



# **CENÁRIO PROSPECTIVO DA P,D&I DE MEDICAMENTOS ONCOLÓGICOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA 2.0 PARA INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE EM FÁRMACOS**

**JORGE MAGALHÃES**

Fundação Oswaldo Cruz  
jlm.lima@gmail.com

**ZULMIRA HARTZ**

Universidade Nova de Lisboa  
zhartz@ihmt.unl.pt

**SUZANA BORSCHIVER**

UFRJ  
suzana@eq.ufrj.br

**WANISE BORGES GOUVEA BARROS**

Fundação Oswaldo Cruz  
wanisefar@gmail.com

**LUC QUONIAM**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
quoniam@univ-tln.fr



## CENÁRIO PROSPECTIVO DA P,D&I DE MEDICAMENTOS ONCOLÓGICOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA 2.0 PARA INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE EM FÁRMACOS

### Resumo

O Brasil possui Sistema de Inovação, mas imaturo devido fragilidade de algumas instituições em suas interações. Um dos fatores é a falta de ciência nos negócios pois estes apresentam trajetórias tecnológicas diferentes. A área da Saúde química-farmacêutica, é um setor de alta densidade tecnológica e com alta dependência de fármacos, onde é premente monitorar e prever cenários da Translação do Conhecimento (TC) da pesquisa básica à aplicada. O segmento contribui para a cidadania e para a geração de investimentos, inovações, renda, emprego e receitas para o Estado, permeando doenças crônicas, negligenciadas e as de alto impacto como câncer, ainda carecem de ações de investigação dentro Complexo da Saúde. Ferramentas de inteligência competitiva 2.0 como Lingo3G, Grapheu etc., contribuem na análise do Big Data em Saúde (patentes, *papers* etc.). O processo não é trivial, haja vista  $2,5 \times 10^{18}$ /dia de dados novos na Web, onde 47% são da Saúde. É premente monitorar e sinalizar novas metodologias para análise dos dados, geração do conhecimento essencial e TC. O estudo foi transversal 2.0, onde o método identificou a demanda na forma de um Observatório Tecnológico, criando uma sistemática de monitoramento do estado da arte e possíveis “translações”. Resultados apontam tendências tecnológicas de novas rotas, construção de cenário e “core” competências na área oncológica.

**Palavras-chave:** oncológico; inteligência competitiva; Big data; saúde; gestão da inovação.

### Abstract

There is a Innovation System in Brazil, but immature due fragility some institutions in their interactions. One factor is the lack of science in business because they have different technological trajectories. The specific area in the chemical-pharmaceutical, Health is a sector with high technological content and high dependence on drugs in Brazil. Thus, it needed to monitor and predict scenarios of Knowledge Translation (TC) from basic research to applied. The segment contributes to the citizenship and generation investments, innovations, income, employment and revenue for the state, permeating chronic, neglected diseases and high impact such as cancer, still lack of research actions within Health Complex. Competitive Intelligence 2.0 tools such as Lingo3G, Grapheu etc., contribute to the analysis of Big Data in Health (patents, papers etc.). The process is not trivial, given  $2.5 \times 10^{18}$ /day of new data on the Web (47% are of Health). Monitoring and signal new methodologies for data analysis, generation of the core competencies and TC. The study was cross-2.0, where the method identified as a demand Technology Centre, creating a system of monitoring the state of the art and possible "translations". Results indicate technological trends of new routes, construction of scenery and "core" skills in oncology.

**Keywords:** oncology; competitive intelligence; Big data; health; innovation management.



# III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

## 1 Introdução

É necessário compreender a Saúde a partir de sua dimensão social e como fonte de riqueza, configurando um Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS) que vincula segmentos industriais de alto dinamismo e a prestação de serviços assistenciais. Esse complexo incorpora os novos paradigmas tecnológicos determinantes do dinamismo e competitividade em longo prazo das economias nacionais, como a química fina, biotecnologia, a microeletrônica e os novos materiais, a nanotecnologia, o aproveitamento sustentável da biodiversidade, entre outros. Praticamente todos os segmentos compreendidos na terceira revolução tecnológica, fundamentais ao Brasil do futuro, têm na saúde espaço crítico para seu desenvolvimento (GADELHA, 2008). Portanto, pensar saúde apenas como ônus ao orçamento público é, uma perspectiva míope. O segmento contribui para a cidadania e para a geração de investimentos, inovações, renda, emprego e receitas para o Estado (GADELHA, 2005, 2008). Igualmente, desde de doenças que perpetuam as condições de pobreza como a Dengue, Malária etc. (DN), até as de alto impacto na sociedade como o câncer, ainda carecem de ações dentro do CEIS (MAGALHAES, 2012)

Segundo dados do Ministério da Saúde (MS) e do Instituto Nacional do Câncer (INCA), o número de mortes causadas por neoplasias está entre as três principais causas de óbitos no Brasil. De acordo com a União Internacional para o Controle do Câncer (UICC), para o ano de 2020 a estimativa é de 15 milhões de novos casos de câncer, além de 12 milhões de mortes em todo o mundo. Estas estimativas de avanço da doença associadas ao fato de a maior parte dos medicamentos para tratamento e controle dos diversos tipos de neoplasias serem de alto valor agregado, alto custo de desenvolvimento e fruto de intensos esforços tecnológicos por parte das empresas farmacêuticas, em sua maioria laboratórios multinacionais, indicam uma questão estratégica para a saúde pública nacional além de um enorme mercado potencial para os laboratórios nacionais que tomarem a decisão de incentivar processos de P,D&I na área. No gráfico 01 observa-se que cerca de US\$ 80 bilhões serão investidos nesta área no ano de 2015 (MAGALHÃES ET AL, 2012; IMS HEALTH, 2014; GADELHA & COSTA, 2012).

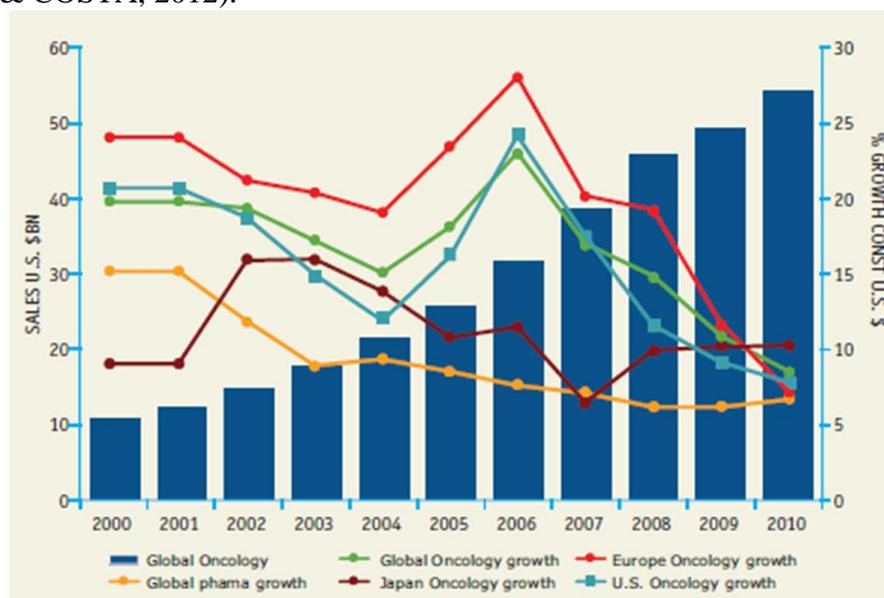


Gráfico. 1: Vendas de oncológicos no cenário global (IMH Health, 2012).



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Destaca-se no cenário do Big data, que cerca de um milhão de artigos científicos são publicados e indexados anualmente, apenas na Área de Saúde e Medicina. Levar esse conhecimento aos profissionais e gestores que atuam nessas áreas é um grande desafio no processo de translação do conhecimento, bem como o uso efetivo das tecnologias de informação e comunicação, se tornam fator essencial para o alcance dos objetivos desse processo. Assim, há que se pensar melhores planejamentos para os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) a fim de combater estas enfermidades. É preciso um melhor manejo da translação do conhecimento e da tecnologia, principalmente com a adaptação às condições reais de cada local, bem como das competências existentes e disponíveis em colaborar na P,D&I para o país.

Ao se analisar o lado empresarial, para o desenvolvimento da economia nacional brasileira, a fim de que as empresas se mantenham competitivas, elas procuram se diferenciar por meio da inovação e da tentativa de antecipar tendências e sinais de mudanças de forma que possam se posicionar à frente no mercado. Segundo Canongia e Antunes (2006), para manter a competitividade, as organizações dependem crescentemente da inovação tecnológica. E, de acordo com Porter (1991), a tecnologia é importante devido a sua capacidade de influenciar a estrutura de diferentes setores e negócios. Diante disso, verifica-se a relevância da inovação para as empresas.

Portanto, extrair a informação essencial dentro do Big data da ciência, é uma dificuldade e as ferramentas 2.0 podem minimizar esse desafio para minerar os dados e, posteriormente, efetuar *foresight*. Esta técnica está relacionado à visão de futuro, ou seja, pode ser representado pelos estudos de futuro que ajudam as empresas a se prepararem para as diversas possibilidades de cenários, fornecendo informações sobre tendências tecnológicas que servem como insumos para os tomadores de decisão definirem as estratégias de longo prazo da instituição. Além disso, algumas metodologias de *foresight* possibilitam ampla participação de especialistas, o que pode ampliar a rede de contatos, facilitando, por exemplo, a identificação de potenciais parceiros no âmbito das práticas de inovação aberta, bem como possibilitando a contribuição de diferentes atores para a construção da visão de futuro para a tecnologia.

Segundo Georghiou (2008), o *foresight* envolve fontes de conhecimento e agentes de mudança considerados chave a fim de desenvolver visões estratégicas e inteligência antecipatória. Os atores chave envolvidos são: firmas, governos, setores de negócios, organizações voluntárias, movimentos sociais e especialistas técnicos.

Usando as ferramentas, posteriormente mapeando os dados de *foresight*, uma visão de futuro e de “core” informação pode ser visualizada para melhores tomadas de decisão e investimento para P,D&I na área de oncológicos. Assim, a contribuição geral do trabalho foi sistematizar as atividades de identificação de tendências e estudos de futuro em temas de interesse, como a nanotecnologia para oncologia, permitindo acompanhar o surgimento de novas nanotecnologias que possam vir a serem desenvolvidas e aplicadas para a área da saúde P,D&I, auxiliando na gestão tecnológica da área, bem como identificar potenciais parceiros para o desenvolvimento de projetos, subsidiando a tomada de decisão em um contexto de inovação aberta. Ressalta-se que o banco de teses da Capes (em 2012) indica cerca de 2.700 teses de doutorado com o tema inovação, porém sobre os temas: prospectiva estratégica, prospecção tecnológica, *foresight*, inteligência competitiva, inovação aberta e observatório de tendências, existem 63 teses, ou seja, somente 2,3% do total.



# III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Assim, o estudo identificou e avaliou de forma translacional o Big Data para o câncer, no que tange cenários, ações, competências essenciais, patentes e parcerias.

## 2 Metodologia

Foi realizado um levantamento bibliográfico em bases de dados indexadas tais como Scielo, PubMed, SCOPUS etc., bem como a consulta de patentes nas bases do INPI, SpaceNet, USPTO e no SciFinder Scholar sobre oncológicos. Também serão consultadas bases de dados oficiais como BNDES, MS, ANVISA, FDA, EMEA etc. Após extração dos dados em software como VantagePoint® e Lingo3G, os mesmos foram mapeados e prospectados de forma a melhor análise de tendências.

Considerando um trabalho contínuo, como um “observatório” de tendências, executa-se o ciclo PDCA de gestão para constante atualização e monitoramento, com identificação, extração, mineração de dados no Big Data com ferramentas da Web 2.0 e, conseqüentemente, a obtenção de informações essenciais para os tomadores de decisão.

## 3 Análise dos resultados

Cerca de 1,18 quintilhões de dados ao dia lançados na Web, se referem ao Big Data especificamente da área da saúde. Nesse sentido, há necessidade em desenvolver novas metodologias para superar o limite humano na análise desses dados (HUBERMAN, 2012; NAKAYAMA et al, 2008; MAGALHAES et al, 2013). Assim, um modelo de tendências tecnológicas (TT) como um ‘observatório’, foi montado no sentido de contemplar dimensões temporais de ambiente tecnológico e relacionada à aplicação de inteligência competitiva (IC) no âmbito 2.0<sup>1</sup>, como o ciclo PDCA de gestão, assim minerar o Big Data da saúde através da TC.

A figura 1 demonstra 28.770 documentos essenciais em Fármacos & Medicamentos para a gestão dos mesmos, que após minerados, agrupam-se em blocos para análise de somente 36 “core information”, onde se transformam em potenciais caminhos para facilitar a inovação.



Fig. 1: Rastreamento tendências tecnológicas em Fármacos com montagem de TRM no Big Data da Web e PubMed.

<sup>1</sup> Aproveitamento da inteligência coletiva – uso da internet como uma plataforma do conhecimento, onde os usuários colaboram de forma livre e interativa para a construção do conhecimento (O’Reilly, 2003).



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

Considerando a possibilidade para inovar em oncológicos, a figura 2 passa a mostrar a perspectiva de 40 anos, daqueles países onde existem *experts* e onde estão localizados os “core” centros de pesquisas na área.

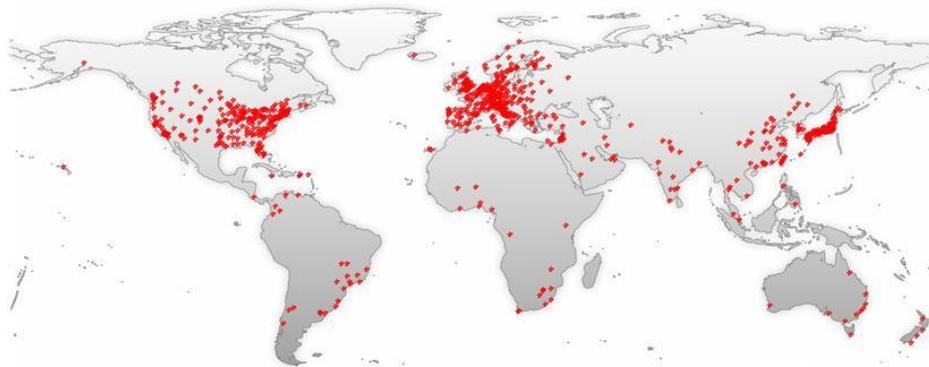


Fig. 2: concentração de publicações e pesquisadores em câncer.

Cabe-se ressaltar, que há possibilidade de clicar no mapa e identificar de forma interativa qual a Instituição, o *expert* daquele Centro de Pesquisa, os *papers* relacionados etc.

Outra possibilidade de analisar o Big data da saúde em câncer de forma “colaborativa”, é mostrado na figura 3. Um “nuvem” de tópicos essenciais em câncer e suas respectivas associações existentes na literatura disponível na web.

Numa outra abordagem, pode-se resgatar na base de dados SciFinderScholar®, as patentes depositas ao longo do tempo, suas respectivas tendências tecnológicas em rotas, centros de pesquisa etc. Nesse sentido, pode-se observar na tabela 01, após extração e tratamento dos dados, o vencimento de várias patentes na área de oncológicos (35% do total) e, por conseguinte, potenciais oportunidades para investimentos, desenvolvimento de novas sínteses etc.

Fármaco	Nome comercial	Empresa	Categoria	Patente - vencimento
Abatacepte	Orencia	BMS	Antirretroviral	2011
Adefovir	Hepsera	GSK	Antirretroviral	2011
Lamivudina	Apivir	GSK	Antirretroviral	2011
Olmesartana	Benicar	Daichi	Antihipertensivo	2011
Levosimendano	Simdax	Abbott	Insuf. Cardíaca	2011
<b>Pemetrexede</b>	<b>Alimta</b>	<b>Lilly</b>	<b>Oncológico</b>	<b>2011</b>
Rizatriptana	Maxalt	MDS	Anti-enxaquecoso	2011
Sirolimo	Rapamune	Wyeth	Imunosupressor	2012
Bosentana	Tracleer	Actelion	Hipert. pulmonar	2011
<b>Capecitabina</b>	<b>Xeloda</b>	<b>Roche</b>	<b>Oncológico</b>	<b>2012</b>
Celecoxibe	Celebra	Pfizer	Antiinflamatório	2013
<b>Dustasterida</b>	<b>Avodart</b>	<b>GSK</b>	<b>Oncológico</b>	<b>2013</b>
<b>Alentuzumabe</b>	<b>Campath</b>	<b>Schering</b>	<b>Oncológico</b>	<b>2011</b>
Omalizumabe	Xolair	Novartis	Antiasmático	2011
<b>Bevacizumabe</b>	<b>Avastin</b>	<b>Roche</b>	<b>Oncológico</b>	<b>2015</b>
Efalizumabe	Raptiva	Merck	Psoríase	2015

Tabela. 1: Vencimento de Patentes para câncer.





## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

debate científico sobre a necessidade de investir no desenvolvimento tecnológico e industrial do setor farmacêutico nacional, elevando a sua competitividade numa das áreas da economia que é das mais intensivas em tecnologia e conhecimento, além de demonstrar a importância de se garantir um maior acesso a medicamentos estratégicos para a saúde da população brasileira como instrumento de apoio e resposta às Políticas Públicas dos diferentes níveis de governo, diminuindo com isso a dependência externa do país.

Big data da saúde implica usar novas ferramentas como o TRM e uso de observatório para munir os gestores para inovação.

### 5 Referências

AMBROSI, A; PEUGEOT, V; PIMENTA, D. Enjeux de mots - Regards multiculturels sur les sociétés de l'information. France: C&F Editions, 2005.

AZEVEDO, N. et alii. Inovação em Saúde: Dilemas e Desafios de uma Instituição Pública. Rio de Janeiro: 422 p. Editora Fiocruz, 2007.

BALANCIERI, R. et al. An analysis of scientific collaboration networks under the new technologies of information and communication: a study in Lattes Platform. *Ciência da Informação*, v. 34, n. 1, p. 64–77, jan. 2005.

BERMUDEZ, J. A. Z. (org). Acceso a Medicamentos: derecho fundamental, papel del Estado. Rio de Janeiro; ENSP, 2004.

Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity | McKinsey Global Institute | Technology & Innovation | McKinsey & Company. Disponível em: <[http://www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology\\_and\\_innovation/big\\_data\\_the\\_next\\_frontier\\_for\\_innovation](http://www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology_and_innovation/big_data_the_next_frontier_for_innovation)>. Acesso em: 7 mar. 2013.

BRASIL. O Futuro de Fármacos no Brasil: coletânea de artigos. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. Instituto Euvaldo Lodi /. Brasília: MDIC/STI: IEL/NC, 2004.

BRASIL.MS/FUNASA/CENEFS. Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM. Portal [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br) Acesso em 27.08.2014.

BRASIL.MS/Instituto Nacional do Câncer – INCA. Portal [www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br) Acesso em 28.09.2014.

BRUYÈRE, S; SOLER, R; QUONIAM, L. Popularité et implantation des solutions de Web Analytics comportementales en milieu francophone - *eJournal of Digital Enterprise*. *eJournal of Digital Enterprise*, n. 26, 2010.

BUSS, P. M. et alii (orgs). Medicamentos no Brasil – inovação & acesso. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2008.

C. LYNCH, “Big data: How do your data grow?”, *Nature*, vol. 455, no 7209, p. 28–29, set. 2008.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

CASTRO, A. L. S. O valor da informação: um desafio permanente. *Revista de Ciência da Informação*, São Paulo, v. 3, n. 3, 2002.

COSTA, L. S.; GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J. A perspectiva territorial da inovação em saúde: a necessidade de um novo enfoque. *Revista de Saúde Pública*, n. ahead, p. 0–0, jan. 2012.

E. H. CHAN, V. SAHAI, C. CONRAD, E J. S. BROWNSTEIN, “Using Web Search Query Data to Monitor Dengue Epidemics: A New Model for Neglected Tropical Disease Surveillance”, *Plos Negl Trop Dis*, vol. 5, no 5, p. e1206, maio 2011.

GADELHA, C. A. G. *Complexo Industrial da Saúde – desafios para uma política de inovação e desenvolvimento in Vacinas, Soros e Imunizações no Brasil*. Editora Fiocruz, 2005.

GADELHA, C. A. G., & COSTA, L. S. (2012). *Saúde e desenvolvimento no Brasil: avanços e desafios*. *Revista de Saúde Pública*, (ahead), 0–0. doi:10.1590/S0034-89102012005000062.

HUBERMAN, B. A. *Sociology of science: Big data deserves a bigger audience*. *Nature*, v. 482, n. 7385, p. 308–308, 16 fev. 2012b.

HUMBERT, M. *Globalisation and Glocalisation: problems for developing countries and policy (supranational, national and subnational) implications - Université Rennes I, ERUDIT, France, 2004*.

HUYGHE, F.B. *Web 2.0: Influence, outils et réseaux*. *Revue Internationale d’Intelligence Economique, Publications Numériques*. p. 11, 2009.

IMRAN, S. M. *Impact and application of web 2.0 in libraries: a case study of 12 national libraries of the developed nations*. *Brazilian Journal of Information Science*, v. 5, n. 2, 16 jan. 2012.

IMS INSTITUTE FOR HEALTHCARE INFORMATICS. *The Global Use of Medicines: outlook through 2016*. 2013. Disponível em: [www.imshealth.com](http://www.imshealth.com).

J. S. BROWNSTEIN, C. C. FREIFELD, B. Y. REIS, E K. D. MANDL, “Surveillance Sans Frontières: Internet-Based Emerging Infectious Disease Intelligence and the HealthMap Project”, *Plos Med.*, vol. 5, no 7, p. e151, 2008.

L., QUONIAM, L., KENAP, A.A., BOECHAT, N. *Neglected Disease In Social Network? A Blueprint of Dengue In Twitter as a contribution of Information Science for Public Health*. *International Journal of Management, IT and Engineering (IJMIE)*, v. 3, n. 10, p. 194–204, 2013.

LYNCH, C. *Big data: How do your data grow?* *Nature*, v. 455, n. 7209, p. 28–29, 4 set. 2008.

MAGALHÃES, J.L. BOECHAT, N. ANTUNES, A.M.S. *An overview of the Brazilian pharmaceutical production status*. *Chimica Oggi/Chemistry Today* • vol 26 n 4 / July-August 2008.



## III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Big Data: The Management Revolution - Harvard Business Review. [s.l.]. Disponível em: <<http://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution/ar/1>>. Acesso em: 7 mar. 2014.

MILES, I. D. POPPER, R., GREEN, L. Exploring Emerging Applications: report of the FISTERA trends, drivers and challenges workshop. eScholarID:5b494. 2004.

MOON, S.; BERMUDEZ, J.; 'T HOEN, E. Innovation and Access to Medicines for Neglected Populations: Could a Treaty Address a Broken Pharmaceutical R&D System? PLoS Med, v. 9, n. 5, p. e1001218, 15 maio 2012.

MOREL, C. M. et al. Co-authorship Network Analysis: A Powerful Tool for Strategic Planning of Research, Development and Capacity Building Programs on Neglected Diseases. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 3, n. 8, p. e501, 18 ago. 2009.

NOVA SPIVACK. Articles | Nova Spivack - Minding the Planet. Disponível em: <<http://www.novaspivack.com/articles>>. Acesso em: 28 jan. 2013.

O'REILLY, T. What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Rochester, NY: Social Science Research Network, 22 ago. 2007. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/abstract=1008839>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

QUONIAM, L, LUCIEN, A. Intelligence compétitive 2.0: organisation, innovation et territoire. France: Librairie Lavoisier, 2010.

S. LAWRENCE E C. L. GILES, "Accessibility of information on the Web", Intelligence, vol. 11, no 1, p. 32-39, abr. 2000.

UICC. Global Cancer Control. Portal <http://www.uicc.org/> Acesso em 30.08.2014.

WHO. World Health Organization. Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases – First WHO report on neglected tropical diseases. WHO Press. Geneva, Switzerland. October, 2010.