

Os Hospitais na Geografia das Redes de Inovação em Saúde

H. Santos ^(a), T. Sá Marques ^(b), P. Ribeiro ^(c)

^(a) CEGOT/Faculdade de Letras da U.P., hfcs75@hotmail.com

^(b) CEGOT/Faculdade de Letras da U.P., teresasamarques@gmail.com

^(c) CEGOT, paularibeiro82@gmail.com

RESUMO

Os hospitais não são apenas um sistema de prestação de serviços de saúde. Eles estão no centro do sistema de inovação da saúde e contribuem, por esta via, para o desenvolvimento económico dos países e regiões. Na Era do modo 3 de produção de conhecimento, funcionam como um dos muitos locus de produção do conhecimento. Desempenham um papel relevante na produção de *examination knowledge*. Assim, envolvem-se em redes de inovação, ligando as fases de *exploration* e de *exploitation* do conhecimento. Na lógica dos modelos de inovação aberta, onde o conhecimento atravessa as fronteiras das organizações pertencentes a diferentes esferas institucionais, os hospitais são um objeto geográfico, não apenas por causa da sua localização (o nó da rede), mas também pelas relações interorganizacionais que estabelecem (as conexões da rede). Inspirados pelo imaginário da geografia relacional, analisa-se a dimensão geográfica das redes organizacionais ancoradas em Portugal que envolvem hospitais e que nasceram de projetos FCT, CORDIS e INOV durante o anterior Quadro Comunitário de Apoio.

Palavras chave: Geografia da inovação, Redes de Inovação, Hospitais, Proximidades; Distâncias.

1. INTRODUÇÃO

Focando a análise nas organizações hospitalares, pretende-se explorar o seu envolvimento nas redes de inovação. Neste sentido, procura-se responder às seguintes questões de investigação:

- i) Os hospitais (portugueses) estão envolvidos em processos de inovação em rede?
- ii) Se sim, essas redes estão a gerar proximidade organizacional e institucional com que atores?
- iii) E qual o comportamento geográfico dos nós e das ligações destas redes?

Para responder às questões foram levantados os projetos de inovação envolvendo organizações localizadas em Portugal e contemplando organizações hospitalares, a partir da informação *online* das páginas da FCT, CORDIS e Agência de Inovação. O quadro 1 faz uma caracterização da amostra, recolhida segundo os critérios enunciados. A partir da amostra, foi construída uma base relacional e procedeu-se à sua exploração com base na metodologia de análise de redes sociais. A exploração dos dados centrou-se na medição de 3 tipos de proximidade: i) proximidade organizacional (análise das relações interorganizacionais); ii) proximidade institucional (análise de comunidades por esfera de atores); iii) proximidade geográfica (análise de comunidades a diferentes escalas geográficas).

Quadro 1 – caracterização geral da amostra.

	FCT	INOV	CORDIS
Nº Projetos	190	18	120
Nº Organizações	221	100	1202
Valor Financiamento	21.547.380 €	13.682.633 €	479.222.560 €
Valor do Projeto			760.415.661 €

Num primeiro momento explora-se a literatura para identificar o papel dos hospitais no sistema da inovação e a sua capacidade diferenciadora na produção

de conhecimento e inovação. De seguida procede-se à exploração dos resultados da análise de redes sociais, posicionando-se os hospitais no seio das redes de proximidade organizacional, institucional e geográfica. Por último, elaboram-se algumas considerações finais.

2. O PAPEL DOS HOSPITAIS NO SISTEMA DE INOVAÇÃO PARA A SAÚDE HUMANA

Na abordagem do conhecimento base, os processos de inovação na saúde partem do conhecimento analítico – dirigido sobretudo à *biomed* – e do conhecimento sintético – dirigido sobretudo à *medtec* (Moodysson, Coenen, & Asheim, 2008). Mas o conhecimento simbólico não deve ser ignorado. A inovação incorpora a percepção dos utilizadores e conceitos estéticos e de marketing (Caraça, Lundvall, & Mendonça, 2009) (Hermelin & Smas, 2010). Por outro lado, no prisma do ciclo de descoberta, há uma interação entre as formas de *exploration* e *exploitation* do conhecimento para que ocorra a inovação (Nooteboom, 2000) (Gilsing & Nooteboom, 2006). Mas, na saúde existe outra fase crítica: o *examination knowledge* (Cooke P., 2005). Corresponde à produção do conhecimento sobre a validade, segurança e eficácia da inovação. Na produção deste tipo de conhecimento os hospitais têm um papel central: desenvolvem investigação médica e clínica de e sobre novos tratamentos, medicamentos ou dispositivos; proporcionam *feedback* da sua aplicação; identificam as necessidades médicas e soluções plausíveis; possuem bases de dados para a investigação; são um mecanismo de difusão intergeracional do conhecimento, de novas práticas e de mudanças técnicas (Consoli & Mina, 2009) (Thune & Mina, 2016). Desempenham assim um papel central na produção de *examination knowledge* e são importantes na coprodução de formas de *exploration* e *exploitation* do conhecimento independentemente da

inovação se basear no conhecimento analítico ou sintético.

Segundo a teoria da translação do conhecimento, os hospitais assumem um papel central no ecossistema de inovação para a saúde, (Zerhouni, 2005), (Cripe, Thomson, Boat, & Williams, 2005), (Estabrooks, Thompson, Lovely, & Hofmeyer, 2006), (Kerner, 2006). Não se restringem ao desempenho do papel passivo de utilizador, cliente ou canal de administração de diagnósticos e terapias. Os hospitais desempenham um papel ativo: encurtam a distância entre a investigação de base e a aplicação clínica; aceleraram o processo de implementação das inovações nas práticas clínicas; permitem antecipar a identificação de problemas que não encontram resposta suficiente nas ferramentas e terapias clínicas existentes (Lander & Atkinson-Grosjean, 2011). Estão inseridos em redes bidirecionais *from research bench to bedside and from bedside to bench* (Lenfant, 2003) (Martin, Brown, & Kraft, 2008), participando no processo de inovação e, por vezes, originando-o. Esta abordagem inclusiva do papel dos hospitais sublinha o seu contributo para a criação de proximidade multidimensional, reduzindo o risco de se ficar perdido na translação (Lenfant, 2003) (Mankoff, Brander, Ferrone, & Marincola, 2004). Numa dimensão cognitiva, possibilitam uma aproximação entre as biociências, a medicina, a investigação clínica (Martin, Brown, & Kraft, 2008) (Lander & Atkinson-Grosjean, 2011), e outros domínios científicos como a estatística, a gestão de dados ou as ciências sociais (Kon, 2008). Gera-se uma variedade cognitiva relacionada que proporciona a fertilização cruzada do conhecimento.

Numa dimensão social, significa uma aproximação de diferentes culturas epistémicas, num reforço colaborativo entre cientistas de diferentes laboratórios, de clínicos de diferentes especialidades e contextos de aplicação, para além de necessitar do envolvimento dos pacientes e de homens do mundo dos negócios (Kon, 2008) (Lander & Atkinson-Grosjean, 2011).

Na dimensão organizacional e institucional, fomentam uma aproximação entre diferentes organizações, pertencentes a diferentes esferas institucionais de ação, à imagem dos modelos de hélice tripla (Etzkowitz, 2008) e quadrupla (Carayannis & Campbell, 2012) e de inovação aberta (Chersbrough, 2006). Significa um reforço colaborativo, envolvendo uma variedade relacionada de organizações – de cuidados de saúde, de investigação universitária, de investigação clínica, empresariais, agências públicas, associações profissionais e de doentes (Schwartz & Vilquin, 2003) (Lenfant, 2003) (Consoli & Mina, 2009) – para permitir “translating the science from the Petri dish to what people do in the privacy of their homes and back again” (Kon, 2008, p. 60).

Mas a dimensão geográfica é central. A literatura científica e as patentes são estratégias para comunicar as teorias e as descobertas à distância, mas são encaradas como formas passivas de disseminação de informação (Greer, 1988) (Kerner, 2006). Estas podem ser articuladas com formas de interação mais ativas,

mediadas pelas TIC, para aceder ao *buzz* virtual (blogs, conferências *online*, formações *online*, ...), cujos processos de aprendizagem que proporcionam ainda não estão suficientemente esclarecidos na teoria da geografia da inovação. No entanto, a translação para a prática clínica é complexa, atendendo à forte componente de saber-fazer e à contingência da prática clínica. A translação clínica implica contacto cara-a-cara, conjugando estratégias de colocação. A proximidade geográfica entre hospitais, laboratórios universitários e empresas facilita esta cooperação bidirecional nos processos de inovação para a saúde (Cooke P., 2005) (Kerner, 2006) (Cooke P., 2006). No entanto, a tendência para a clusterização das atividades de inovação na saúde humana é uma das formas de expressão da geografia da inovação. A outra forma de expressão passa pela geografia das redes de inovação (Liu, Chaminade, & Asheim, 2013). É a exploração das redes multiescalares, ligando distintos produtores de conhecimento, localizados em diferentes geografias, inseridos em *clusters* ou dispersos, cujo conhecimento específico que desenvolvem é útil para o ciclo de descoberta (Cooke P., 2005) (Cooke P., 2004). Esta é a expressão de uma geografia relacional que envolve a articulação entre redes locais/regionais (Moulaert & Sekia, 2003), nacionais (Lundvall, 2010) e globais de inovação (Coe & Hess, 2013) (Coe & Yeung, 2015) suportadas noutras dimensões da proximidade – cognitiva, organizacional, institucional, social (Boschma, 2005) (Knoben & Oerlemans, 2006) (Amin & Roberts, 2008) (Boschma & Frenken, 2010) (Balland, Boschma, & Koen, 2015) – e por múltiplas estratégias de criação de proximidade geográfica – *clusters* permanentes e temporários (Bathelt & Scheldt, 2008) (Torre, 2008) (Bathelt & Turi, 2011) (Bathelt & Henn, 2014) e a colocação virtual (Trippel, Tödtling, & Lengauer, 2009) (Jones, Spigel, & Malecki, 2010). É uma abordagem que não confina as redes de inovação a uma determinada escala territorial, mas que abraça o paradigma da geografia relacional (Massey, 2005) (Amin, 2004) (Amin & Roberts, 2008) assumindo a interação entre diferentes escalas geográficas envolvidas nos processos de inovação, admitindo a capacidade de relacionamento entre as múltiplas localizações dos *milieux innovateurs* (Crevoisier & Jeannerat, 2009) (Binz, Truffer, & Coenen, 2014). É nesta abordagem da geografia relacional que se sustenta esta exploração das redes de inovação.

3. A GEOGRAFIA DAS REDES DE INOVAÇÃO, COM ANCORAGEM EM PORTUGAL, ENVOLVENDO HOSPITAIS

a) Proximidade organizacional.

A rede é constituída por 1458 organizações que estabelecem um total de 2683 ligações.

Quanto à composição por esfera de ator, das 1458 organizações da rede, o grupo mais representativo é o das universidades (44%), seguido pelo dos hospitais (25%), empresas (20%), Agências Governamentais (6%) e associações/fundações (4%). As restantes

esferas de ação estão presentes, mas com uma representação mínima (quadro 2). Tal significa que o envolvimento dos hospitais nestas redes de inovação possibilita a criação de proximidade organizacional com um leque diversificado de atores relacionados com a produção de conhecimento para a inovação na saúde. É sobretudo pelo desempenho do papel de participantes que os hospitais mais se envolvem nestas redes. Mas também assumem o papel de liderança de projetos (quadro 3). Os hospitais portugueses com maior centralidade são o IPO de Lisboa, o Hospital de S. João, o Hospital de Santa Maria, o Centro Hospitalar do Porto e os Hospitais da Universidade de Coimbra.

Quadro 2 – síntese da composição da rede.

Esfera de ator	Nº de organizações
Universidades / Centros de investigação	645
Hospitais	365
Empresa	293
Agências governamentais	87
Associações / Fundações	61
Centros tecnológicos / Tecnopólos	6
Ensino secundário ou profissional	1

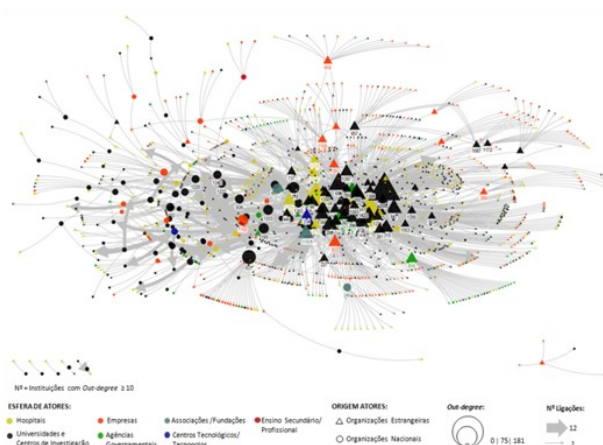


Figura 1 - Proximidade organizacional: rede interorganizacional.

Quadro 3 – Síntese estatística segundo o papel desempenhado pelos hospitais nas redes de inovação.

Hospital Promotor	FCT	INOV	CORDIS
Nº Projetos	30	1	25
Valor Financiamento	2.765.870 €	267.337 €	53.657.949 €
Valor do Projeto			63.585.668 €
Hospital Participante	FCT	INOV	CORDIS
Nº Projetos	160	17	95
Valor Financiamento	18.781.510 €	13.415.296 €	425.564.611 €
Valor do Projeto			696.829.993 €

b) Proximidade institucional.

A comunidade com maior caráter endogâmico é a da esfera institucional das universidades, seguida pela dos hospitais, a das empresas e a das agências governamentais (fig. 3). Do total de ligações, 45% são endogâmicas. Tal significa que estas redes de inovação proporcionam a criação de proximidade relacional entre organizações pertencentes à mesma esfera institucional de ação (redes

endogâmicas), pelo que a proximidade institucional é relevante para explicar o comportamento relacional das organizações.

Ainda assim, há um número significativo de organizações que nunca estabelecem relações endogâmicas (700 organizações, das quais 245 são hospitais) e cuja participação nestas redes se faz exclusivamente através de relações estabelecidas com outras esferas institucionais de ação. No total, as relações exogâmicas representam 55% do total das ligações. Os hospitais revelam capacidade para perfurarem as fronteiras institucionais, relacionando-se com todas as restantes esferas de ação presentes nestas redes de inovação (quadro 4). A maior distância institucional não impede a criação de proximidade organizacional, criando oportunidades para o orto de processos de fertilização cruzada de conhecimento entre os diferentes contextos institucionais.

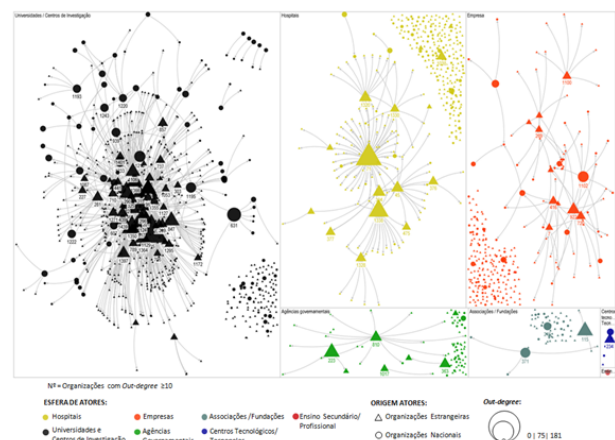


Figura 2 - Proximidade institucional: comunidades por esfera institucional.

Quadro 4 – Relações exogâmicas.

Esfera Institucional	Esfera Institucional	Ligações
Universidades / Centros de investigação	Hospitais	733
Universidades / Centros de investigação	Empresa	246
Universidades / Centros de investigação	Agências governamentais	163
Universidades / Centros de investigação	Associações / Fundações	97
Empresa	Hospitais	56
Hospitais	Agências governamentais	47
Associações / Fundações	Hospitais	45
Centros tecnológicos / Tecnopólos	Universidades / Centros de investigação	29
Agências governamentais	Empresa	23
Centros tecnológicos / Tecnopólos	Hospitais	7
Empresa	Associações / Fundações	5
Agências governamentais	Associações / Fundações	4
Ensino Secundário ou profissional	Empresa	2
Empresa	Centros tecnológicos / Tecnopólos	2
Centros tecnológicos / Tecnopólos	Agências governamentais	1
Ensino Secundário ou profissional	Universidades / Centros de investigação	1
Ensino Secundário ou profissional	Hospitais	1
Total de relações exogâmicas		1462

c) Proximidade geográfica.

A escala local surge como pouco significativa para o estabelecimento das relações. Das 553 localidades (nacionais e estrangeiras) com organizações envolvidas nesta rede, apenas 40 estabelecem redes locais (a maioria apenas uma ligação), representando 11% do total de ligações da rede. Lisboa, Porto e Coimbra são as cidades com maior densidade de redes locais. No entanto, a presença de organizações hospitalares cria pontos de amarração das redes à escala local (fig. 4), que podem funcionar como epicentros de *spillover* local do conhecimento.

A análise à escala regional (NUTS II) para Portugal¹ revela que é dentro desta escala que ocorrem 46% das 663 ligações com amarração em Portugal, o que a torna numa escala geográfica significativa para o estabelecimento de proximidade relacional nestes projetos de inovação com os hospitais.

A escala nacional é também significativa, dado que 20% das 663 ligações com amarração em Portugal ocorrem dentro das fronteiras nacionais à escala inter-regional.

No entanto, a rede é maioritariamente povoada por organizações sediadas fora de Portugal (fig. 4) o que é revelador de que a maior distância geográfica não é impeditiva da criação de proximidade relacional. As ligações internacionais representam 72% do total de ligações da rede. No caso específico das 663 ligações com amarração em Portugal esse valor corresponde a 34%.

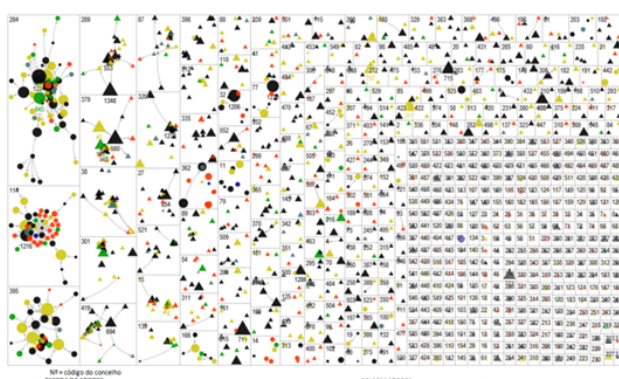


Figura 3 – Proximidade geográfica: comunidades por localidade.

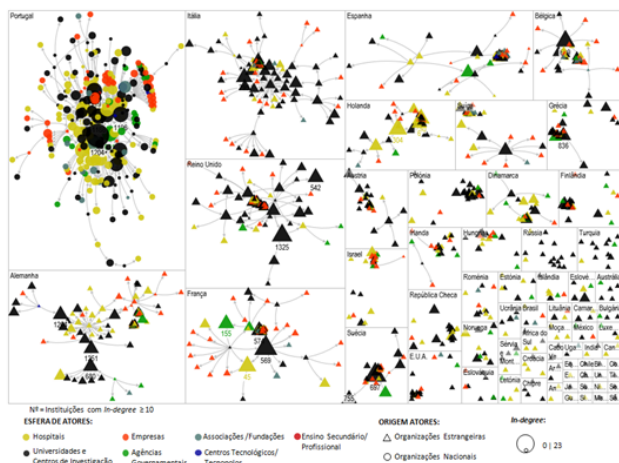


Figura 4 – Proximidade geográfica: comunidades por países.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Respondendo às questões de partida, i) os hospitais estão envolvidos de forma significativa nas redes de inovação para a saúde com ancoragem em Portugal (328 projetos envolvendo redes de produção de conhecimento no valor de 793.645.704 €). ii) Neste processo criam

proximidade relacional com um número muito significativo de organizações (1458 organizações) pertencentes a diferentes esferas institucionais de ação, nomeadamente universidades/centros de investigação, empresas, agências governamentais e associações/fundações, possibilitando processos de fertilização cruzada de conhecimento com potencial para aumentar a prestação inovadora. iii) As redes exibem um perfil relacional multiescalar. Se a escala relacional local é a menos significativa, a presença de organizações hospitalares permite a amarração das redes à escala local. As escalas de análise regional e nacional são significativas para a criação de proximidade relacional (nomeadamente em Portugal). No entanto, as relações que atravessam as fronteiras dos países correspondem à grande maioria das ligações da rede, pelo que se torna necessário explorar os mecanismos que possibilitam a criação de proximidade relacional apesar da distância geográfica.

Esta é uma investigação em curso que prossegue com a exploração de outras métricas de análise de redes sociais. Por outro lado, esta análise quantitativa está a ser complementada com entrevistas aos atores, para uma compreensão mais fina do papel desempenhado pela proximidade cognitiva, organizacional, institucional, social e geográfica nestes processos inovação envolvendo atores hospitalares, com um enfoque particular, por um lado, nas vantagens da colocação e, por outro lado, nos mecanismos que permitem superar a distância geográfica. Também se pretende apurar mais aprofundadamente o papel diferenciador resultante do envolvimento dos hospitais nos processos de inovação em rede dirigidos à saúde humana.

5. AGRADECIMENTOS

Trabalho cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projeto POCI-01-0145-FEDER-006891 (Ref^a FCT: UID/GEO/04084/2013).

6. BIBLIOGRAFIA

- Amin, A. (2004). Regions Unbound: Towards a new Politics of Place. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 86 (1), 33-44.
- Amin, A., & Roberts, J. (2008). Knowing in action: Beyond communities of practice. *Research Policy*, 37, 353-369.
- Balland, P.-A., Boschma, R., & Koen, F. (2015). Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. *Regional Studies*, 49 (6), 907-920.
- Bathelt, H., & Henn, S. (2014). The Geographies of Knowledge Transfers over Distance: Toward a Typology. *Environment and Planning A*, 46 (6), 1403-1424.

¹ A base está a ser estruturada para possibilitar a análise da escala regional nos restantes países presentes na rede.

- Bathelt, H., & Schuldt, N. (2008). Between Luminaires and Meat Grinders: International Trade Fairs as Temporary Clusters. *Regional Studies*, 42 (6), 853-868.
- Bathelt, H., & Turi, P. (2011). Local, global and virtual buzz: The importance of face-to-face contact in economic interaction and possibilities to go beyond. *Geoforum*, 42, 520-529.
- Binz, C., Truffer, B., & Coenen, L. (2014). Why space matters in technological innovation systems—Mapping global knowledge dynamics of membrane bioreactor technology. *Research Policy*, 43, 138-155.
- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39 (1), 61-74.
- Boschma, R., & Frenken, K. (2010). The spatial evolution of innovation networks: a proximity perspective. In R. Boschma, & R. Martin, *The Handbook of Evolutionary Economic Geography* (pp. 120-135). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Caraça, J., Lundvall, B. A., & Mendonça, S. (2009). The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella? *Technological Forecasting & Social Change*, 76 (6), 861-867.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2012). *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems: 21st-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development*. New York: Springer.
- Chersbrough, H. W. (2006). *Open Innovation The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Coe, N. M., & Hess, M. (2013). Global production networks, labour and development. *Geoforum*, 44, 4-9.
- Coe, N. M., & Yeung, H. W.-C. (2015). Global Production Networks 2.0. In N. M. Coe, & H. W.-C. Yeung, *Global Production Networks* (pp. 1-31). Oxford: Oxford University Press.
- Consoli, D., & Mina, A. (2009). An evolutionary perspective on health innovation systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 19, 297-319.
- Consoli, D., & Mina, A. (2009). An evolutionary perspective on health innovation systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 19, 297-319.
- Cooke, P. (2006). Global Bioregional Networks: A New Economic Geography of Bioscientific Knowledge. *European Planning Studies*, 14 (9), 1265-1285.
- Cooke, P. (2004). Life sciences clusters and regional science policy. *Urban Studies*, 41 (5), 1113-1131.
- Cooke, P. (2005). Rational drug design, the knowledge value chain and bioscience megacenters. *Cambridge Journal of Economics*, 29, 325-341.
- Cooke, P. (2005). Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation: Exploring 'Globalisation 2' - A new model of industry organisation. *Research Policy*, 34, 1128-1149.
- Crevoisier, O., & Jeannerat, H. (2009). Territorial Knowledge Dynamics: From The proximity Paradigm to Multi-local Milieus. *European Planning Studies*, 17 (8), 1223-1241.
- Cripe, T. P., Thomson, B., Boat, T. F., & Williams, D. A. (2005). Promoting Translational Research in Academic Health Centers: Navigating the "Roadmap". *Academic Medicine*, 80 (11), 1012-1018.
- Estabrooks, C. A., Thompson, D. S., Lovely, J. J., & Hofmeyer, A. (2006). A Guide to Knowledge Translation Theory. *The Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 26 (1), 25-35.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: university-industry-government innovation in action*. New York: Routledge.
- Gilsing, V., & Nooteboom, B. (2006). Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy*, 35, 1-23.
- Greer, A. L. (1988). The State of the Art Versus the State of the Science. The Diffusion of New Medical Technologies into Practice. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 4, 5-26.
- Hermelin, B., & Smas, L. (2010). Knowledge dynamics in the Stockholm region. *Kulturgeografiskt seminarium* (pp. 1-49). Stockholm: Stockholm University.
- Jones, B. W., Spiegel, B., & Malecki, E. J. (2010). Blog links as pipelines to buzz elsewhere: the case of New York theater blogs. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37, 99-111.
- Kerner, J. F. (2006). Knowledge Translation Versus Knowledge Integration: A "Funder's" Perspective. *The Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 26 (1), 72-80.
- Knoben, J., & Oerlemans, L. (2006). Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. *International Journal of Management Reviews*, 8 (2), 71-89.
- Kon, A. A. (2008). The Clinical and Translational Science Award (CSTA) Consortium and the Translational Research Model. *The American Journal of Bioethics*, 8 (3), 58-60.
- Lander, B., & Atkinson-Grosjean, J. (2011). Translational science and the hidden research system in universities and academic hospitals: A case study. *Social Science & Medicine*, 72, 537-544.
- Lenfant, C. (2003). Clinical Research to Clinical Practice - Lost in Translation. *The New England Journal of Medicine*, 349 (9), 868-874.
- Liu, J., Chaminade, C., & Asheim, B. (2013). The Geography and Structure of Global Innovation Networks: A Knowledge Base Perspective. *European Planning Studies*, 21 (9), 1456-1473.
- Lundvall, B.-A. (2010). User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. In B.-A. Lundvall, *National Systems of Innovation Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 47-70). London: Anthem Press.
- Mankoff, S. P., Brander, C., Ferrone, S., & Marincola, F. M. (2004). Lost in Translation: Obstacles to Translational Medicine. *Journal of Translational Medicine*, 2 (1), 14-19.
- Martin, P., Brown, N., & Kraft, A. (2008). From Bedside to Bench? Communities of Promise, Translational Research and the Making of Blood Stem Cells. *Science as Culture*, 17 (1), 29-41.

- Massey, D. (2005). *For space*. London: Sage.
- Moodysson, J., Coenen, L., & Asheim, B. (2008). Explaining spatial patterns of innovation: analytical and synthetic modes of knowledge creation in the Medicon Valley life-science cluster. *Environment and Planning A* , 40, 1040-1056.
- Moulaert, F., & Sekia, F. (2003). Territorial Innovation Models: A Critical Survey. *Regional Studies* , 37 (3), 289-302.
- Nooteboom, B. (2000). *Learning and Innovation in Organizations and Economies*. Oxford: Oxford University Press.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Cologny/Geneva: World Economic Forum.
- Schwartz, K., & Vilquin, J.-T. (2003). Building the translational highway: toward new partnership between academia and the private sector. *Nature Medicine* , 9 (5), 493-495.
- Thune, T., & Mina, A. (2016). Hospitals as innovators in the health-care system: A literature review and research agenda. *Research Policy* , 45 (8), 1545-1557.
- Torre, A. (2008). On the Role Played by Temporary Geographical Proximity in Knowledge Transmission. *Regional Studies* , 42 (6), 869-889.
- Trippl, M., Tödtling, F., & Lengauer, L. (2009). Knowledge Sourcing Beyond Buzz and Pipelines: Evidence from the Viena Software Sector. *Economic Geography* , 85 (4), 443-462.
- Zerhouni, E. A. (2005). Translational and Clinical Science - Time for a New Vision. *The New England Journal of Medicine* , 353 (15), 1621-1623.