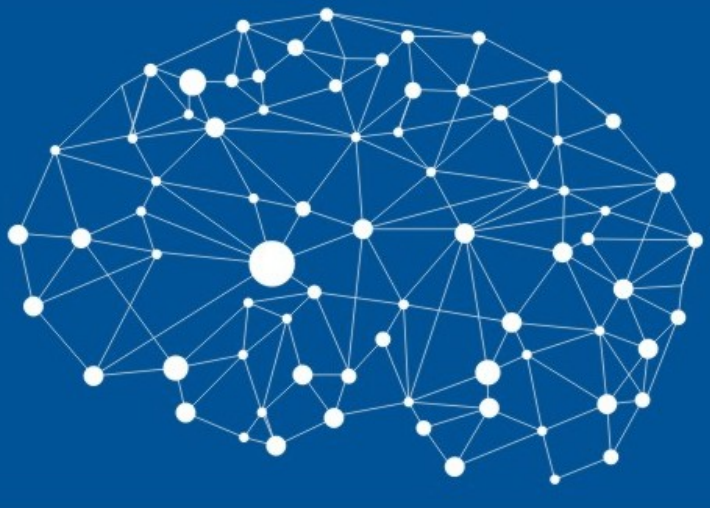


Mapeamento de Áreas de Conhecimento: o caso da UFRJ

Roberto Mario Lovón Canchumani[1]

CANCHUMANI, R. M. L. N.. Mapeamento de Áreas de Conhecimento: o caso da UFRJ In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 5., 2016, São Paulo. **Anais**... São Paulo: USP, 2016. p. A117

[1]IBICT-UFRJ

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE CONHECIMENTO:
O caso da UFRJ

Eixo temático: Mapas da Ciência

Modalidade: Apresentação oral

1. INTRODUÇÃO

Possibilitar a visualização ou mapeamento de campos científicos tem sido um objetivo perseguido durante muito tempo. Os mapas da ciência, nos quais são mostradas todas as especialidades das ciências naturais (Small e Griffith, 1974), tornaram-se fundamentais para desenvolvimento da representação de campos científicos. O destaque principal da metodologia utilizada por Small e Griffith foi a possibilidade de identificar grupos de documentos que tinham interesses intelectuais comuns, indicando, assim, que a ciência é uma rede de especialidades interconectadas (Tijssen, 1992; Zitt, 2005).

Mapas da ciência podem ser elaborados com diferentes níveis de agregação, dependendo das unidades de análise e abrangência do estudo, evidenciando, dessa maneira, os diferentes domínios do conhecimento. Assim, por exemplo, estudos a nível macro têm identificando a estrutura global da ciência (Vargas-Quesada, 2005). Outros estudos tem sido realizados a nível nacional, considerando dados da produção científica de um país (Moya-Anegon *et al.*, 2006; Mena-Chalco *et al.*, 2014), e institucional (Delgado e Russell, 1992; Krauskof, 1992; Solana, 2001), ou a partir de frentes de pesquisa emergentes (McCain, 1998).

Estudos dessa natureza possibilitam identificar o grau de interação entre campos científicos, o grau de dependência entre eles e/ou a abrangência de contextos abordados por determindas áreas temáticas. Neste trabalho, apresentamos os resultados de um estúdio bibliometrico sobre o mapeamento das áreas do conhecimento realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. O objetivo do trabalho foi identificar as principais áreas de conhecimento da instituição, destacando o nivel de interação entre elas ao longo do tempo.

2. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, foi realizado o levantamento da produção bibliográfica, envolvendo artigos publicados em periódicos no período de 2001 a 2012, na base de dados institucional SIGMA.UFRJ (http://www.sigma.ufrj.br). Criada em 1998, as

informações da base SIGMA.UFRJ foram utilizadas até 2012 nos processos de avaliação dos programas de pós-graduação da instituição, já que a coleta de dados era realizada nesta base para posteriormente ser exportada para a Coleta CAPES. Em 2013, por decisões da Pró-Reitora de Pós-graduação da UFRJ, essa coleta deixou de ser realizada para fins avaliativos.

A busca na base SIGMA.UFRJ considerou os seguintes critérios: Produção intelectual => artigos completos publicados em periódicos => áreas do conhecimento.

A partir destes critérios, foi possível extrair 30.669 registros da produção da UFRJ de artigos publicados em periódicos no período de 2001 a 2012, os quais possuíam registro de áreas do conhecimento vinculado a eles. Os registros com suas informações foram exportados para matrizes multidimensionais, um processo que usou ferramentas computacionais, como *software* para cruzamento de dados (*Excel*) e geração/visualização de redes/mapas (*Gephi*).

3. RESULTADOS

A Tabela 1 mostra a fração de artigos por grande área do conhecimento ao longo do período estudado, expresso em quatro triênios. Observa-se que as áreas mais experimentais, as quais tradicionalmente têm o artigo em periódico como principal veículo para comunicar seus resultados de pesquisa, são as que apresentam o maior número de artigos publicados.

Tabela 1: UFRJ – Distribuição percentual de artigos publicados em periódicos por grande área do conhecimento.

	Número de Artigos			
Grande Área*	**2001-2003**	**2004-2006**	**2007-2009**	**2010-2012**
	%	%	%	%
CIÊNCIAS DA SAÚDE	27,20	24,17	23,08	20,91
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	19,68	19,36	18,65	17,00
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	16,89	13,99	11,53	10,59
ENGENHARIAS	13,22	13,50	13,66	13,97
CIÊNCIAS HUMANAS	9,95	11,80	14,51	21,61
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	6,71	9,70	8,47	9,45
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	5,47	6,01	8,25	5,41
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	0,53	0,97	0,98	0,69
OUTROS	0,35	0,50	0,87	0,37
TOTAL %	**100**	**100**	**100**	**100**
TOTAL N°	**8.187**	**7.868**	**7.790**	**6.824**

Fonte: Dados da pesquisa
*Grandes áreas a partir da classificação do CNPq (http://www.cnpq.br/)

Assim, a grande área Ciências da Saúde é a que registra maior número de artigos, seguida pelas Ciências Biológicas e Ciências Exatas e da Terra. Muito embora estas áreas sejam as de maior representatividade, estas são também as que apresentam decréscimo na

fração de artigos publicados entre o 1º e 4º triênio: Ciências da Saúde de 27,20% para 20,91%; Ciências Biológicas de 19,68% para 17%; Ciências Exatas e da Terra de 16,89% para 10,59%.

A grande área Engenharias apresenta produção constante de artigos publicados em periódicos, representando 13% do total em todos os períodos considerados. Já a grande área Ciências Humanas é a que registra o maior crescimento, no período todo, na fração de artigos publicados: de 9,95% para 21,61%. A área de Linguística, Letras e Artes mostra oscilação no número de artigos publicados ao longo dos quatro triênios, respondendo, em média, por 8% do total. Já Ciências Sociais Aplicadas registra aumento na fração de artigos nos três primeiros períodos, de 5% para 8%, e queda no último triênio, agora respondendo por 5% do total de artigos. Outras grandes áreas, Ciências Agrárias e Outros, representam menos de 1%, do total de artigos publicados em todos os períodos considerados.

Do total de 30.669 artigos publicados em periódicos no período de 2001 a 2012, em 8.806 artigos (o que representa 28,71% do total) foram encontradas mais de uma área do conhecimento associadas a eles, ou seja, os autores destas produções, ao cadastrá-las na base SIGMA.UFRJ, entenderam que seus trabalhos não eram exclusivos de uma única área.

Na Figura 1, que mostra a distribuição dos artigos por triênios e o percentual de artigos associados a mais de uma área do conhecimento, verifica-se que, embora a produção total de artigos em periódicos da UFRJ (observado a partir das informações de áreas do conhecimento) tenha decrescido de 8.187, no primeiro triênio, para 6.824 no último, o número de artigos que registram mais de uma área do conhecimento é quase constante no período estudado (em torno de 28%).

Figura 1: UFRJ – Artigos publicados em periódicos e percentuais de artigos vinculados a mais de uma área do conhecimento por triênios

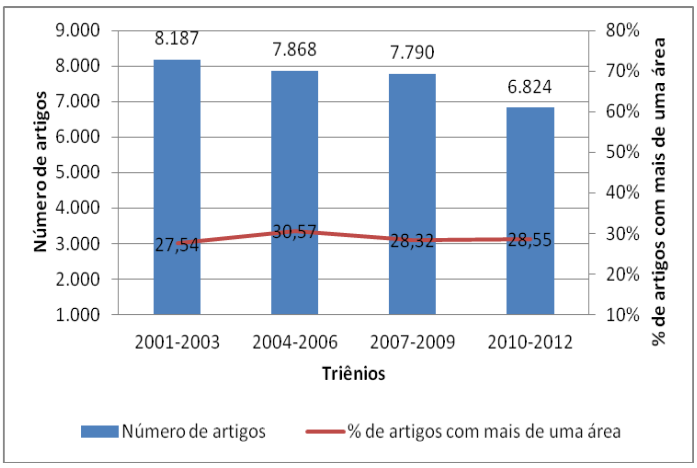
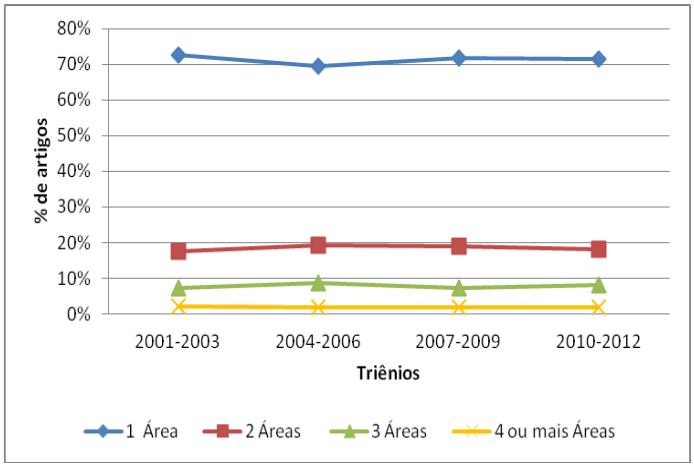


Figura 2: UFRJ - Percentual de artigos publicados em periódicos por número de áreas do conhecimento a eles vinculados



A Figura 2 mostra a distribuição do total de artigos (30.669), em termos percentuais e por triênios, por número de áreas do conhecimento a eles vinculados. Observa-se que o número de artigos com apenas uma única área do conhecimento (sem interação entre áreas) representa em torno de 70% do total, em todos os triênios.

No grupo de artigos vinculados a mais de uma área, aqueles vinculados a duas áreas do conhecimento são majoritários e representam em torno de 19% do total. Já o número de artigos que contam com três áreas do conhecimento associados a eles, representa, em média, 8% do total. Artigos com quatro ou mais áreas representam menos de 2% no período estudado. A interação espontânea entre áreas do conhecimento que observamos na produção científica da UFRJ se dá, portanto, principalmente através de duas áreas do conhecimento por artigo.

No sentido de verificar a dinâmica de artigos com uma área somente e com mais de uma área, elaboramos a Tabela 2, onde estão apresentadas as frações que estes dois grupos de artigos representaram em cada um dos quatro triênios. Observa-se que as Ciências da Saúde apresentam maior fração de artigos de ambos os tipos, variando entre 19-15% nos artigos com uma área e entre 9-6% nos artigos com mais de uma área, no período estudado.

A fração de artigos com uma área nas Ciências Biológicas é quase constante ao longo dos triênios (em torno de 12%). No tocante a artigos com mais de uma área, observa-se nível constante nos três primeiros triênios (em torno de 7%) e decréscimo, para 4%, no último.

Tabela 2: UFRJ – Total e percentual de artigos com indicação de uma ou mais áreas, de acordo com as grandes áreas do conhecimento por triênios

	Número de Artigos							
Grandes Áreas	**Artigos com uma grande área**				**Artigos com mais de uma grande área**			
	2001-2003	**2004-2006**	**2007-2009**	**2010-2012**	**2001-2003**	**2004-2006**	**2007-2009**	**2010-2012**
	%	%	%	%	%	%	%	%
CIÊNCIAS DA SAÚDE	18,97	14,76	16,21	14,7	8,23	9,42	6,87	6,21
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	13,11	12,07	11,34	12,38	6,57	7,28	7,32	4,62
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	11,86	10,21	8,79	7,02	5,03	3,79	2,73	3,58
ENGENHARIAS	10,77	10,52	10,76	9,91	2,44	2,97	2,90	4,06
CIÊNCIAS HUMANAS	7,61	8,41	10,42	15,75	2,35	3,39	4,08	5,86
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	5,61	8,05	6,51	6,64	1,10	1,65	1,96	2,81
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	4,14	4,49	6,28	4,31	1,33	1,53	1,98	1,10
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	0,40	0,66	0,87	0,56	0,12	0,31	0,10	0,13
OUTROS	0,09	0,27	0,50	0,19	0,27	0,23	0,37	0,18
TOTAL %	**72,56**	**69,44**	**71,68**	**71,46**	**27,44**	**30,57**	**28,31**	**28,55**
TOTAL N°	**5.940**	**5.463**	**5.584**	**4.876**	**2.247**	**2.405**	**2.206**	**1.948**

Fonte: Dados da pesquisa

Ciências Exatas e da Terra, por outro lado, apresenta diminuição na fração de artigos com uma área, de 11,86% em 2001-2003, para 7,02% em 2010-2012, e oscilação em relação aos artigos com mais de uma área (entre 5-2% no período estudado). Engenharias apresentam nível de produção constante de artigos com uma área ao longo do tempo (em torno de 10%). Em relação aos artigos com mais de uma área, a fração é constante nos três primeiros triênios (2%), crescendo no último (passando para 4%).

As Ciências Humanas destacam-se pelo crescimento, tanto na fração de artigos com uma área (de 7,61% em 2001-2003, para 15,75% em 2010-2012), quanto daqueles com duas ou mais áreas (de 2,35% em 2001-2003, para 5,86% em 2010-2012).

Já para as demais áreas, onde este tipo de produção não é consolidado, como Linguística, Letras e Artes, observamos ligeiro crescimento na fração de artigos com mais de uma área, de 1,10% para 2,81% no período. Já em relação aos artigos com uma área, observa-se um nível constante de produção nos últimos triênios (6%). Também com baixa representação, observamos que as Ciências Sociais Aplicadas mostram nível constante de produção de ambos os tipos de artigos (em torno de 4% nos artigos com uma área e 1% nos artigos com mais de uma área) no período analisado. As outras grandes áreas, Ciências Agrárias e Outros, registram número de artigos inferior a 1% de ambos os tipos.

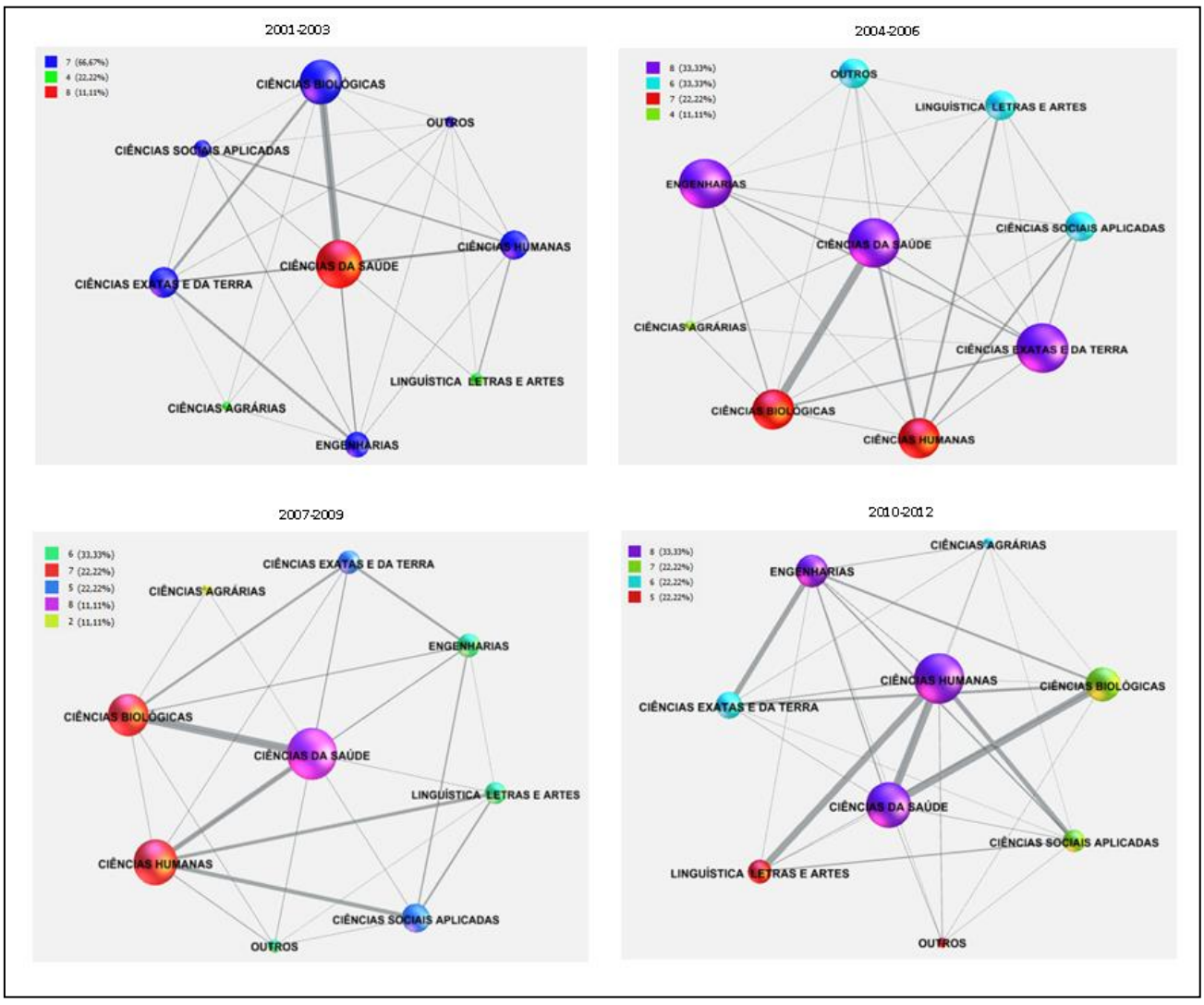
Para melhor interpretação da interação entre as grandes áreas, utilizaremos a medida de centralidade de grau para cada período analisado. Uma grande área do conhecimento será mais central quanto maior é o seu grau nodal em relação às demais.

Na Figura 3 são agrupadas cada uma das grandes áreas por grau (representado por uma determinada cor) e período de tempo (triênios). Podemos observar que Ciências da Saúde apresenta grau de centralidade oito em todos os triênios, ou seja, ela interagiu com todas as outras grandes áreas no período estudado. Isso significa que Ciências da Saúde é a área mais universalmente compartilhada nas produções da UFRJ de outras áreas. Em outras palavras, autores de outras áreas associam, com maior frequência, seus trabalhos as suas áreas originais e também às Ciências da Saúde. Esse papel central das Ciências da Saúde no compartilhamento da informação sugere que esta é a área que mais intervém no desenvolvimento do domínio científico institucional da UFRJ.

Numa posição mais intermediária encontram-se Linguística, Letras e Artes e Ciências Sociais Aplicadas. Por outro lado, a grande área mais periférica e, consequentemente, a que

menos recurso compartilha para o desenvolvimento do domínio científico institucional é Ciências Agrárias.

Figura 3: Mapa da interação entre grandes áreas do conhecimento, a partir das informações de artigos publicações em periódicos, UFRJ, por triênios



Interessante notar que, de maneira geral, as grandes áreas têm apresentado uma dinâmica de interação ao longo do período estudado. Por exemplo, no triênio 2004-2005, as grandes áreas de Engenharia e Ciências Exatas e da Terra tinham posição central junto com Ciências da Saúde, todas com grau 8. Já no último triênio (2010-2012), Ciências Humanas toma a posição de Ciências Exatas e da Terra, colocando-se, junto com Engenharia e Ciências da Saúde, como grande área central da instituição.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho permitiu uma representação válida para a análise de áreas de conhecimento na UFRJ. Verificamos que nenhuma das áreas que tradicionalmente tem o artigo em periódico como principal veículo para comunicar seus resultados de pesquisa mostrou crescimento real na produção científica da UFRJ, diferentemente do apresentado pela área de Humanas. Esse quadro nos leva a pensar em pelo menos três possíveis explicações, que podem não ser exclusivas: (a) as grandes áreas tradicionais estão saturadas, ou seja, já chegaram ao seu limite de produção, (b) as ciências humanas estão aderindo com maior velocidade à dinâmica de produção em periódicos, provavelmente como resultado do sistema de avaliação das pós-graduações e (c) as limitações do registro de informações na base de dados.

Por outro lado, verificamos que, ao longo do período estudado, há uma dinâmica da interação entre as áreas, na qual se destacam, como áreas centrais, as Ciências da Saúde, Engenharias e Ciências Humanas. Ou seja, são estas as grandes áreas que mais interagem entre si e com as outras grandes áreas. Importante destacar que a interação aqui está na compreensão do autor/a dos trabalhos que entendem que os mesmos têm abordagem múltipla, interdisciplinar, isto é, que ultrapassam os limites de suas próprias áreas.

REFERÊNCIAS

DELGADO, H.; RUSSELL, J. (1992). Impact of studies published in the international literature by scientists at the National University of Mexico. *Scientometrics*, v. 23, n. 1, p. 75-90.

KRAUSKOPF, M. (1992). Scientometric indicators as a means to assess the performance of state supported universities in developing countries: the Chilian case. *Scientometrics*, vol. 23 (1), 105-121.

McCAIN,K. W. (1986). Cocited author mapping as a valid representation of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 37, n. 3, p. 111-122.

MENA-CHALCO, J.; DIGIAMPIETRI, L,; LOPES, F.; CESAR-JR., R. (2014). Brazilian bibliometric coauthorship networks. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 65, n. 7, p. 1424-1445.

MOYA ANEGÓN, F., VARGAS-QUESADA, B., CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z., CORERA-ÁLVAREZ, E., MUÑOZ-FERNÁNDEZ, F. J., y HERRERO-SOLANA, V. (2006). Visualización de la estructura científica española: 1990-2005. *El Profesional de la Información* 15, p. 258-269.

SMALL, H.; GRIFFITH, B. (1974). The structure of scientific literature, I: identifying and graphing specialties. *Science Studies*, v. 4, p. 17-40, 1974.

SOLANA, V. H. (2001). Producción científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata: análisis de dominio. *Nexos*, v. 8, n. 14, 4-10.

TIJSSEN, R. J. W. (1992). A quantitative assessment of interdisciplinary structures in science and technology: co-classification analysis of energy research. *Research Policy*, vol. 21, n. 1, p. 27-45.

VARGAS-QUESADA, B. (2005). *Visualización y análisis de grandes dominios científicos mediante redes pathfinder*. Tesis doctoral. Granada: Universidad.

ZITT, M. (2005). Facing diversity of science: a challenge for bibliometric indicators. *Measurement*, vol.3, n.1, p. 38-49.