento unificado pela transdisciplinaridade, como oposição à ultra-especialização das disciplinas

² No original: “... a mode of research by teams or individuals that integrates perspectives/concepts/theories and/or tools/techniques and/or information/data from two or more bodies of knowledge or research practice”, [Porter e Rafols 2009].

e subdisciplinas, impregna, infelizmente, muitos debates e textos sobre interdisciplinaridade.

A noção de que a investigação interdisciplinar é essencialmente holística, por oposição à investigação disciplinar, que trata em grande profundidade problemas de âmbito muito restrito, embora comumente aceite, está longe de ser verdade absoluta, para não dizer que é uma ideia redutora e geralmente falaciosa. Na realidade, a investigação interdisciplinar é frequentemente muito especializada, pois a integração de conhecimento implica normalmente um foco muito preciso e altamente especializado [Rafols e Meyer 2010]. E também não é verdade que a investigação disciplinar apenas se ocupa de problemas de âmbito restrito. O facto de o trabalho de investigação disciplinar ser normalmente em grande profundidade nada tem a ver com o âmbito do problema em questão, e tão pouco se pode inferir alguma coisa quanto à maior ou menor consciência do investigador que foca o seu trabalho numa única disciplina quanto ao contexto geral em que a investigação se insere.

A velha ideia de que as disciplinas tradicionais usam métodos de avaliação e de validação de hipóteses essencialmente quantitativos e que, por isso, arrogam para si o “rigor dos números”, tem paralelo com uma outra ideia, também muito difundida, de que o trabalho interdisciplinar é frequentemente qualitativo, pouco rigoroso, e até eivado por motivações de cariz ideológico. Seguramente haverá, pontualmente, exemplos que alimentam estas ideias simplistas, mas no essencial são ideias falaciosas. O rigor está muito para além (e é mesmo independente) da natureza quantitativa ou qualitativa dos estudos e nem sequer é verdadeira a ideia de que a investigação/ inovação interdisciplinar é maioritariamente qualitativa, especialmente se admitirmos que a interdisciplinaridade vai muito para além dos bem conhecidos cruzamentos disciplinares que envolvem ciências sociais, humanidades e ciências da vida.

As diferentes visões sobre a interdisciplinaridade contêm em si, frequentemente, a recusa de reconhecer interdisciplinaridade se esta não assumir as formas aceites e canonizadas por uma dada visão ou área. O exemplo, já referido, das dificuldades dos painéis de avaliação dos concurso de bolsas de doutoramento e de pós-doutoramento em acordar se um dado plano de trabalhos é interdisciplinar ou não, mostra como, até num contexto muito específico, a multiplicidade de visões tende para a imposição de balizas, rejeitando formas ou níveis de interdisciplinaridade que não se enquadrem na visão do observador. É como se houvesse, para cada um, uma visão de interdisciplinaridade (a sua) que é mais interdisciplinar do que as outras.

O caso das engenharias, e de muitas outras áreas de conhecimento aplicado, ilustra bem uma outra dimensão da problemática da investigação interdisciplinar, que é a clássica dicotomia entre investigação fundamental e investigação aplicada. De que formas se reveste a interdisciplinaridade quando falamos de investigação fundamental? O que muda quando se trata de investigação aplicada? Em qual dos dois modelos de investigação surge a interdisciplinaridade com mais frequência, ou tem maior potencial?

Qualquer tentativa de resposta a estas perguntas não poderá ignorar que a realidade da investigação científica e tecnológica é hoje bem mais complexa do que a já referida dicotomia entre investigação fundamental e aplicada deixa antever. Muito em particular, a investigação aplicada assume hoje diversas formas e cambiantes, muito associados aos diferentes níveis de maturidade da aplicação do conhecimento e da sua transformação em artefactos tecnológicos e em processos. Fala-se hoje, cada vez mais, em inovação, em investigação e desenvolvimento, para enfatizar o desígnio último da investigação científica (pelo menos na perspectiva das entidades financiadoras da ciência), que é o de transformar o conhecimento em riqueza. Conceitos como Níveis de Prontidão de Tecnologia (TRL, no acrónimo em língua inglesa) são hoje omnipresentes nos

programas de financiamento de ciência e tecnologia e quando se diz, por exemplo, que um dado projeto de investigação é TRL1 e que outro projeto visa TRL6, está-se a marcar, de forma muito condensada, enormes diferenças entre esses projetos³.

Veja-se, por exemplo, o programa Horizonte 2020 da Comissão Europeia, que é o maior programa integrado de apoio à investigação em todo o mundo⁴: “O programa Horizonte 2020 apoia todos os estádios da cadeia de investigação e inovação, bem como a sua natural integração num continuum de atividades. Proporciona financiamento integrado e regular, cobrindo investigação de ponta, fundamental e aplicada, bem como desenvolvimento tecnológico, integração e construção de protótipos, testes, validação, demonstração de resultados, incluindo construção de sistemas piloto e apoio às fases iniciais de lançamento no mercado.” [H2020 2013]. A palavra “inovação”, no sentido de utilização nova do conhecimento para obter novos produtos, serviços e métodos que permitam extrair vantagens de mercado e criar riqueza, assume um significado preponderante no H2020, sobrepondo-se às referências a “investigação” e, naturalmente, tendo um papel decisivo na atribuição dos fundos.

A complexidade da análise da relação entre interdisciplinaridade e o carácter mais fundamental ou mais aplicado da investigação não impede, contudo, a constatação de uma evidência. O já referido

³ “Technology Readiness Levels” (TRL) é um método introduzido pela NASA nos anos 80 do século passado, que rapidamente foi adoptado por diversas agências e indústrias, incluindo a Comissão Europeia. Propunha inicialmente sete níveis de maturidade de tecnologias, posteriormente expandidos para nove níveis. Tipicamente, considera-se que TRL 1-2 caracterizam projetos de investigação fundamental, TRL 3-5 projetos de investigação aplicada em contexto laboratorial e que TRL 6-9 representem diversos estádios de maturidade na aplicação concreta da tecnologia, sendo TRL 9 a aplicação e exploração industrial da tecnologia.

⁴ No original: “Horizon 2020 supports all stages in the research and innovation chain and a natural integration and continuum of activities. It provides seamless funding embracing frontier research, basic and applied research, technology development and integration, prototyping, testing and validation, and demonstrating, piloting and first market replication.”

exemplo das engenharias, tecnologias, e dos inúmeros cruzamentos destas com ciências sociais e ciências da vida, tem no seu processo inovador uma matriz fortemente interdisciplinar. Os novos produtos e serviços com base tecnológica, que assumem forte relevo no programa H2020, são invariavelmente fruto de um esforço de investigação interdisciplinar, mas tal escapa frequentemente até aos mais fervorosos adeptos da interdisciplinaridade (pelo menos aos que trabalham em áreas mais afastadas das tecnologias), que os tendem a ver como artefactos meramente tecnológicos. É como se a tecnologia fosse uma disciplina em si, e não o resultado da congregação de dezenas ou mesmo centenas de disciplinas e subdisciplinas.

Independentemente de maniqueísmos, e de uma certa dialética da evolução da ciência para a transdisciplinaridade, que ofuscam frequentemente o debate criando falsos antagonismos entre investigação interdisciplinar e a investigação científica levada a cabo nas disciplinas estabelecidas, é hoje consensual o enorme potencial da interdisciplinaridade na criação de novo conhecimento e na inovação. Aceitando como premissa que o espaço interdisciplinar é potencialmente muito fértil para o progresso científico e tecnológico, a questão central está, então, em averiguar se a grande expectativa criada nas últimas décadas em torno da investigação interdisciplinar deu origem a resultados à altura dessa expectativa.

É um facto que as últimas décadas trouxeram novas disciplinas que contêm em si, até no nome, a marca da interdisciplinaridade. Marca essa que se desvanece à medida que a disciplina adquire contornos tradicionais, como se a necessidade de reconhecimento do seu território de ação, e de criação de uma identidade própria, se sobrepusesse à sua essência interdisciplinar. Os exemplos são inúmeros: biotecnologia, bioinformática, geo-informática, neurociências, cibernética, entre muitos outros, para além de toda uma nova gama de engenharias, tais como engenharia genética, engenharia de

alimentos, engenharia biomédica, engenharia de polímeros, engenharia de segurança do trabalho, só para referir algumas.

Este fenómeno de interdisciplinaridade transitória, observável em novos focos de investigação interdisciplinar por um certo período, mas que se desvanece à medida que a especialidade emergente se vai fechando e assumindo paulatinamente a configuração de disciplinas estabelecidas, é facilmente constatável em exemplos de novas disciplinas atrás referidos e tem sido referenciado em diversos trabalhos (e.g., [Besselaar e Leydesdorff 1996]). É interessante verificar que o processo de formação da nova disciplina se caracteriza essencialmente por delimitação de fronteiras, através de palavras-chave que atestem o sentido de pertença de um trabalho à nova disciplina, e por instrumentos bem conhecidos que caracterizam a investigação científica nas áreas disciplinares, muitos deles destinados a criar sentido de comunidade, como grupos de interesse, congressos periódicos e, obviamente, revistas específicas para os tópicos da nova disciplina. Na realidade, a nova disciplina mantém a sua essência interdisciplinar, mas esta deixou de ser preponderante face à projeção de uma identidade própria.

Será legítimo perguntar se esta dinâmica da procura de uma identidade própria, e do conseqüente esbater dos traços interdisciplinares, poderá estar na origem da aparente preponderância da investigação disciplinar face à interdisciplinar. Terá certamente alguma influência, mas parece pouco crível como explicação da realidade da investigação científica, que é francamente dominada pela investigação em áreas disciplinares muito bem definidas.

Temos, então, um paradoxo. A apologia da interdisciplinaridade, patente na retórica das entidades que financiam a investigação científica, a crença de que os grandes avanços no conhecimento e na inovação residem na interdisciplinaridade, os mecanismos pensados para favorecer a investigação interdisciplinar, os Institutos de Investigação Interdisciplinar que têm surgido um pouco por toda a

parte, as novas “disciplinas” e cursos marcadamente interdisciplinares, tudo isto poderia fazer crer que a investigação interdisciplinar deveria ser hoje preponderante. Mas, paradoxalmente, tal não acontece. Pelo menos no que toca à investigação no seio das universidades e centros de investigação a estas associados, a investigação tradicional, disciplinar, continua a dominar de forma esmagadora.

O já referido estudo publicado por Alan Porter e Ismael Rafols em 2009 [Porter e Rafols 2009], estuda a evolução da interdisciplinaridade num períodos de 30 anos, de 1975 a 2005. O estudo partiu de um total de 30261 artigos do *Web of Science (WoS)*⁵, cobrindo 244 categorias de assuntos⁶, identificadas pelos tópicos indicados nos próprios artigos e considerados como as disciplinas de granularidade mais fina. Estes assuntos foram agregados em 21 macro-disciplinas⁷, que são usadas no estudo essencialmente para facilitar a visualização dos resultados. O estudo analisa artigos em seis assuntos (disciplinas), escolhidas de forma a incluir simultaneamente disciplinas tradicionais e emergentes e a cobrir disciplinas onde predomina a investigação fundamental e outras onde a investigação aplicada é mais preponderante. As disciplinas analisados são os seguintes⁸:

- Biotecnologia
- Engenharia Electrotécnica e Electrónica

⁵ <http://apps.webofknowledge.com>

⁶ SC - Subject Categories

⁷ Lista de macro-disciplinas, mantendo as designações em língua inglesa: “Biomedical Sciences, Reproductive Sciences, Clinical Medicine, Materials Sciences, Engineering Sciences, Civil Engineering, Computer Science, Mathematics, Interdisciplinary, Health Sciences, Ecological Sciences, Environmental Science & Technology, Agricultural Sciences, Geosciences, Industrial Engineering and Management Science, Cognitive Sciences, Social/Psychological & Related, Policy Sciences, Chemistry, Physics, Ethical and Social Issues, Literature and Arts”.

⁸ No original em língua inglesa, o que indica sub-tópicos considerados em cada disciplina: “Biotechnology & Applied Microbiology, Engineering, Electrical & Electronic, Mathematics, Medicine – Research & Experimental, Neurosciences, Physics – Atomic, Molecular & Chemical”

- Matemática
- Medicina
- Neurociências
- Física

A identificação da evolução da interdisciplinaridade é obtida através de um indicador que considera as categorias de assuntos de cada artigo e os artigos citados por esse artigo, considerando a variedade e um fator de distância entre os assuntos/tópicos⁹. Este indicador é uma adaptação do conhecido índice de diversidade Rao-Stirling [Rao 1982, Stirling 2007], que é um dos indicadores usados para avaliar o grau de interdisciplinaridade de um trabalho científico (uma análise de diversos indicadores de interdisciplinaridade pode ser encontrado em [Leydesdorff e Rafols 2011]).

Embora os resultados do estudo de Porter e Rafols sejam múltiplos e abordem diferentes aspetos da evolução das publicações e das citações nas disciplinas em análise ao longo das três décadas em estudo, a *principal conclusão é a de que, apesar de o número de coautores ter crescido significativamente (aumento médio de 75% ao longo do período em análise), e de se registar também um aumento de citações de artigos de outras disciplinas, a interdisciplinaridade, medida pelos indicadores usados no estudo, apenas cresceu muito modestamente, à volta de 5%*. A investigação científica é de facto cada vez mais interdisciplinar mas a evolução é surpreendentemente lenta, especialmente se considerarmos que a análise se estende por três décadas e que estas coincidem com o período em que se assiste a um reforço sem precedentes da ideia de que “a solução para muitos

⁹ O fator de distância considera a natureza dos assuntos. Por exemplo, se um artigo de um tópico de engenharia mecânica cita um artigo de ciências sociais, isso classifica-o como tendo uma natureza interdisciplinar mais acentuada do que se citasse um artigo de um tópico mais próximo dos tópicos base do artigo, por exemplo se citasse um artigo de engenharia civil.

dos complexos problemas de hoje deve ser procurada usando uma abordagem multidisciplinar”.

É particularmente interessante constatar que no intervalo de trinta anos analisado em [Porter e Rafols 2009] se dá um fortíssimo aumento no número de coautores dos artigos, acentuando-se o declínio do artigo de um único autor em áreas como Matemática e Engenharia Electrotécnica e Electrónica, que eram preponderantes ou significativos em 1975 (71% dos artigos de Matemática e 39% de Engenharia Electrotécnica e Electrónica) e que caíram para percentagens quase residuais em 2005, acompanhando o padrão das outras disciplinas estudadas por Porter e Rafols. No entanto, e ao contrário do que seria esperar, o incremento no número de coautores nos trabalhos publicados não resulta de uma maior interdisciplinaridade [Porter e Rafols 2009].

Esta tendência de incremento modesto da percentagem de publicações classificadas como tendo natureza interdisciplinar é corroborado por outros trabalhos (e.g., Larivière e Gingras 2014), não parecendo, por isso, tratar-se de um fenómeno circunscrito às disciplinas analisadas por Porter e Rafols, ou resultante de limitações dos indicadores utilizados. No entanto, poderá pensar-se que os trabalhos interdisciplinares, mesmo ocupando uma percentagem modesta da produção científica, poderão ter um muito maior impacto que os artigos que se circunscrevem a uma única disciplina, dando corpo à convicção de que os “grandes avanços em ciência ocorrem na fronteira ou interseção entre disciplinas”. A análise dos artigos que estão no grupo dos 1% mais citados mostra, no entanto, um muito modesto contributo de artigos classificados como interdisciplinares [Chen et al. 2014]. Neste estudo, que considera o grupo de 1% de artigos mais citados na base de dados da Thomson Reuters no período de 1981 a 2010, conclui-se que os artigos classificados como intra-disciplinares (i.e., que incluem vários tópicos dentro da mesma disciplina) são os que têm mais impacto, embora se observem grandes diferenças de disciplina para disciplina.

Os estudos bibliométricos parecem então corroborar a percepção generalizada de que a investigação científica continua organizada (e até dominada) pelo sistema criado pelas disciplinas clássicas para avaliação da qualidade e impacto, de onde decorre, na prática, um sistema de notoriedade para a investigação efetuada em cada disciplina. A investigação interdisciplinar cresce de forma muito modesta, apesar da retórica de fomento da interdisciplinaridade, e não parece ter impacto particularmente assinalável, pelo menos se nos ativermos a uma análise meramente estatística.

Várias causas podem ser apontadas para esta situação. Em particular, a hipótese de o sistema de avaliação da qualidade da investigação tender a discriminar negativamente a investigação interdisciplinar [Nightingale e Scott 2007], especialmente porque o processo de avaliação por pares parece desfavorecer a interdisciplinaridade [Langfeldt 2006], e o processo de *rankings* das revistas, fortemente baseado em impacto e número de citações, acabar por relegar a avaliação dos trabalhos interdisciplinares para um plano de qualidade inferior [Rafols 2015]. Em sentido contrário, mas não suficiente para alterar a percepção geral, um estudo recente mostra que a investigação interdisciplinar compreendendo disciplinas muito afastadas entre si tem originado alguns trabalhos de grande impacto [Larivière 2015].

3. QUE FORÇAS DETERMINAM HOJE A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E A INOVAÇÃO NO CONTEXTO UNIVERSITÁRIO?

A investigação científica, seja disciplinar ou interdisciplinar, continua a ter nas universidades, e nos centros de investigação instalados em seu redor, o seu grande motor. Mesmo em áreas em que a investigação de ponta já não é liderada pelas universidades, como acontece

em semicondutores ou em novos medicamentos, para referir apenas dois exemplos em que um pequeno número de indústrias à escala mundial, apoiadas por poderosas organizações de capital de risco, lidera no essencial o processo de produção de novo conhecimento e da sua utilização em termos industriais (que, escusado será dizer, é alvo de patentes e de proteções industriais poderosíssimas)¹⁰, a universidade continua a preparar os investigadores que são posteriormente contratados por estas grandes indústrias. Tem, pois, razão de ser olharmos para o papel das universidades neste início de século XXI, na tentativa de identificar os fatores que verdadeiramente determinam e modelam a investigação científica em tempos de globalização.

Uma questão relevante é a de saber se o papel das universidades, e em particular a sua missão de criação de novo conhecimento que resulta da investigação científica, se alterou nas últimas décadas, em que fenómenos como a massificação do ensino universitário e a globalização se instalaram em definitivo. Este período coincide também com a banalização do discurso apologético da investigação interdisciplinar, várias vezes referida na secção anterior, pelo que esta coincidência temporal parece-nos tornar mais interessante a análise de como as universidades se têm ajustado a uma sociedade cada vez mais global.

O modelo de universidade moderna teve origem, como é sabido, na Universidade Humboldt de Berlim, fundada em 1810 por Wilhelm von Humboldt. Os pilares da universidade de hoje, como a unidade entre o ensino e a investigação, a ciência como a procura permanente do alargamento do conhecimento, a preocupação com aplicação prática dos saberes, a autonomia da instituição universitária, e até a noção de interdisciplinaridade, são o essencial do modelo *humboldtiano* de universidade. Este modelo desenvolveu-se na Europa na segunda

¹⁰ Sem surpresas, vemos casos como o da farmacêutica norte-americana Gilead Sciences que tem forçado preços astronómicos nos seus novos medicamentos para tratamento da hepatite C, atingindo valores na casa dos 100 mil euros por tratamento de cada doente.

metade do século XIX e expandiu-se fortemente nos Estados Unidos, através das grandes universidades criadas após a guerra civil norte americana. O modelo de universidade moderna, em que a investigação científica assume paridade com a missão do ensino, só chega a Portugal em meados do século XX, bem mais de cem anos após a fundação da Universidade de Berlim.

É importante ter a perspetiva de que as velhas universidades europeias, criadas nos séculos XII e XIII, tinham basicamente a missão de ensinar, que se centrava quase em exclusivo na teologia e no ensino das leis e cânones¹¹. E assim permaneceram, desde a baixa idade média até ao final do Iluminismo, quando as reformas chegaram às universidades, impondo os ideais da Idade da Razão a partir do exterior e dando origem a mudanças radicais, como foi o caso da reforma Pombalina da Universidade de Coimbra.

O desenvolvimento da ciência no Iluminismo deu-se à margem das universidades, em Sociedades Científicas e em Academias, que se fundaram por toda a Europa a partir dos meados do século XVII¹². Praticamente todos os nomes famosos da ciência dos séculos XVII ao XIX eram membros de Sociedades Científicas ou de Academias [Hankins 2004], e foi este espírito que esteve na origem da universidade moderna de Humboldt, da qual a universidade de hoje é herdeira.

Não há a perceção generalizada de que a missão e os papéis da universidade se tenham alterado substancialmente nas últimas duas ou três décadas, particularmente no tocante à atividade de investigação

¹¹ Luís Graça, citando M. F. Mira, “História da medicina portuguesa”, Empresa Nacional de Publicidade, Lisboa, 1947, refere no seu trabalho “A Reforma Pombalina dos Estudos Médicos em 1772”, disponível em <http://www.ensp.unl.pt/luis.graca/textos66.html>, o seguinte:

“Três anos depois da instalação definitiva da universidade na cidade de Coimbra (1537), os estudantes de medicina eram apenas 10 num total de 642, ou seja, menos de 2%”.

¹² A título de curiosidade, um excerto da descrição do início das atividades da Royal Society of London, em 1645: “several worthy persons residing in London, who were inquisitive into natural, and the new and experimental philosophy, agreed to meet weekly on a certain day, to discourse upon such subjects” [Moessner 2009]

científica e à sua relação com a questão da interdisciplinaridade. No entanto, em Portugal houve alterações evidentes no plano formal e legal, de que destacamos o Regime Jurídico das Instituições de Ensino Superior (RJIES), a adaptação ao Modelo de Bolonha e a nova redação dos Estatutos da Carreira Docente Universitária (ECDU), tudo no curto período de 2007 a 2009.

No seu conjunto, as alterações são substanciais, tocando aspetos centrais como a gestão universitária, a autonomia, o modelo de financiamento, entre muitos outros pontos do âmbito do RJIES; a organização da oferta formativa, que foi profundamente refeita com a adaptação ao Modelo de Bolonha; e a nova redação do ECDU (Decreto-Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto), que introduz alguns aspectos marcantes como a obrigatoriedade de avaliação periódica do desempenho dos docentes universitários. Se acrescentarmos a estas alterações legais os ajustes inerentes à constante adaptação das universidades a uma sociedade cada vez mais global, fará certamente muito sentido analisar o momento atual da missão de investigação científica das universidades, que é elemento crucial para a problemática da interdisciplinaridade.

De uma forma geral, há um aparente reforço do peso das atividades de investigação. A título de exemplo, o RJIES estabelece o sistema binário, reservando aos politécnicos as “formações técnicas avançadas, orientadas profissionalmente” e às universidades o “ensino e investigação” com “formações científicas sólidas”, numa tentativa de criar, no plano legislativo, instituições marcadamente de ensino e instituições de matriz de investigação¹³. Ainda como mero exemplo, é evidente também na nova redação do ECDU o reforçar do foco na investigação, desde a imposição

¹³ A inspiração no modelo anglo-saxónico das “teaching universities” e “research universities” é evidente, embora o tempo se tenha encarregado de mostrar que a tentativa de reorientação, por via legislativa, da missão dos dois tipos de instituições de ensino superior não surtiu efeitos, como, de resto, seria de esperar.

da criação de um sistema de avaliação do desempenho dos docentes com ênfase particular na investigação científica, até ao próprio artigo 4.º do ECDU, que define as atividades dos docentes. Os três grandes grupos de atividades mantêm-se, mas a formulação é reforçada no que toca à investigação científica e à inovação e, significativamente, a ordem é alterada face à redação anterior do ECDU (Decreto-Lei N.º 448/79, de 13 de Novembro), surgindo agora a investigação em primeiro lugar¹⁴.

Analisando os dados coligidos pela Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência (DGEEC), reportados na série “Produção Científica Portuguesa, 1990-2013: Séries Estatísticas” [DGEEC 2014], ou observando os dados coligidos pela Pordata (Base de Dados de Portugal Contemporâneo), usando fontes da própria DSEEC e da Thomson Reuters, referentes ao período de 1981-2013, constatamos um aumento de produção científica nacional sem precedentes, acompanhado de um fortíssimo aumento do impacto dessas publicações, medido pelas citações (ver Figura 1).

O número de publicações passou de 307 em 1981 para 17.565 em 2013. Na classificação destes publicações por áreas científicas, o número de publicações classificadas como “Multidisciplinares” é insignificante¹⁵. A título de curiosidade (porque consideramos que os dados não inspiram confiança, face às dificuldades já discutidas

¹⁴ Na redação de 2009 do ECDU os três grupos principais de atividades dos docentes são descritos no artigo 4.º do seguinte modo: i) “investigação científica, criação cultural ou de desenvolvimento tecnológico”, ii) “serviço docente” e iii) “tarefas de extensão universitária, de divulgação científica e de valorização económica e social do conhecimento”. Naturalmente, a estas atividades acrescem outras tarefas de natureza ocasional, como a participação na gestão das instituições universitárias.

¹⁵ Ver Portal Pordata, “Publicações científicas: total e por área científica – Contagem global”, link: <http://www.pordata.pt/Portugal/Publica%C3%A7%C3%B5es+cient%C3%ADficas+total+e+por+%C3%A1rea+cient%C3%ADfica+%E2%80%93+Contagem+global-1137> (acedido a 3 de setembro de 2015).

na secção 2 quanto à classificação dos trabalhos como multidisciplinares ou interdisciplinares), o número de publicações multidisciplinares em 2013 foi de 41 artigos, para um total de 17.565 artigos publicados nesse ano.

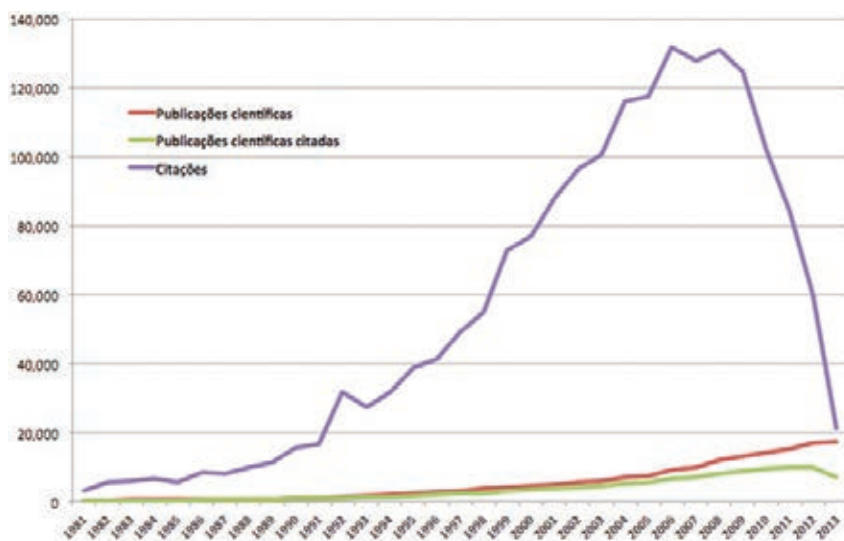


Figura 1 – Evolução da produção científica nacional no período de 1981 e 2013

Globalmente, considerando a produção científica nacional em todas as áreas, Portugal foi o segundo país da União Europeia cuja produção científica mais cresceu no período de 1990 a 2013, depois do Luxemburgo. Mesmo atendendo a que, para tal, muito contribuiu o patamar extremamente baixo da produção científica na década de oitenta e início da década de noventa, trata-se de um crescimento assinalável, mostrando os dados estatísticos que o crescimento da produção científica continuou nos últimos anos, embora com um declive mais moderado [DGEEC 2014]. Naturalmente, temos a ideia clara (e muito justa) de que as políticas do ministro José Mariano Gago, e os instrumentos de apoio à investigação por ele criados, foram decisivos para o desenvolvimento da investigação científica em Portugal.

Apesar da perspectiva otimista dada pelas estatísticas dos indicadores de produção científica oficial¹⁶, que continua em anos mais recentes, acreditamos que se justifica discutir o estado da investigação científica na atualidade, centrando a análise na universidade portuguesa mas não esgotando a discussão no caso nacional, pois, na verdade, as tendências observadas em Portugal têm paralelo em horizontes bem mais alargados.

Nas subsecções que se seguem analisamos diversos fatores que determinam e condicionam atualmente a investigação científica e a inovação no contexto universitário, e que permitem avaliar a evolução que se perspectiva nos próximos anos, que é de todo relevante para a questão de fundo de perceber por que não temos mais investigação interdisciplinar.

¹⁶ Para se perceber como a análise simplista de indicadores de produção científica (que são múltiplos e competem entre si, o que constitui um problema de credibilidade na imagem da ciência) pode ser enganadora, basta analisar com algum detalhe os muitos relatórios disponíveis no site da DGEEC (ver: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/210/>). A título de exemplo, sugere-se a leitura do relatório “Indicadores Bibliométricos, 2008-2012, Física e Astronomia”, onde, mesmo quem não é da área de Física facilmente constata que muitos dos gráficos apresentados dão uma ideia distorcida da realidade da produção científica nacional da área. O mesmo se passa com praticamente todos os relatórios com a análise detalhada de produção científica nacional (inclusive os dados apresentados na Figura 1, em que a queda abrupta nas citações não é explicada nas fontes de onde os dados foram retirados). Outro exemplo extremo de como os dados oficiais deturpam a realidade é o relatório “Produção Científica, Ciências da Engenharia e Tecnologias, 2014”, em que a confusão é total, pois os resultados estatísticos são apresentados sem contextualização, usando fontes que estão muito longe de retratar a realidade da produção científica de muitas áreas de engenharia e usando classificações de áreas desajustadas da realidade. Para além da má qualidade do trabalho estatístico e de tratamento de dados, há o problema, tão comum nas análises de produção científica atuais, de analisar a produção de uma área (engenharia e tecnologia, no caso do relatório em causa) com os indicadores consagrados para outras áreas, que, muito naturalmente, capturam apenas parte da realidade na nova área para a qual são transportados. Poderíamos citar a bem conhecida frase de Benjamin Disraeli, não fosse a estatística uma ciência de todo respeitável: “There are three kinds of lies — lies, damnable lies, and statistics”.

3.1 Massificação do ensino universitário

A questão que nos interessa analisar é se a bem conhecida massificação do ensino superior, operada nas últimas décadas, perspetiva a alteração da missão da universidade no que toca à investigação e à criação de conhecimento, e como isso poderá influenciar a natureza mais ou menos interdisciplinar da investigação científica nas universidades e centros de investigação a estas associados.

Apenas para balizarmos com números um fenómeno bem conhecido, vale a pena referir que o número de estudantes no ensino superior público passou de 73 mil em 1980 para mais de 300 mil na atualidade (ver Figura 2). Se recuarmos ao período anterior à fundação das chamadas Universidades Novas, nos anos setenta (e oitenta) do século passado, o número de estudantes no ensino superior era de pouco mais de 8 mil em 1940, de cerca de 20 mil em 1960 e de 45 mil em 1970 [Peixoto 1989].

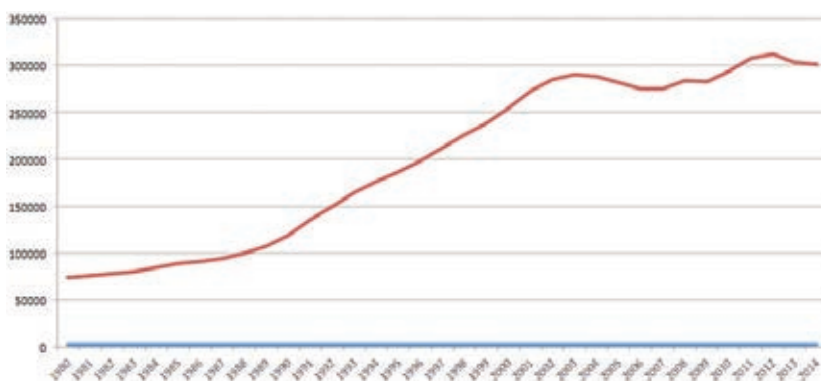


Figura 2 – Evolução do número de estudantes no ensino superior público entre 1980 e 2014¹⁷

¹⁷ Fonte DGES e Portal Pordata: “Alunos matriculados no ensino público: total e por nível de ensino”, link: <http://www.pordata.pt/Portugal/Alunos+matriculados+no+ensino+superior+total+e+por+subsistema+de+ensino-1017> (acedido em 3 de Setembro de 2015).

Não se pode, naturalmente, afirmar que o enorme aumento de estudantes correspondeu ao recentrar da atividade das universidades no ensino, em detrimento da atividade de investigação científica. Como vimos, as estatísticas de produção científica anteriores aos anos oitenta mostram que a atividade de investigação científica nacional era incipiente e se circunscrevia a poucos núcleos de excelência em algumas áreas [Rollo 2012]. No entanto, e apesar de a explosão no número de estudantes no ensino superior em Portugal ter ocorrido em simultâneo com o aumento da capacidade de investigação científica das universidades, as transformações inerentes à construção de uma “máquina” de formação em larga escala moldaram inevitavelmente as atividades das universidades, com conseqüente impacto na sua componente de investigação.

A imagem da universidade foi também decisivamente transformada pela massificação do ensino universitário. Para percebermos melhor o impacto dessa massificação nas universidades como lugares de investigação científica, e indiretamente a sua relação com a investigação interdisciplinar, recordemos alguns elementos bem conhecidos que moldam a vida na universidade e que determinam a imagem e o valor das universidades como instituições:

- **Crise demográfica e desajuste da rede de ensino superior**

Está longe de ser uma realidade recente, embora se tenha agudizado nos últimos anos. A crise demográfica é apontada frequentemente como a principal justificação para o excesso de capacidade do sistema de ensino superior face ao número de candidatos a cursos superiores, numa tentativa de esconder a razão de fundo, que se prende com o crescimento pouco articulado, e até anárquico, da rede de ensino superior e dos cursos oferecidos. As universidades e os politécnicos lutam para preencher as vagas disponíveis nos diferentes cursos, ficando em cada ano largos milhares de lugares por preencher.

Naturalmente, estes lugares por preencher distribuem-se de forma muito desigual, quer no que toca a instituições, quer a cursos.

- **Valor dos cursos e dos graus conferidos**

A dura luta para preencher os lugares disponíveis nos cursos (sabendo que o financiamento das instituições de ensino superior tem sido indexado ao número de estudantes) tem moldado o perfil dos cursos, que em sucessivas reformas e reajustes se vão alinhando com o presumível “mercado” de emprego. Infelizmente, em muitos casos, o resultado é a total descaraterização dos cursos e a perda de valor real dos graus conferidos. À universidade pede-se que forme profissionais capazes de operar no complexo mundo dos nossos dias, o que significa, no modelo de Bolonha, ter o grau de Mestre. Apesar do título, o “Mestre” obtém o grau com vinte e um ou vinte e dois anos e é senhor de uma formação, em regra, muito especializada. Como o sistema binário nunca funcionou verdadeiramente, os graus conferidos pelas universidades e pelos politécnicos são semelhantes no que toca a formação de base e a preparação para o mercado de trabalho. Naturalmente, ter um curso superior, licenciatura ou mestrado, já não assegura emprego em muitas áreas, e quando o assegura os salários de entrada estão pouco acima dos salários praticados em lugares que não requerem qualificação. Ou seja, o “produto” mais visível das universidades, os graus de Licenciado e de Mestre, tem hoje um valor real reduzido, refletindo-se inevitavelmente na imagem das próprias universidades. Instituições que se habituaram a formar os profissionais mais valorizados pela sociedade, a elite mais qualificada, e até mesmo, como dizia Ortega y Gasset [Gasset 1930], a assegurar a profissão mais importante de todas,

“a profissão de mandar”¹⁸, as universidades têm demorado a perceber que se os jovens Licenciados e Mestres têm salários de entrada pouco acima do salário mínimo (quando conseguem emprego), cabe às universidades encontrar o seu (novo) lugar, sob pena de se tornarem instituições cada vez menos relevantes, meras “fábricas” de ensino.

• **A máquina formativa e a visão de serviço**

A formação de Licenciados e de Mestres em larga escala requer processos e métodos que assegurem patamares mínimos de qualidade formativa e de eficiência na utilização dos recursos (docentes, salas, laboratórios, equipamento). Paulatinamente, em resposta às necessidades da formação de grande grupos de estudantes, mas também por imperativos legais, as universidades foram construindo os seus Processos de Qualidade Pedagógica, servidos por sistemas de informação acadêmica muito sofisticados (e.g., Nonio, Sigarra, Fenix, etc.), que apoiam (mas que também controlam) todo o processo letivo e até pedagógico. A atividade docente sofisticou-se e aquilo que dantes era o mero apoio dos Serviços Acadêmicos passou a assumir um papel central no dia-a-dia do professor universitário, que tem agora a seu cargo uma boa parte do processo organizativo e administrativo da leção das suas disciplinas e dos cursos. A percepção da qualidade dos cursos foi, aos poucos, sendo dominada por indicadores

¹⁸ A “profissão de mandar”, nas palavras de Ortega y Gasset, é hoje “assegurada”, ao mais alto nível da hierarquia do Estado e da Administração Pública (e mesmo das empresas privadas através de conhecidos mecanismos de trocas de influências), pelas máquinas dos partidos políticos. Os futuros dirigentes são “formados” invariavelmente nas juventudes partidárias e, em muitos casos, ignoram olímpicamente a formação superior. Muitos deles terminam as licenciaturas tarde, quando terminam, depois de terem percorrido a escada bem conhecida, que começa normalmente como assessor e por vezes só termina em ministro.

processuais e administrativos (e.g., disponibilizar materiais aos estudantes, cumprir rigorosamente calendários, etc.), que são os que uma máquina de grande escala pode facilmente verificar. A qualidade pedagógica propriamente dita (e.g., valor das aulas, capacidade de motivação dos estudantes, qualidade intrínseca dos materiais de apoio, etc.) passou para um segundo plano, sendo avaliada indiretamente através de inquéritos pedagógicos aos estudantes. Os sistemas de avaliação dominam todo o processo pedagógico, inspirados em modelos de 360° (todos avaliam todos). Os docentes avaliam os estudantes (apenas avaliação sumativa pois não há tempo para avaliação formativa) através de testes e de trabalhos práticos, que contam para a classificação do estudante na disciplina, e os estudantes avaliam os docentes através de inquéritos pedagógicos, que contam para a avaliação trienal do desempenho dos docentes. As propinas, que deixaram há muito de ter um valor simbólico, acentuam a noção de serviço, que se paga e do qual o estudante (e a sua família) espera ter o retorno. E se necessário for, há o Provedor do Estudante para apreciar as queixas dos estudantes. Nada disto assusta o professor universitário que gosta de cumprir bem os seus deveres pedagógicos. Mas impele inevitavelmente os docentes, até os que por vocação e empenho são extraordinários pedagogos, para a formatação do ato de ensinar, para a mediania pedagógica¹⁹. Inevitavelmente, o tempo disponível para investigação encurtou-se substancialmente, pois as atividades de ensino requerem agora mais tempo e energia por parte dos professores universitários.

¹⁹ A uniformização dos resultados é uma consequência inerente e desejável de qualquer processo de qualidade. Se os processos de qualidade pedagógica minimizam e mitigam as consequências dos maus professores, também limitam frequentemente os excelentes pedagogos.

3.2 Governança das universidades e financiamento

Num tema tão vasto como o da governança das universidades e o seu financiamento, interessa-nos em particular averiguar se as mudanças nas estruturas de governo das universidades, operadas em particular pela entrada em vigor do RJIES, e os sucessivos cortes no financiamento, alteraram significativamente a missão da universidade no que toca à investigação e à criação de conhecimento, bem como o seu impacto na natureza mais ou menos interdisciplinar da investigação científica no contexto universitário.

As universidades são hoje, em geral, instituições muito centralizadas, dominadas por uma máquina administrativa fortemente centralizadora, cuja ação se tornou preponderante e influencia a gestão e a tomada de decisão em praticamente todos os domínios da vida universitária. Os sucessivos cortes financeiros nos últimos anos vieram cristalizar a ideia de que o controlo apertado das contas só é possível no cenário de grande concentração das decisões de gestão (e decisões estratégicas) nos órgãos previstos no RJIES. O Conselho Geral, Reitor e Conselho de Gestão constituem os órgãos de governo das universidades, estando, na prática, o poder decisório concentrado no Reitor e no Conselho de Gestão. O Senado Académico, tradicionalmente com funções de decisão estratégica e de coesão da instituição universitária, é agora um mero órgão de consulta do Reitor, sem poder formal mas com alguma capacidade para influenciar decisões, essencialmente devido à presença dos Diretores das Faculdades/Unidades Orgânicas.

Na maioria das universidades, o RJIES acabou, na prática, por empurrar as Faculdades e Unidades Orgânicas que detinham autonomia administrativa e financeira para a total dependência das reitorias. As Faculdades mantêm alguns órgãos de gestão nucleares (Direção, Conselho Científico) mas esvaziaram-se, quer em termos de tomada de decisão formal, quer na sua componente administrativa. Com algumas

variantes próprias, as universidades portuguesas são hoje organizações com o poder formal centralizado no Reitor e no Conselho de Gestão, que representam o centro de uma topologia em estrela, que se articula diretamente, em ligação ponto-a-ponto, com cada Faculdade/Unidade Orgânica. Constituem “universidades de faculdades” em que a Reitoria e a Administração detêm o poder real e as Faculdades/Unidades Orgânicas influenciam as decisões mais importantes, ainda que de forma indireta. O único órgão em que Reitor, membros do Conselho de Gestão e Diretores das Faculdades se encontram regularmente é o Senado, que tem apenas funções consultivas.

Esta estrutura de governo, em que cada Faculdade/Unidade Orgânica negocia individualmente com o Reitor os recursos que necessita, aumenta o afastamento entre Faculdades/Unidades Orgânicas e dificilmente poderá promover uma visão multidisciplinar, quer no ensino, quer na investigação. A existência de Unidades Orgânicas especialmente vocacionadas para a investigação interdisciplinar, como é o caso do Instituto de Investigação Interdisciplinar (III) da Universidade de Coimbra, que carecem congenitamente do recurso mais importante, que é um corpo docente próprio, estão inexoravelmente condenadas ao fracasso neste modelo de governo.

A preponderância e visibilidade da máquina administrativa das universidades têm impacto na vida dos docentes e investigadores universitários, retirando-lhes tempo para a investigação porque os envolve como elementos ativos nos processos administrativos, a par com os funcionários. Atos simples de gestão corrente para a execução de projetos de investigação, como aquisições de material e de equipamento, deslocações para as reuniões dos projetos ou concursos de bolsas, que são burocraticamente pesados nos organismos públicos, veem a sua complexidade ampliada pelas administrações das universidades. Tal como no sistema de informação académico (Nónio, no caso da UC), em que as necessidades de uma máquina de ensino em larga escala impõem aos docentes universitários um

quadro de tarefas de gestão académica (muito para além das tarefas pedagógicas) que é preciso cumprir em prazos bem definidos, também a logística da gestão dos projetos de investigação transforma uma parte do dia-a-dia dos docentes universitários em atividades menores (sistema Lugas, no caso da UC).

As tarefas burocráticas são definidas e programadas nas perspetiva dos serviços administrativos, tendo em conta as suas restrições e necessidades, perdendo-se aos poucos a noção do objetivo central, que é o de assegurar que as tarefas de gestão e de apoio às atividades de investigação científica servem os fins a que se destinam e sobrecarregam o mínimo os docentes e investigadores. No fundo, os processos são análogos aos que a sociedade da informação já tornou prática quotidiana (e.g., fazer compras online, gerir contas bancários na Web, liquidar despesas, etc.) mas sem a flexibilidade e as vantagens que a Internet trouxe na vida corrente. Nos sistemas de informação de suporte aos serviços da administração universitária, como o Lugas da UC, o docente universitário não é visto como o cliente, centro e destinatário da operação, mas sim como um par que serve a máquina administrativa do mesmo modo que um funcionário administrativo, que tem essa função específica. Atos como uma aquisição de material ou uma deslocação, que começam geralmente com o docente a inserir o pedido no sistema, preenchendo os campos requeridos, desdobram-se em dezenas e até uma centena de passos intermédios. Se é detetado um engano, ainda que menor, o funcionário devolve o processo ao docente para que este o corrija (mesmo nos casos em que o funcionário poderia fazer a correção de imediato). O docente é notificado e acede de novo ao sistema para fazer as correções. O mesmo se passa entre os diferentes serviços da administração, num *ping-pong* que tem tanto de trágico como de cómico, mas que inevitavelmente arrasta o mais simples ato administrativo. Uma reunião marcada com poucos dias de antecedência, por exemplo, é uma exceção no sistema e,

consequentemente, a autorização é remetida para o Reitor, que, naturalmente, consegue apenas ratificar a deslocação do docente semanas ou meses depois.

A centralização e a omnipresença da máquina académica e administrativa, envolvendo os docentes universitários na execução dos processos, foi exacerbada com os cortes orçamentais dos últimos anos. Estes serviram de desculpa para passar, em muitas universidades, a visão estratégica para segundo plano, subjugando a ideia de fundo de uma universidade moderna aos mecanismos de gestão corrente e à robustez da execução orçamental. O afinar dos processos administrativos, a procura de uma eficiência na utilização de recursos, que esquece os verdadeiros objetivos da instituição universitária, tomou conta de muitas universidades. Ao bom estilo da cultura de aparências que tudo envolve, todas as universidades têm os seus planos estratégicos, profusamente ornamentados, pesados na forma e com um inexplicável enfoque no processo de construção do plano, mas geralmente vazios no que toda à fundamentação estratégica do seu conteúdo.

O sentido de pertença dos professores universitários, que no passado tinha os laços mais fortes e primordiais no seu contexto de investigação, no seu centro ou departamento, na sua faculdade, foi sendo paulatinamente transferido, numa ligação inevitavelmente mais débil, para a macroestrutura da universidade. As dificuldades de gestão de múltiplas imagens de marca e a luta pelos lugares nos *rankings* obrigam a que tudo convirja para a macroestrutura central. A escala parece importar e algumas universidades iniciaram processos de fusão. Só é grande o que (a)parece como tal.

Ironicamente, se há instituição que poderia multiplicar a sua capacidade com a organização descentralizada (devido à elevadíssima qualificação dos seus elementos), essa instituição é a universidade. Hoje, as direções dos departamentos e das faculdades, assim como os seus professores, sabem que decisões essenciais como a política

de recursos humanos, a investigação e o ensino estão inteiramente subordinadas ao poder central da universidade, desaproveitando a experiência, o saber e o empenho desses elementos. Não é de estranhar que, aos poucos, se instale um sentimento de desapego face à universidade.

Se as alterações impostas pelo RJIES, a nova redação do ECDU, a competição pelo preenchimento das vagas dos seus cursos e o contexto geral da sociedade são idênticos para todas as universidades, nem todas reagiram da mesma maneira, muito especialmente face às dificuldades orçamentais que se agudizaram nos últimos quatro anos. Há um aspeto em particular que é determinante para a capacidade de investigação de uma universidade (e para o resto da sua missão), que é a política de recursos humanos, especialmente no que toca aos docentes universitários. É um lugar comum dizer-se que uma organização é tão valiosa quanto as pessoas que a compõem. O real valor de uma universidade está diretamente dependente da qualidade dos seus professores (e dos estudantes que a universidade consegue atrair), e hoje a qualidade de um professor universitário mede-se cada vez mais pelo seu contributo na investigação científica. Naturalmente, o verdadeiro *ranking* das universidades no futuro próximo, a sua capacidade em matéria de investigação científica, incluindo a investigação interdisciplinar, está quase inteiramente dependente da estratégia da universidade para captar os melhores elementos. Como veremos a seguir, os últimos anos têm mostrado profundas diferenças entre as universidades portuguesas neste domínio, acelerando o processo de separação entre um muito pequeno número de universidades de topo, que serão cada vez mais vistas como universidades de investigação, e as restantes universidades, que se cristalizam como universidades essencialmente de ensino.

Os profundos cortes orçamentais dos últimos anos levaram as universidades a concentrar os seus esforços no equilíbrio dos orçamentos,

assumindo em muitos casos objectivos de mera sobrevivência institucional. Na generalidade dos casos, os esforços foram concentrados na atração (ou nas tentativas de não perder) estudantes de 1º e 2º ciclos. As universidades competem agora por novas geografias de captação de alunos, que se alargaram aos países de expressão portuguesa e a países como a China. Este recentrar dos esforços no ensino, com ambições de captação em novas geografias, como primeira via para equilibrar orçamentos em que o financiamento público continua indexado ao número de estudantes, aparece agora como a visão estratégica de muitas universidades, correspondendo inevitavelmente a um desvio nas suas ambições de investigação (i.e., são cada vez mais universidades de ensino). Sintomaticamente, a investigação é intensamente aproveitada como veículo publicitário ao serviço da captação de alunos de 1º ciclo, sempre que algum investigador obtém um resultado que é susceptível de ser noticiado (e, geralmente, hipertrofiado até à caricatura) na comunicação social. Os *rankings* internacionais, que são múltiplos e frequentemente mostram resultados contraditórios, são agora um novo campo de disputa das universidades portuguesas. Muitos desses *rankings* têm uma forte base nos indicadores de resultados de investigação, mas, mais uma vez, os resultados nos *rankings* são essencialmente usados como elemento de construção da imagem da instituição destinada à captação de alunos de 1º e 2º ciclos, e não para projetar uma imagem de excelência de investigação e de a usar para a captação de alunos de doutoramento.

Os projetos de investigação, especialmente os projetos europeus (porque permitem fazer imputações salariais), que poderiam ser um forte veículo para ajudar a equilibrar os orçamentos universitários, reforçando ao mesmo tempo a componente de investigação, acabam por ser subalternizados na estratégia de muitas universidades (não no plano retórico mas no plano concreto) por duas razões principais. Em primeiro lugar as probabilidades de sucesso das candidaturas a

projetos europeus são muito reduzidas, sendo os resultados inevitavelmente incertos. Acresce ainda que, devido à relativamente fraca internacionalização da investigação de muitas universidades, apenas uma pequena percentagem de professores consegue participar em propostas de projetos europeus. A segunda, e fortíssima razão para que os projetos de investigação europeus não tenham estado na linha da frente das estratégias universitárias de combate aos cortes orçamentais, prende-se com o facto de a investigação ser feita, em muitos casos, em Institutos e Laboratórios que são formalmente independentes das universidades em torno das quais gravitam. Um projeto europeu em que um desses Institutos ou Laboratórios participe não pode imputar os salários dos professores universitários envolvidos no projeto (porque estes são pagos pela universidade e não pelo Instituto ou Laboratório), nem sequer as contas do projeto (e.g., verbas para gastos gerais) podem beneficiar o orçamento da universidade que fornece o principal recurso para o projeto, que são os professores.

Se é certo que os fatores que temos vindo a discutir (RJIES, modelo de Bolonha, alterações no ECDU), em conjunto com os cortes orçamentais dos últimos anos, acentuaram o foco no ensino do 1º e 2º ciclos do modelo de Bolonha no dia-a-dia das universidades, conduzindo a uma inevitável perda de peso na investigação científica, incluindo a investigação interdisciplinar, também há sinais claros de que nem todas as universidades olham estrategicamente para o futuro da mesma maneira. Estes sinais não são perceptíveis na retórica dos Planos Estratégicos (que todas as universidades agora têm), que são invariavelmente ornamentados com todos os *clichés* e com o fraseado normalizador que torna muitos desses Planos inúteis. Mas são evidentes em ações concretas, em particular na já referida política de recursos humanos, e também na estratégia (ou falta dela) para aumentar o número e a qualidade dos alunos de doutoramento, que são elementos essenciais na capacidade de investigação de uma universidade.

A Tabela 1 mostra o número de vagas postas a concurso para lugares de Professor Associado e de Catedrático pelas universidades portuguesas em 2014. Trata-se dos concursos que foram de facto efetivados e cujo Edital saiu em Diário da República²⁰. Apesar de a tabela corresponder apenas ao ano de 2014, o cenário nos anos anteriores, desde que os cortes orçamentais se começaram a intensificar, e nos primeiros meses de 2015, é em tudo idêntico.

Instituição	Concursos (vagas) em 2014		
	Associado	Catedrático	Total
Universidade de Lisboa	86	36	122
Universidade do Porto	20	25	45
Universidade Nova de Lisboa	24	13	37
Universidade do Minho	24	6	30
Universidade de Aveiro	12	7	19
Universidade da Beira Interior	11	2	13
Universidade do Algarve	9	1	10
Universidade de Coimbra	7	3	10
Universidade Aberta	3	0	3
ISCTE	1	2	3
Universidade de Évora	1	1	2
Universidade da Madeira		1	1

Tabela 1 – Número de vagas a concurso para lugares de Associado e Catedrático nas universidades públicas portuguesas em 2014²¹

²⁰ A tabela não mostra os concursos para lugares de Professor Auxiliar pois estes, nas circunstâncias dos últimos anos, são muito menos esclarecedores da política de recrutamento da instituição. De facto, os concursos para Professor Auxiliar raramente correspondem, nos últimos anos, a entradas de novos elementos na instituição, mas sim à substituição de contratações temporárias de Professores Auxiliares convidados por contratos de carreira.

²¹ Dados colhidos dos editais de concursos publicados em Diário da República no ano de 2014, Sindicato Nacional do Ensino Superior-SNESup: <http://www.snesup.pt/cgi-bin/getinfos.pl?EEVVEukupknAYeVFvU>

Sabendo que as restrições orçamentais e legislativas são iguais para todas as universidades, a Tabela 1 mostra que há estratégias muito diferentes, especialmente se nos concentrarmos nas grandes universidades de Lisboa, Porto e Coimbra. É inevitável que a existência de um forte investimento em concursos para lugares de Associado e de Catedrático nas universidades de Lisboa e Porto levem à captura dos melhores elementos, apesar da tradicional pouca mobilidade dos docentes universitários portugueses. Esse processo começou nos últimos anos e vai intensificar-se inevitavelmente, reforçando cada vez mais duas grandes universidades, uma em Lisboa e outra no Porto, e enfraquecendo as universidades que mais desinvestem no instrumento mais poderoso para a fixação dos melhores, que são os concursos para Professor Associado e Catedrático.

Sendo os resultados dos concursos essencialmente determinados pelos resultados de investigação dos candidatos, fica claro que caminhamos para um sistema de ensino superior em que há duas grandes universidades, uma em Lisboa e outra no Porto, que se impõem como *research universities*, contando com os professores com maior capacidade de investigação científica e de criar equipas, relegando as restantes universidades para o papel de *teaching universities*, com pontuais centros de excelência científica num ou noutro tópico. Naturalmente, qualquer discussão sobre o futuro da investigação interdisciplinar tem de ter em consideração este cenário, que se perspectiva de forma cada vez mais evidente.

Há ainda um aspeto que potencia o acumular de efeitos resultantes de fortes diferenças nas políticas de concursos para professores de carreira das diferentes universidades. Nos últimos anos, a Lei do Orçamento de Estado (LOE) define, a cada ano, o “valor total das remunerações” a 31 de Dezembro como o limite que não pode ser ultrapassado, no caso de haver contratações na universidade em questão (artigo 56º da LOE 2015). Isto significa que, em cada ano, as contratações podem usar a verba libertada pelas aposentações

e cessações de contratos. Não havendo novas contratações que utilizem a verba libertada, é estabelecido um novo mínimo para “valor total das remunerações” a 31 de Dezembro, que vigorará no ano seguinte. Ou seja, como esta restrição não será certamente removida da LOE nos próximos anos, as universidades que não usam a verba salarial libertada pelas aposentações e cessações de contratos não poderão, no futuro, recuperar a capacidade de contratar pessoal, mesmo que tenham verbas próprias, pelo que veem a sua escala reduzir-se no recurso mais relevante (os professores). A cada novo ano, as universidades terão sempre de esperar que se liberte verba salarial por aposentações e cessações de contratos, para que possam abrir novos concursos. Ou seja, os efeitos de poucos anos com grandes assimetrias na política de concursos das universidades vão perdurarão por muitos anos e ditar a reestruturação da dimensão das universidades.

Um último aspeto que se relaciona intimamente com a estratégia de uma universidade contratar os melhores professores (que são escolhidos maioritariamente pelos seus resultados científicos), e com a intenção de potenciar o foco na investigação científica, tem a ver com a política da universidade para os programas doutorais (3º ciclo do modelo de Bolonha). Depois da vaga de criação de programas doutorais em todas as universidades na sequência da adaptação ao modelo de Bolonha, e que contribuiu para o enorme incremento do número de estudantes de doutoramento na generalidade das universidades, o cenário na maior parte dos programas doutorais, em todas as áreas disciplinares, é o de grandes dificuldades em angariar novos candidatos. Os programas de doutoramento interdisciplinares observam as mesmas dificuldades. A cada ano, alguns programas doutorais não conseguem sequer um único candidato, e os que o conseguem admitem um número pequeno, face ao número de professores que participam no programa doutoral e que determina a capacidade de acolhimento de novos doutorandos.

A realidade é que os doutoramentos não podem ser geridos pela mesma lógica dos cursos de 1º e 2º ciclos, mas a ambição da “máquina” de gestão académica das universidades de tudo uniformizar acaba por criar dificuldades aos programas doutorais, desde a seleção dos candidatos até ao processo de marcação das provas e contacto com os membros do júri, que são assuntos para os quais os serviços académicos não estão naturalmente preparados. Outros fatores, ainda mais preponderantes do que a “formatação” induzida pelos serviços académicos, determinam as dificuldades da maioria das universidades portuguesas em aumentar o peso dos estudantes de doutoramento e revelam a falta de estratégia para os doutoramentos que se observa em muitas universidades.

A atratividade dos programas doutorais está intimamente ligada à capacidade de investigação científica das equipas que estão na base desses programas, revelada por sinais claros de investigação de nível internacional, e depende fortemente da disponibilidade de bolsas ou de projetos financiados que possam apoiar o estudante durante os três ou quatro anos do doutoramento. E aqui, mais uma vez, as grandes universidades de Lisboa e Porto têm estratégias e trunfos que as tornarão, cada vez mais, as duas verdadeiras *research universities* do sistema universitário nacional. A título de exemplo, refere-se o recente (Setembro de 2015) concurso interno para atribuir 163 bolsas de doutoramento da Universidade de Lisboa²², custeado com verbas que a instituição decidiu alocar a esse fim, e que representa um número na mesma escala do que o número de bolsas atribuídas anualmente pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), o que significa que a Universidade de Lisboa terá, a breve trecho, mais alunos de doutoramento do que todas as restantes universidades juntas (excluindo a UP). A Universidade do Porto (UP), por seu turno, é de longe a universidade que consegue atrair

²² Ver <http://bd2015.ulisboa.pt/Doutoramentos/home.seam>

os melhores alunos do 1º e 2º ciclos, dispondo por essa via de um manancial interno de captação de futuros alunos de doutoramento de elevadíssima qualidade. Ainda a título de exemplo, a lista ordenada de candidatos a Engenharia Informática e Computação na UP no presente ano letivo de 2015/2016 mostra o impressionante número de 102 estudantes com média igual ou superior a 18,0 valores²³. A tão falada reestruturação do sistema de ensino superior tem nesta clarificação da distinção entre universidades de investigação e universidades de ensino um elemento importante para o futuro do sistema a médio prazo.

3.3 Indicadores de produção científica: realidade e notoriedade

Num assunto tão vasto, e frequentemente envolto em polémica, como é o da discussão dos sistemas de indicadores que procuram avaliar a intensidade e a qualidade dos resultados da investigação científica, interessa-nos sobretudo analisar (sem nenhuma ambição de exaustividade dado a extensão do tema) se as tendências dos últimos anos no estabelecimento de indicadores de produção científica estão a ter efeitos positivos na investigação científica e, em particular, na investigação científica interdisciplinar.

O poder (e o grande risco) dos indicadores de produção científica reside no facto de estes permitirem a alguém que nada sabe sobre a área de trabalho de um cientista ou de um grupo de investigação formular um juízo sobre o mérito do trabalho. São concebidos para permitirem a avaliação em grande escala (toda a atividade de

²³ Infelizmente, os dados disponibilizados pela DGES não permitem analisar facilmente as médias dos estudantes colocados em cada curso (só as médias dos candidatos), mas a inspeção manual da lista de estudantes colocados (que é ordenada alfabeticamente e não por média) no curso indicado como exemplo mostra que há várias dezenas de estudantes com classificação média superior a 18,0 valores.

um cientista, de um grupo de investigação ou de uma instituição) e baseiam-se na abstração da atividade de investigação científica através de um pequeno número de sinais (indicadores), que se acredita que podem traduzir com fidelidade a intensidade, a qualidade e o impacto dos resultados da investigação científica. A produção científica é tipicamente avaliada pelo número de publicações, pelo prestígio atribuído às revistas ou conferências onde os trabalhos são publicados e pelo impacto medido pelo número de citações das publicações. Constituem uma mistura de elementos objetivos (e.g., número de publicações e de citações) e de elementos subjetivos, como a notoriedade e reputação de revistas e conferências.

A discussão sobre a bondade dos indicadores de produção científica é antiga e as vantagens e perigos destes métodos são bem conhecidos, não estando no âmbito deste documento aprofundar essa discussão. No entanto, a generalização dos processos de avaliação da produção científica baseados em indicadores leva a que, de facto, os destinos dos cientistas e da ciência (e.g., progressão na carreira, financiamento de projetos, etc.) estejam fortemente dependentes de indicadores. Nesse sentido, é interessante analisar como a investigação interdisciplinar é captada pelos indicadores mais utilizados.

A avaliação da qualidade dos resultados da investigação científica através de indicadores coexiste com a tradicional avaliação por pares usada na ciência, em que o valor de um trabalho (e a consequente recomendação para publicação) é determinado por um pequeno grupo de especialistas com conhecimentos e competências semelhantes ao autor do trabalho em avaliação. Apesar das limitações e falhas da avaliação por pares, geralmente relacionadas com as fraquezas humanas inerentes ao processo²⁴, este método está há

²⁴ É muito fácil encontrar exemplos na Internet de casos em que a avaliação por pares falhou clamorosamente (e.g., trabalhos rejeitados em revistas de topo mas que mais tarde deram prémios Nobel) e até mesmos desvios éticos em que avaliadores rejeitam trabalhos com o intuito de a seguir publicarem trabalhos similares.

muito estabelecido como um dos pilares da credibilidade da ciência. Não deixa de ser estranho que a avaliação direta do valor dos resultados da investigação através dos pares coexista com métodos de avaliação indireta através de indicadores. Mas a realidade é que não apenas coexistem como se influenciam e articulam mutuamente.

Isto poderá explicar um dos argumentos mais ouvidos de que os trabalhos interdisciplinares são mais frequentemente rejeitados nas revistas e conferências mais exigentes [Rafols 2012], acabando por introduzir, dessa forma, uma polarização nos exercícios de avaliação de investigadores, grupos ou instituições que centram a sua atividade na investigação interdisciplinar. Se os trabalhos interdisciplinares não são aceites em revistas de topo, em consequência da avaliação por pares, a avaliação captada posteriormente pelos indicadores de produção e de impacto mais habituais vai, muito naturalmente, indicar que os investigadores ou as equipas cuja investigação é interdisciplinar são de fraca qualidade.

O carácter indireto da avaliação da investigação científica por indicadores, já atrás referido, não é, porventura, o maior problema. O que aconteceu foi que, nos últimos anos, se assistiu à uniformização dos indicadores e dos critérios usados, impondo a algumas áreas disciplinares o quadro de avaliação de outras. Na prática, a qualidade da investigação na generalidade das áreas é aferida pelos critérios estabelecidos nas ciências básicas e nas áreas da saúde e da vida. Por exemplo, em áreas tecnológicas como a Informática, algumas conferências representam exemplos das publicações mais exigentes, em que por vezes as taxas de aceitação de artigos se situam abaixo de 15%. E todo o processo de seleção é meticuloso e complexo (e.g., cinco avaliadores, artigos extensos de 12 páginas em tipo *times* 9, decisão de aceitação ou rejeição em reunião presencial dos membros do comité científico). Mas agora estas publicações de nada valem pois apenas as publicações em revistas são geralmente reconhecidas, uma vez que a palavra “conferência” tem um

significado totalmente diferente e representa padrões de qualidade radicalmente opostos em diferentes áreas. Ou seja, mais do que o processo de generalização da avaliação da investigação científica baseada em indicadores, aquilo a que se assistiu nos últimos anos foi à uniformização de critérios, através da imposição dos critérios de avaliação tradicionais em algumas disciplinas a todas as outras. Esta realidade de resultados de investigação serem avaliados por uma bitola que em larga medida lhe é estranha é um problema inerente à investigação interdisciplinar, e que agora se transferiu para muitas outras disciplinas. Um exemplo claro desta uniformização é o Guião de Avaliação dos concursos de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia²⁵.

A existência de *rankings* (baseados em indicadores) domina cada vez mais a investigação científica e as universidades. Desde os *rankings* das revistas aos *rankings* das universidades, a avaliação deixa de ser vista como um instrumento para agir no sistema e reduz-se cada vez mais à mensagem redutora de produzir listas ordenadas do desempenho de instituições, muitas vezes com resultados bastante diferentes entre si. É também um negócio onde se movem editoras e organizações poderosas como a SCImago Journal & Country Rank ou a Thomson Reuters (esta última com ações cotadas em bolsas como a de Nova Iorque), que acabam por funcionar como uma espécie de agências de notação para a investigação científica e para a inovação.

O risco maior da simplificação e uniformização do quadro valorativo da qualidade da investigação científica, representado por um pequeno número de indicadores (e.g., número de publicações em revistas, fator de impacto das revistas, número de citações), é o de induzir a reação de “instalação no sistema de avaliação” por parte dos investigadores e das instituições. Uma publicação científica deixa

²⁵ Disponível em: <http://www.fct.pt/apoios/bolsas/concursos/docs/BolsasGuiaoAvaliacao2015.pdf>

de ser o meio de comunicar os resultados da investigação e passa ser vista como o objetivo último da investigação. O investigador coleciona publicações em revistas e citações, quantas mais melhor, pois aí reside a chave para obter financiamento e vantagens na carreira. Em muitos casos, a relevância dos problemas de investigação tratados é, infelizmente, subvertida em favor da máquina de colecionar publicações. Os próprios artigos científicos obedecem a formatos bem definidos e tendem a ser incrementais no conteúdo. Convenientemente, a característica incremental dos trabalhos interessa simultaneamente aos autores, que veem na repartição de resultados por vários artigos um meio para aumentar o número de publicações, e aos editores das revistas, que são naturalmente cautelosos e evitam aceitar artigos ambiciosos, para minimizarem o risco de publicação de artigos com potencial de serem contestados, mais tarde, descredibilizando as revistas em que foram publicados.

Infelizmente, há cada vez mais sinais preocupantes desta “instalação” no sistema de avaliação vigente na comunidade científica. Para perceber esses sinais é necessário usar ferramentas (felizmente gratuitas e abertas) que não estão dependentes das máquinas que controlam as publicações em revistas e os *rankings*. O Google Scholar²⁶ mostra as citações para além dos sistemas de indexação canónicos controlados pelas editoras e por entidades como a Thomson Reuters, e a DBLP²⁷ é um bom instrumento para perceber as “redes” de trocas de publicações que descredibilizam a investigação científica. Infelizmente, a DBLP contém apenas as publicações na área de Ciências da Computação e Informática, mas poderá inspirar ferramentas semelhantes para outras áreas.

Explorando as estatísticas da DBLP é possível verificar que há centenas de investigadores de Ciências da Computação e Informática

²⁶ Ver em <https://scholar.google.com/>

²⁷ Ver em <http://dblp.uni-trier.de/>

que publicaram muitas centenas de artigos em revistas de boa qualidade num escasso número de anos. É fácil encontrar investigadores que publicam mais de 50 artigos em revistas por ano, ao ritmo de um artigo por semana, tendo em cada publicação sempre um número de coautores relativamente reduzido (raramente superior a seis ou sete coautores). Têm extensas redes de contactos, que a DBLP mostra claramente, com centenas de colegas em todo o mundo, que vão sendo sucessivamente coautores e alimentado os números astronómicos de publicações já referidos. Como os artigos são publicados em boas revistas e são, para todos os efeitos, artigos publicados regularmente, vão colecionando citações aos milhares. Como agravante, a noção de auto-citação deixa de ser fácil de detetar, pois as redes de citações recíprocas passam a ser indiretas e virtualmente impossíveis de identificar. Naturalmente, é razoável ter dúvidas sobre a real contribuição desses investigadores para os artigos quando estes atingem ritmos de mais de meia centena por ano. Mas a dúvida mais sinistra que ferramentas como a DBLP permite formular é a de que se alguém usar estas redes de multiplicação do número de publicações de forma contida será impossível de detetar.

Difícilmente este cenário em que alguns investigadores criam redes de multiplicação do número de publicações será exclusivo da área de Ciências da Computação e Informática, pelo que a existência de ferramentas abertas e independentes, sem ligações às editoras de publicações científicas e às organizações que controlam os índices de citações, parece ser essencial para ajudar a detetar estes exemplos que descredibilizam a investigação científica, seja esta disciplinar ou interdisciplinar.

4. COMO FOMENTAR A INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR

Antes de tudo é necessário ter investigação científica, seja esta focada numa disciplina bem definida ou marcadamente interdisciplinar.

O enorme progresso que ocorreu no sistema científico nacional e nas universidades portuguesas nas últimas três décadas vive presente-mente, pelas razões discutidas em detalhe no capítulo anterior, um momento de clarificação. Tudo aponta para que se estabeleça em definitivo o modelo de *research universities*²⁸, com duas universida-des de grande escala, a Universidade de Lisboa e a Universidade do Porto, com uma forte capacidade de atração e de fixação dos melhores professores universitários e dos melhores estudantes, e com uma aposta forte na investigação, relegando as restantes universidades para o papel de *teaching universities*, com polos pontuais de investigação científica de excelência em algumas áreas, tocando eventualmente investigação interdisciplinar. Não repetiremos aqui a argumentação já apresentada no capítulo 3, mas reiteramos a ideia de que a clarificação do modelo com estes dois perfis de universidades, acelerada pelas alterações dos últimos oito anos (RJIES, Bolonha e última revisão do ECDU) e pelos drásticos cortes introduzidos nos orçamentos das universidades, é um dado importante para discutir o futuro da investigação interdisciplinar nas universidades nacionais.

O ritmo lento a que tem crescido a investigação interdisciplinar, já anteriormente discutido, não contraria a expectativa, que permanece elevada, de que “muitos dos grandes avanços em ciência ocorrem na fronteira ou interseção entre disciplinas” [EURAB 2004]. Naturalmente, a exploração deste potencial implica que investigadores de diferen-tes áreas vençam, em primeiro lugar, a barreira da comunicação e que, apesar das naturais diferenças nas linguagens e nos enqua-dramentos da investigação, atinjam um patamar de respeito mútuo. Frequentemente as relações entre diferentes áreas disciplinares que participam em projetos de investigação são fortemente assimétricas,

²⁸ Utilizamos a terminologia inglesa (*research universities/teaching universities*) propositadamente, para uma mais fácil identificação com o modelo que vigora há muito em países como os Estados Unidos ou o Reino Unido.

considerando cada uma das disciplinas que a outra (ou outras) são meramente instrumentais para os verdadeiros objetivos da investigação, que tendem a ser vistos na perspectiva isolada de cada uma dessas disciplinas. Respeito mútuo implica ter consciência e recusar este modo de participação que minoriza umas disciplinas face às outras e procurar verdadeiros desafios de investigação interdisciplinar.

Uma dificuldade essencial que importa resolver está na identificação dos problemas de investigação. Se se espera que os grandes avanços ocorram na fronteira ou interseção entre disciplinas é preciso identificar os problemas que residem justamente nessa interseção. Isto requer uma visão transdisciplinar que só surge se houver nas universidades uma estratégia e os meios para criar equipas em que haja alguns elementos (não necessariamente todos) com uma visão integrada do conhecimento, transcendendo as fronteiras de várias disciplinas. Significa também que unidades orgânicas focadas em investigação interdisciplinar, como é o caso do Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra, necessitam de recursos humanos próprios, o que significa ter professores/investigadores com formação transdisciplinar, cobrindo núcleos de disciplinas, para as quais funcionem como agentes catalisadores da investigação interdisciplinar, contribuindo em particular para a identificação de oportunidades de investigação nas fronteiras das disciplinas.

Sem recursos humanos próprios, as intenções de fomentar a investigação interdisciplinar dificilmente irão além de poucas áreas, tais como, a título de exemplo, as ciências sociais ou, em parte, as ciências da vida, onde já prevalece uma certa tradição de trabalho de investigação interdisciplinar, impulsionada essencialmente pela natureza das disciplinas envolvidas e a facilidade em identificar problemas de investigação no cruzamento de várias disciplinas.

O confinamento de casos de sucesso de investigação interdisciplinar a um pequeno número de áreas como as atrás referidas comporta o risco de cristalizar uma visão redutora da interdisciplinaridade,

resultando em tentativas vãs de replicar os modelos que tiveram sucesso, por exemplo em projetos interdisciplinares que emanaram das ciências sociais, a novas frentes interdisciplinares, onde esses modelos não fazem qualquer sentido. Importa, por isso, incentivar a investigação interdisciplinar em novas frentes, mas procurando as abordagens mais adequadas.

Um exemplo claro com grande potencial para investigação interdisciplinar está nos vastíssimos e múltiplos cruzamentos das áreas tecnológicas e das engenharias, quer entre si, quer com um largo leque de outras disciplinas, desde as ciências da vida, da saúde até aos estudos sociais, direito e às humanidades. Mas, nestes casos que envolvem engenharias e áreas tecnológicas, importa perceber que o ponto de entrada mais favorável para o convívio interdisciplinar está em projetos de inovação (i.e., projetos que procuram valorizar o conhecimento resultante de investigação disciplinar prévia resolvendo problemas concretos ou criando novos produtos ou serviços), onde os problemas são naturalmente multidisciplinares ou mesmo interdisciplinares. Na realidade, basta olhar para os artefactos tecnológicos que nos rodeiam para reconhecer de imediato a necessidade da convergência de esforços de múltiplas disciplinas na conceção e desenvolvimento desses artefactos.

Os exemplos de casos de sucesso de cruzamentos férteis de áreas tecnológicas com outras disciplinas são múltiplos e a esmagadora maioria enquadra-se naquilo que hoje se designa por inovação, e não tanto na visão mais tradicional da investigação científica. Podemos referir, a título de mero exemplo, as redes sociais como o Facebook, que apesar de, à primeira vista, parecer um mero sistema informático, a verdadeira inovação está na sua componente de natureza social.

O fomento da interdisciplinaridade a partir de projetos de inovação pode beneficiar da tendência omnipresente dos objetivos de inovação nos programas de financiamento da ciência, em que a intenção de que os projetos de investigação forneçam evidências a curto prazo

de que o investimento na investigação científica e na inovação tem resultante positiva na criação de riqueza pode ser, vem ao encontro desta ideia de procurar inovar encontrando novos produtos, serviços ou processos das fronteiras entre disciplinas. A inovação, no sentido da aplicação de conhecimento novo (ou de conhecimento aplicado num contexto novo) é intrinsecamente interdisciplinar, ao contrário da investigação mais fundamental, em que a interdisciplinaridade é invariavelmente imposta como uma estratégia²⁹.

5. CONCLUSÃO

Não há uma única resposta à questão levantada de por que não temos mais investigação interdisciplinar. Há múltiplas respostas, que se prendem com as diferentes dimensões do problema discutidas no artigo. Para que exista investigação interdisciplinar é preciso, primeiro que tudo, que haja investigação científica. No contexto universitário, quer no plano internacional, quer particularmente no plano nacional, a investigação científica vive um processo acelerado de mudança. Em Portugal, as alterações dos últimos anos (RJIES, Bolonha, nova versão do ECDU) e, muito em particular os cortes orçamentais nas universidades, aceleraram e irão consolidar nos próximos anos a emergência de perfis bem diferenciados entre as universidades portuguesas, destacando um muito pequeno número de universidades de investigação das restantes, que se cristalizarão como universidades de ensino, tendo eventualmente núcleos de investigação de excelência em algumas áreas. Este cenário condiciona, naturalmente, qualquer estratégia de fomento da investigação interdisciplinar nas universidades.

²⁹ Uma consequência desta ideia seria que o já referido Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra, conhecido por III, deveria ter mais um “I”, passando a designar-se por Instituto de Investigação e Inovação Interdisciplinar.

A investigação científica é de facto cada vez mais interdisciplinar mas o seu ritmo de crescimento é surpreendentemente lento, apontando os estudos existentes para um mero aumento de 5% no número de publicações de cariz interdisciplinar nos últimos 30 anos. Persiste, no entanto, a forte expectativa de que “os grandes avanços em ciência ocorrem na fronteira ou interseção entre disciplinas”. O aproveitamento deste potencial implica a criação de condições para que investigadores de diferentes áreas vençam, em primeiro lugar, a barreira da comunicação e que, apesar das naturais diferenças nas linguagens e nos enquadramentos da investigação, atinjam um patamar de entendimento e de respeito mútuo.

A identificação dos problemas de investigação na interseção das diferentes disciplinas, essencial para a criação de verdadeiros desafios de investigação interdisciplinar (e não simples colaborações em que, inevitavelmente, as disciplinas veem as outras como meramente instrumentais), carece de uma visão transdisciplinar que só surge se houver nas universidades a estratégia e os meios para criar equipas em que haja elementos com formação transdisciplinar em núcleos de disciplinas bem definidos. A constituição de um pequeno número de elementos com formação transdisciplinar parece ser um recurso necessário, sem a qual a investigação interdisciplinar dificilmente descola dos relativamente raros exemplos bem sucedidos em áreas onde há de facto alguma tradição de interdisciplinaridade.

Novas frentes com grande potencial para investigação interdisciplinar residem nos cruzamentos das áreas tecnológicas e das engenharias, quer entre si, quer com um largo leque de outras disciplinas. Os projetos de inovação, onde se procura valorizar o conhecimento resolvendo problemas concretos ou criando novos produtos ou serviços, são naturalmente multidisciplinares ou mesmo interdisciplinares, proporcionando o ponto de entrada mais favorável para intensificar a interdisciplinaridades nestas novas frentes. A forte presença de objetivos de inovação nos programas de financiamento

da ciência favorece cada vez mais o estabelecimento de novas frentes de investigação e inovação interdisciplinares.

REFERÊNCIAS

- Altbach, P.G. (2008), "The complex roles of universities in the period of globalization", Higher Education in the World: New Challenges and Emerging Roles for Human and Social Development, P. Altbach, Basingstoke, UK, GUNI/Macmillan Palgrave.
- Besselar, P. Van den e Leydesdorff, L. (1996), "Mapping Change in Scientific Specialties: A Scientometric Reconstruction of the Development of Artificial Intelligence", P. Van den Besselaar e L. Leydesdorff, Journal of the American Society for Information Science, 47, 415-436.
- Blackwell, A., Wilson, L., Street, A., Boulton, C., & Knell, J. (2009), "Radical innovation: crossing knowledge boundaries with interdisciplinary teams", University of Cambridge, Technical Report, No. 760, UCAM-CL-TR-760, ISSN 1476-2986.
- Chen et al. (2014), "Interdisciplinarity Patterns of Highly-Cited Papers: A Cross-Disciplinary Analysis", S. Chen, C. Arsenault, Y. Gingras e V. Larivière, 77th ASIS&T Annual Meeting, Seattle, WA, USA, October 31- November 4.
- Choi, B.C.K. e Pak, A.W.P. (2006), "Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: Definitions, objectives, and evidence of effectiveness", Clinical & Investigative Medicine journal, Vol. 29, no 6, December 2006.
- DGEEC (2014), "Produção Científica Portuguesa, 1990-2013: Séries Estatísticas", Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência (DGEEC), 2014, disponíveis online em <http://www.dgeec.mec.pt/np4/457.html>.
- EURAB (2004), "Interdisciplinarity in Research", report from the European Union Research Advisory Board, EURAB, 2004 (disponível em: http://ec.europa.eu/research/eurab/pdf/eurab_04_009_interdisciplinarity_research_final.pdf).
- Ortega Y Gasset, José (1930), "Misión de la Universidad", (disponível em: <http://www.esi2.us.es/~fabio/mision.pdf>).
- H2020 (2013) "Establishing Horizon 2020 - the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)", Official Journal of the European Union, L 347/104, 20/12/2013. H2020 (2013) "Establishing Horizon 2020 - the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)", Official Journal of the European Union, L 347/104, 20/12/2013.
- Hankins, Thomas L. (2004), "Ciência e Iluminismo", Porto Editora, ISBN: 9789720450852.
- Larivière, V. (2015) "Long-Distance Interdisciplinarity Leads to Higher Scientific Impact", Vincent Larivière, Stefanie Haustein e Katy Börner, Open Access journal, PLOS ONE, published online on Mar 30th, 2015.
- Larivière, V. e Gingras, Y. (2014), "Measuring inter-disciplinarity", in B. Cronin & C. Sugimoto (Eds.), Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact (pp. 187-200). Cambridge, Mass.: MIT Press, 2014.

- Larivière, V. e Rafols, I. (2011), "Indicators of the Interdisciplinarity of Journals: Diversity, Centrality, and Citations", *Journal of Informetrics*, Volume 5, Issue 1, Pages 87–100, January 2011.
- Moessner, L. (2009), "The influence of the Royal Society on 17th-century scientific writing", *ICAME Journal*, 33: 65-87, 2009.
- Peixoto, P. (1989), "Alguns dados sobre o ensino superior em Portugal", *Revista Crítica de Ciências Sociais*, nº 27/28, junho de 1989.
- Porter, A. e Rafols, I (2009), "Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time", *Scientometrics*, Vol. 81, No. 3 pp. 719–745, 2009.
- Prager, K., Morris, S., Currie, M., Macleod, K. (2015), "Exploring Interdisciplinarity: summary report of the 'Developing an interdisciplinary culture of excellence (DICE)' project at the James Hutton Institute", The James Hutton Institute, Scotland, UK, 2015.
- Rafols, I., Leydesdorff, L., O'Hare, A., Nightingale, P., Stirling, A. (2012), "How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between *Innovation Studies* and *Business & Management*", *Research Policy journal*, 41(7), 2012.
- Rafols, I., Meyer, M. (2010), "Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: case studies in bionanoscience", *Scientometrics*, February 2010, Volume 82, Issue 2, pp 263-287.
- Rao, C.R. (1982) "Diversity: its measurement, decomposition, apportionment and analysis". *Sankhya: The Indian Journal of Statistics*, A44, 1–22, 1982.
- Rollo, M. F., Meireles, P., Ribeiro, M., Brandão, T. (2012), "História e Memória da Ciência e da Tecnologia em Portugal. O Arquivo de Ciência e Tecnologia da Fundação para a Ciência e a Tecnologia", *Boletim do Arquivo da Universidade de Coimbra*, XXV [2012], pp. 233-261, 2012.
- Stirling, A. (2007), "A general framework for analysing diversity in science, technology and society", *Journal of the Royal Society Interface*, 4(15), 707, 2007

OBRA PUBLICADA
COM A COORDENAÇÃO
CIENTÍFICA



• U



C •

IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR
UNIVERSIDADE DE COIMBRA