

REDES DE CITAÇÃO EM PATENTES: ENFOQUE EM ALIMENTOS FUNCIONAIS

Jorge Luis Rodrigues*

Maria Inês Tomaél**

RESUMO: As patentes assumem um papel-chave no que diz respeito à busca, geração e disseminação de novos conhecimentos, além de serem consideradas ferramentas estratégicas para a geração e análise de indicadores significantes da dinâmica e do nível de desenvolvimento da P&D. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi mapear, por meio da Análise de Redes Sociais (ARS), os fluxos de informação e de conhecimento que estão representados nas citações feitas e recebidas pelas patentes brasileiras em alimentos funcionais concedidas pelo *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), bem como identificar os responsáveis por estas citações – inventor(es) ou examinador(es) –, os tipos de documentos citados e a nação que estes representam. Desta forma, concluiu-se que, em sua grande maioria, as informações e conhecimentos que subsidiam a geração de novas tecnologias referentes a alimentos funcionais no Brasil são originários de documentos patentes que representam países desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Informação tecnológica; Patentes; Fluxos de Informação e de conhecimento; Redes de citação; Análise de redes sociais.

NETWORKS OF CITATION IN PATENTS: FOCUS ON FUNCTIONAL FOODS

ABSTRACT: Patents assume a fundamental performance regarding the search, creation and dissemination of new knowledge, besides being seen as strategic tools for the creation and analysis of significant indicators of the dynamic and development level of the P&D. The goal of this study was to approach through the Social Networks Analysis (SNA), the information and knowledge flow that are represented on citations made and received by Brazilian's patents in functional food given by the United States Patent and Trademark Office (USPTO), as well to identify the responsible for these citations – inventor(s) or examiner(s) -, the cited types of documents and the nation for them represented. Thus, it was concluded that the most information and knowledge that support the creation of new technologies related to functional foods in Brazil are originated from patent documents that represent developed countries.

KEYWORDS: Technologic information; Patents; Information and knowledge flow; Citation networks; Social networks analysis.

INTRODUÇÃO

A busca por informações e conhecimentos que respaldem e embasem a geração de novas tecnologias e inovações é uma constante atualmente. Entre as fontes de informação utilizadas para a recuperação de informações úteis encontram-se fontes que disponibilizam informações de caráter científico e tecnológico. Em relação às fontes de informação tecnológica, os documentos patentes são considerados os protagonistas.

A geração, o compartilhamento e a disseminação de informações e conhecimentos entre pessoas, organizações ou nações estão sendo maximizados, visto que o conhecimento detido por alguém poderá ser útil para o aprimoramento ou mesmo a geração de uma nova tecnologia.

A principal função dos documentos patentes é a de proteção do monopólio do comércio de uma tecnologia por determinado período de tempo, mas vale ressaltar que o conhecimento embutido neste documento estará disponível para consulta e uso.

Ao ser patenteada uma nova tecnologia, os inventores ou examinadores do pedido de patente devem fazer citações de outras patentes ou de outros documentos, entre os quais a literatura científica. Estas citações servem para resgatar o estado da técnica de determinada tecnologia.

As citações realizadas ou recebidas por determinado documento de patente são um importante e amplo objeto de estudo. Um dos enfoques de estudo ocorre pelo estabelecimento de indicadores da dinâmica dos fluxos de informação e de conhecimento, ou seja, um

*Acadêmico do Curso de Biblioteconomia do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina – UEL; Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: jorluisrodrigues@uel.br

** Orientadora e Docente do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina – UEL; Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. E-mail: mitomael@uel.br

documento muito citado por outros, provavelmente, representa uma tecnologia importante para um determinado ramo industrial, para uma organização ou mesmo para uma nação.

Tendo-se em vista que os fluxos de informação e de conhecimento são invisíveis, pode-se inferir que, por meio das citações que uma patente realiza ou recebe, o conhecimento embutido no documento citado estará sendo incorporado pelo documento citante.

Dada a importância dos documentos de patente, o objetivo deste trabalho foi identificar os fluxos de informação e de conhecimento que estão representados nas citações feitas e recebidas pelas patentes brasileiras em alimentos funcionais concedidas pelo *United States Patent and Trademark Office* (USPTO). A identificação destes fluxos pode ser alcançada com o mapeamento da rede de citações destas patentes e, posteriormente, com a identificação dos responsáveis pelas citações, dos tipos de documento citados e da nação que este documento representa.

Espera-se, com o mapeamento dos fluxos, contribuir com a Ciência da Informação e com a especialidade de alimentos funcionais, de modo que este estudo beneficie e agilize a busca, a obtenção e a disseminação de novas tecnologias, favorecendo assim a continuidade do processo de desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada neste trabalho foi a Análise de Redes Sociais (ARS), que visa à identificação dos canais de comunicação de uma população por meio de suas relações. No estudo da ARS o foco principal são as relações entre os atores de uma determinada rede, ou seja, as relações entre atores se tornam prioridade; as propriedades individuais são secundárias e os dados relacionais são o foco das investigações (OTTE; ROUSSEAU, 2002).

Os conceitos fundamentais na ARS são: atores, atributos, ligação relacional e relação. Um ator é a representação de um membro da rede, podendo este ser um indivíduo, um conjunto de indivíduos, um documento ou uma nação. Os atributos de um ator são suas características próprias, e a ligação relacional, também chamada de laço relacional, é o vínculo existente em uma relação entre dois atores (HANNEMAN, 2001).

Neste trabalho os atores são representados pelos documentos que citaram ou que foram citados pelas patentes brasileiras em alimentos funcionais concedidas pelo USPTO. Foram considerados como atributos destes atores a tipologia documental, a nação de onde ele provém e o responsável pela citação – inventor(es) ou examinador(es). A ligação entre dois atores foi estabelecida pelas citações que os documentos realizaram ou receberam.

A coleta de dados foi realizada na base de patentes do USPTO, um órgão federal subordinado ao Departamento de Comércio dos Estados Unidos cuja, missão é assegurar que o sistema de

propriedade intelectual contribua com a construção de uma economia global forte, incentivando o investimento na inovação e promovendo o espírito empreendedor (USPTO, 2006).

A especialidade estudada foi *alimentos funcionais*, assim considerados “todos aqueles alimentos ou ingredientes que, além das funções nutricionais básicas, [...] produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde” (BRASIL, 1999). A temática da pesquisa se deu pelo fato de que atualmente as pessoas estão procurando cada vez mais ter uma vida saudável, e a mudança de hábitos alimentares pode ser considerada como um fator-chave neste novo estilo de vida.

Para a identificação dos documentos-foco do estudo, foi utilizada a Classificação Internacional de Patentes (CIP) (WIPO, 2007). Como a CIP não possui uma classe específica que trate de alimentos funcionais, para a recuperação da informação foram delimitados dois aspectos para compor a estratégia de busca: a) pelo menos um dos inventores ser de nacionalidade brasileira; e, b) o número da CIP destes documentos deve pertencer à seção *produtos alimentícios e saúde*.

Com essa estratégia foram recuperados 39 documentos. Ao se analisarem os documentos, foram considerados relevantes à pesquisa apenas dez deles. Os outros 29 foram descartados, por serem caracterizados como instrumentos e sistemas para a produção de alimentos e não estarem de acordo com a especialidade estudada.

Após a identificação dessas dez patentes, elas foram obtidas e analisadas para a identificação dos documentos que as citaram e que foram citados por elas, bem como foi feito o levantamento dos responsáveis pelas citações, do tipo de documento e da nação que este representa, totalizando-se, assim, uma população de 194 atores.

Com a identificação desses atores foi realizado o mapeamento da rede, por meio do *software Ucinet*, que configura e identifica os padrões de relacionamento da rede, bem como possibilita a visualização da posição/papel dos atores (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002). Com base nos dados do mapeamento da rede foram calculadas as seguintes medidas inerentes à ARS: cliques e as medidas de centralidade – grau, proximidade, intermediação e informação.

3 PATENTES

O documento patente é considerado como um contrato legal entre um inventor e o governo, como um recurso para ampliar a descoberta da invenção. O governo outorga ao inventor o direito de fabricação, uso e venda da invenção por um tempo limitado (FRANÇA, 2003). Neste sentido, Macedo e Barbosa (2000) destacam que, ao se patentear uma invenção, está sendo assegurada ao inventor a proteção da idéia para fins de produção, ou seja, o monopólio da comercialização da invenção, mas a idéia da invenção estará disponível ao público, servindo de base para a geração de outras invenções ou mesmo para o aprimoramento de invenções existentes.

Sendo assim, França (2003) destaca que, pelo fato de o documento patente representar em seu conteúdo um conhecimento tecnológico, estes documentos são considerados a mais importante e completa fonte de informação tecnológica.

O documento patente, ao desempenhar a função de fonte de informação tecnológica, assume um papel indispensável na fundamentação e na delimitação do estado da técnica de novas tecnologias que poderão vir a ser criadas por meio da P&D (MACEDO; BARBOSA, 2000). Esta delimitação do estado da técnica pode ser observada pelas citações que ocorrem em um documento patente, ou seja, as citações servem para resgatar o estado da técnica e podem ser feitas tanto pelo inventor quanto pelo examinador do pedido da patente.

Han e Park (2006) destacam que as patentes são consideradas ferramentas estratégicas para a geração e análise de indicadores significantes da dinâmica e do nível de desenvolvimento da P&D, em organizações, áreas tecnológicas ou nações.

As informações tecnológicas são a chave para a consolidação da P&D em uma indústria, e também servem para viabilizar pesquisas científicas; mas observa-se que estas informações são raramente usadas pelas indústrias (FRANÇA, 2003; HUANG; CHIANG; CHEN, 2003; MACEDO; BARBOSA, 2000).

Apesar de ser consenso que as patentes são de extrema importância para o progresso da P&D, MacDonald (2005) destaca que apenas algumas indústrias utilizam as informações contidas em patentes, e que quando comparadas com outras fontes de informação, as patentes são insignificantes. Neste sentido, Taylor e Silberston *apud* MacDonald (2005) mostram que os gastos de uma indústria no que diz respeito à busca de informações em patentes não ultrapassam 0,75% dos gastos da indústria em P&D.

Ainda sobre o baixo uso das informações contidas em patentes, Urquidí (2005) afirma que nos países em desenvolvimento o uso das patentes como fonte de informação é ainda menor, sendo este baixo índice de uso explicável, talvez, pela barreira de idioma, difícil acesso aos bancos de dados e falta de uma boa estruturação dos serviços nacionais de disseminação da informação tecnológica.

4 REDES SOCIAIS

Vivemos em rede, ou seja, desde o nascimento estamos inseridos em uma comunidade, e com o passar dos anos nos relacionamos com outros, seja no próprio ambiente familiar, seja no trabalho ou mesmo nas relações de amizade. Todas estas relações formam uma rede, seja esta de contatos, de afetos, de negócios, etc. Estamos unidos às pessoas, e estas, por sua vez, estão unidas a outras, formando assim, uma rede social.

As redes sociais podem ser definidas como um conjunto de ligações entre uma série de atores, sendo que estes atores, também chamados

de "nós", podem representar pessoas, equipes, organizações, documentos, nações, conceitos, dentre outros elementos (BORGATTI, 2003).

Molina e Aguilar (2004) dizem que a perspectiva de redes constitui um espaço singular que conglobera disciplinas e tradições intelectuais diversas. Neste sentido, Watts (2004) expõe que na Sociologia e na Antropologia os estudos de redes têm longa tradição, mas atualmente nota-se um constante crescimento também em estudos voltados à Economia, à Administração, à Epidemiologia, à Ciência da Informação, entre outras áreas.

Entre os fatores que impulsionam o avanço destes estudos destaca-se a disponibilidade e maior acessibilidade a grandes porções de dados constantes em pesquisas e estudos nas ciências exatas, biológicas e sociais (WATTS, 2004). Outro fator de crescimento, também relatado pelo autor, é que por meio de estudos realizados na perspectiva de redes estão sendo solucionados problemas antes intransponíveis, reformulando assim velhas idéias, introduzindo novas técnicas e descobrindo conexões entre si.

Este aumento substancial de estudos sob a perspectiva de redes atinge também os estudos acadêmicos. De acordo com Molina e Aguilar (2004), este fato pode ser explicado, talvez, pela dinâmica que o estudo de redes proporciona; ou seja, ao se visualizar um problema sob esta ótica, estará sendo observado e revelado aquele determinado momento ou situação.

Ainda em relação à dinâmica dos estudos de redes, pode-se dizer que estes tipos de estudo expressam um fluxo mais dinâmico, quando comparados aos modelos organizacionais hierárquicos, estáticos ou numéricos, conforme Marteleto (2001), que também destaca que no estudo de redes sociais as estruturas hierárquicas não são privilegiadas, visto que neste método são valorizados os elos e as relações informais entre pessoas ou organizações.

As redes sociais traduzem a representação formal de atores e suas relações que podem representar fenômenos coletivos. As motivações que levam ao surgimento de relações entre pessoas podem ser de diversas ordens, dentre elas: relações advindas do trabalho, amizade, lazer, estudo (TOMAÉL; ALCARÁ; DI CHIARA, 2005). Já nas relações entre organizações, conforme relata Borgatti (2003), as motivações ou necessidades para a criação de uma relação podem ser originadas de atividades de compra e venda, alianças, acordos ou parcerias comerciais.

Na era do conhecimento e da inovação, as redes aparecem como um conceito-chave para o entendimento do motivo que leva algumas organizações, países ou regiões a serem competitivos no mundo globalizado. Devido à grande complexidade dos fatores econômicos e políticos que afetam as organizações, torna-se imprescindível que estas se organizem em redes para assim aglutinarem suas competências e obterem um maior grau de desenvolvimento.

4.1 REDES DE CITAÇÃO

As citações consistem em integrar e relacionar informações contidas em diferentes documentos, isto é, na inter-relação de um documento citado com o citante (HAJRA; SEN, 2006). Estes documentos que se relacionam podem ser artigos de periódicos, capítulos de livros, anais de congresso e documentos de patente.

Ao se identificarem as configurações das redes de citações, podem-se revelar padrões de influência no desenvolvimento de novos trabalhos, bem como identificar posições centrais e periféricas dos documentos citados (LI-CHUN *et al.*, 2006). Os estudos de citações podem ser usados para muitas finalidades, incluindo a avaliação de impacto de um determinado periódico, de um trabalho ou de um cientista em particular.

Como o foco deste trabalho são as citações em patentes, respaldando-se em Li-Chun *et al.* (2006), o estudo de redes de citações também é considerado uma importante ferramenta na elaboração de indicadores de posicionamento e de análise de papéis desempenhados por determinados inventores; ou seja, ao se identificar um determinado inventor preeminente em uma rede, pode-se também desvendar qual a sua representação social, bem como qual a nação que representa.

4.2 ANÁLISE DE CITAÇÕES EM PATENTES

A análise de citações é um método quantitativo de estudo que tem como objetivo pesquisar as relações existentes entre um documento citante e um citado; ou seja, é um método estatístico que serve de apoio para análise, comparação e classificação de citações em documentos, incluindo

o número de citações, o ano de publicação e as palavras citadas e suas inter-relações (HUANG, CHIANG; CHEN, 2003). Os autores também relatam que a análise de citações utiliza-se de técnicas bibliométricas.

A bibliometria é conceituada como sendo a técnica que denota a área de estudo que usa métodos matemáticos e estatísticos para investigar e quantificar processos de comunicação escrita (MACIAS-CHAPULA, 1998). Dentre as técnicas bibliométricas, a análise de citações é uma das mais utilizadas.

Sob esta perspectiva, vale salientar que recentes trabalhos estão abordando a análise de citação em patentes sob a ótica da metodologia da análise de redes sociais (BALCONI; LABORANTI, 2006), abordagem esta que será utilizada neste trabalho com o intuito de esclarecer os padrões de citações em documentos patentes, isto é, revelar as redes de citações entre determinadas patentes, podendo-se assim clarificar os tipos de relacionamento entre diferentes organizações e áreas tecnológicas ou entre nações.

5 REDE DE CITAÇÕES DAS PATENTES BRASILEIRAS

Com o auxílio do *software UCINET*, foram mapeadas as relações existentes entre os documentos patentes analisados, ou seja, as citações feitas e recebidas pelas patentes brasileiras em alimentos funcionais concedidas pelo USPTO, conforme se pode observar na figura 1. Nela estão representadas na forma de quadrado as dez patentes que foram foco do estudo e, os demais 184 documentos que foram citados ou que citaram estas dez estão representados no formato de círculo.

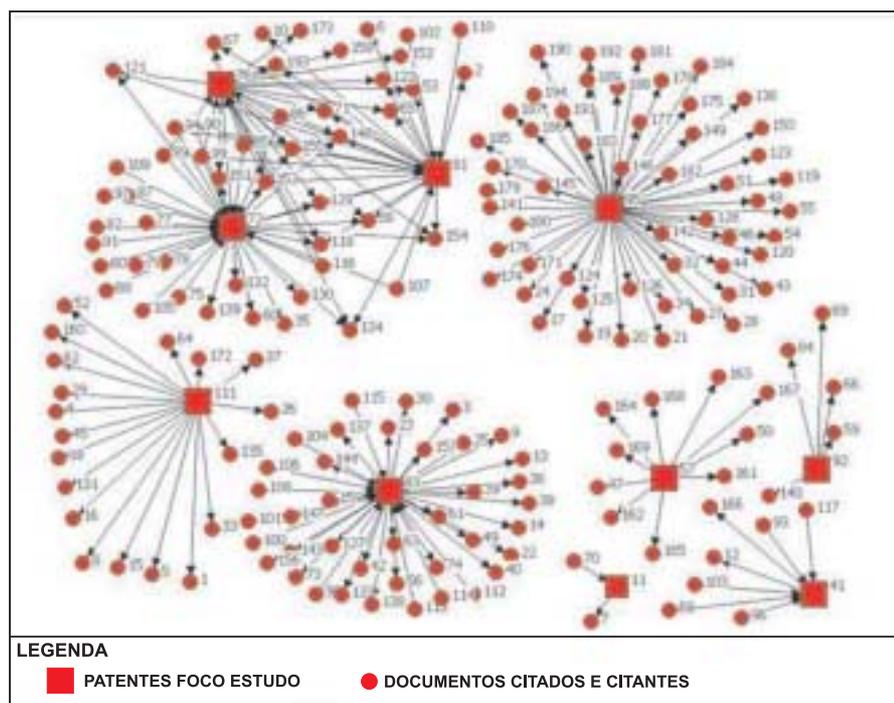


Figura 1. Rede de Patentes Brasileiras em Alimentos Funcionais concedidas pelo USPTO

Entre os tipos de documento que citaram as dez patentes-foco ou foram por elas citados estão outras patentes, capítulos de livros, artigos de periódicos e trabalhos apresentados em eventos. As citações destes documentos foram realizadas pelos inventores e pelos examinadores das patentes.

Na figura 2 está representada a rede, sendo que estão diferenciados pelo formato os tipos de documentos citados – patentes ou literatura científica –, e quem foi o responsável pela citação – inventor(es) ou examinador(es) –, e em diferentes cores, as nações que estes documentos representam. Ao observar a figura 2, percebe-se que os responsáveis pelas citações são, na maioria, os examinadores dos pedidos de concessão de patentes, visto que estes são responsáveis por 102 citações.

Entre estas 102 citações realizadas pelos examinadores estão patentes concedidas pelo USPTO, patentes depositadas em outros escritórios e literatura científica. Os inventores são responsáveis por 82 citações, sendo que a literatura científica aparece como o documento mais citado por eles. Já os examinadores foram responsáveis por 12 citações de documentos pertencentes à literatura científica. As patentes citadas não depositadas no USPTO totalizam 15, e foram realizadas pelos inventores e pelos examinadores.

5.1 PROPRIEDADES BÁSICAS DA ARS

5.1.1 Cliques

Um clique é considerado um subgrupo de uma rede. Nesses subgrupos os atores mantêm relações mais fortalecidas e estão mais densamente conectados em relação aos demais atores da rede (EMYRBAYER; GOODWIN 1994). Para que ocorra um clique em uma rede, Falzon (2000) explica que é necessário haver três ou mais atores conectados entre si.

Para Marteleto (2001), um clique pode representar “[...] uma instituição, um (sub) grupo específico e mesmo identificar a movimentação em torno de um determinado problema”. Assim, destacamos que neste trabalho um clique é representado pela relação existente entre três documentos, relação esta que se originou de uma citação.

Os atores que mais participam de cliques em uma rede geralmente são mobilizados por interesses em comum (HANNEMAN, 2001). Desta forma, acredita-se que as relações existentes na rede de patentes talvez tenham provindo da proximidade de assuntos e também da importância da tecnologia e dos conhecimentos representados nestes documentos

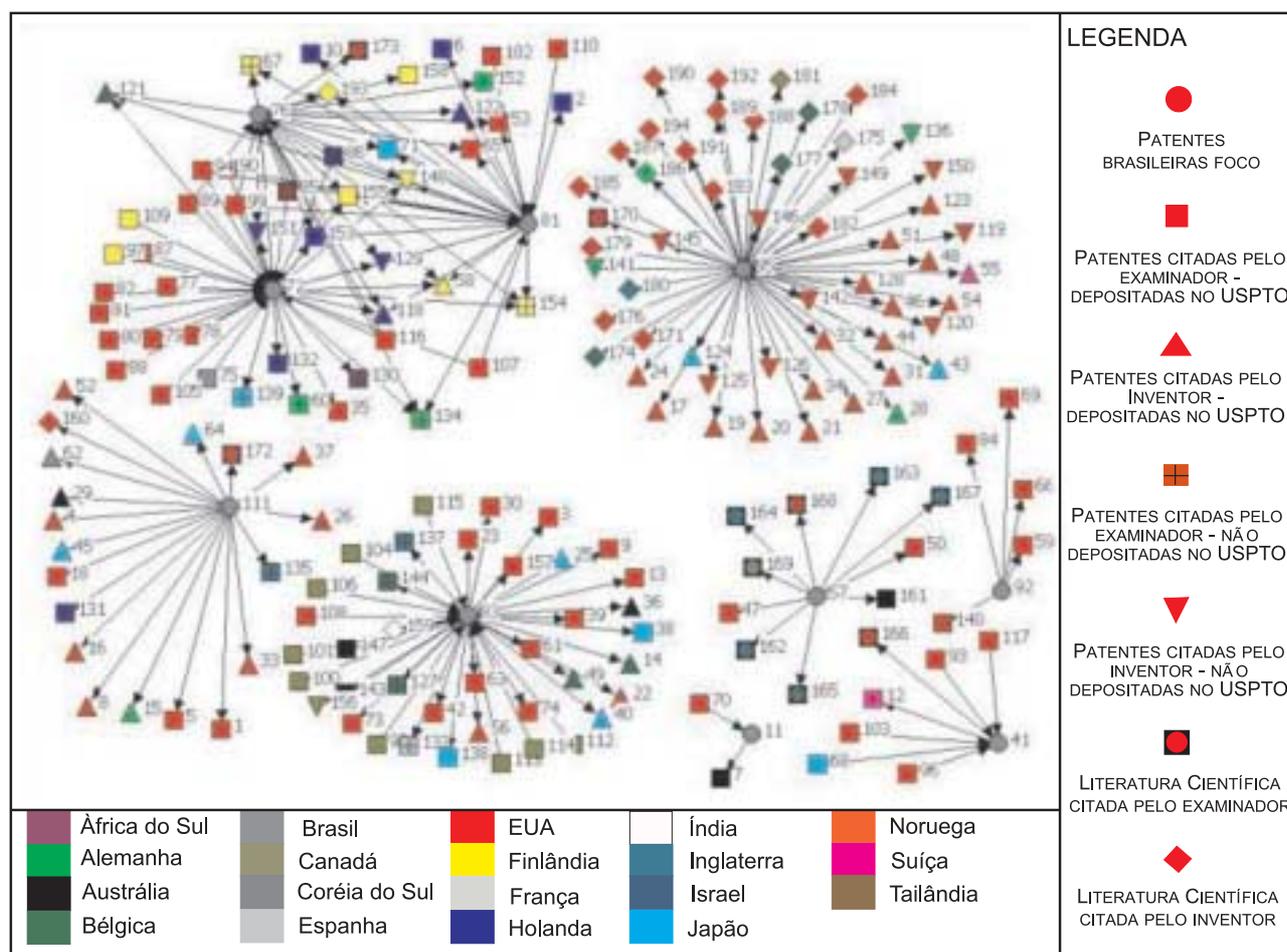


Figura 2. Rede dos Tipos de Documentos Citados e Responsáveis pelas Citações

para a temática de alimentos funcionais. Na rede de citações analisada foram encontrados 29 cliques, conforme se pode observar no quadro 1.

CLIQUES			CLIQUES			CLIQUES		
58	72	76	72	76	134	72	81	107
58	72	81	72	76	148	72	81	118
72	76	85	72	76	151	72	81	121
72	76	86	72	76	153	72	81	129
72	76	89	72	76	154	72	81	134
72	76	99	72	76	155	72	81	148
72	76	116	72	81	86	72	81	153
72	76	118	72	81	90	72	81	154
72	76	121	72	81	94	72	81	155
72	76	129	72	81	99			

Quadro 1. Cliques

Destes 29 cliques existentes, destacam-se os atores 72, 76 e 81, que representam as patentes brasileiras que foram foco do estudo. O ator 72, que está presente em todos os cliques, é, provavelmente, o que arrola a temática de maior interesse. Os atores 76 e 81 aparecem em 15 e 14 cliques respectivamente. Ressalta-se que todos os 21 atores que participam destes 29 cliques representam uma patente, e, excluindo-se os três atores que foram foco do estudo, apenas seis foram citados pelos inventores e 12 pelos examinadores. Destes doze citados pelos examinadores, a metade representa os Estados Unidos.

Nota-se que todos os atores que figuram nestes 29 cliques, ou seja, que estão mais bem conectados, são documentos patentes e na maioria foram citados pelos examinadores. Tal fato denota a importância da análise realizada pelos examinadores dos pedidos de concessão de patente, visto que as citações realizadas por estes têm o objetivo de resgatar o estado da técnica de determinada tecnologia a ser patenteada.

5.2 MEDIDAS DE CENTRALIDADE

Os atores centrais em uma rede ocupam uma posição-chave ou privilegiada, visto que podem absorver melhor a informação contida nos canais comunicacionais (FREEMAN, 1979; HANNEMAN, 2001). Por isso estes atores centrais podem exercer um papel de grande importância na rede, ou seja, por serem documentos que figuram na maioria das citações realizadas e recebidas pelas patentes foco do estudo, estes, provavelmente, são documentos que representam tecnologias e conhecimentos relevantes à especialidade investigada.

Neste estudo foram aplicadas quatro medidas de centralidade: centralidade de grau, proximidade, intermediação e informação.

5.2.1 Centralidade de grau

A centralidade de grau – *degree centrality* – é definida por Otte e Rousseau (2002) como a quantidade de ligações que um ator possui,

sejam estas ligações emitidas ou recebidas. Neste sentido, Hanneman (2001) expõe que quando um ator dispõe de muitas ligações, neste caso um documento que possua muitas citações emitidas ou recebidas, ele poderá beneficiar-se desta posição, visto que, ao possuir várias alternativas e formas de se relacionar, poderá ser menos dependente do que os outros indivíduos, e assim terá maior acesso aos fluxos de informação, o que lhe permite um maior compartilhamento da informação.

Por meio do cálculo da medida de centralidade de grau são obtidos os índices de entrada e os índices de saída. O valor do índice de entrada de um ator pode indicar que este seja preeminente e prestigiado pelos outros indivíduos da rede, pois muitos buscam manter ligações com ele, no caso de o documento receber muitas citações. O valor do índice de saída pode indicar a alta capacidade de comunicação e influência deste ator, visto que, ao indicar muitos atores ou realizar muitas citações de outros documentos, ele estará mantendo os outros informados de seu ponto de vista (HANNEMAN, 2001; MARTELETO, 2001).

Freeman (1979) destaca que, quando um ator se encontra em uma posição privilegiada de comunicação com outros atores, ele deveria ser visto por estes como o principal canal de comunicação; ou seja, quando um documento recebe muitas citações de outros, este deve ser visto como um ator central no que diz respeito ao conteúdo informacional nele representado.

Destarte, ao ser calculada a medida de centralidade de grau, estará sendo revelado, por meio do índice de saída, quantos documentos o ator citou, e por meio do índice de entrada, quantas vezes o ator foi citado pelos demais, sendo este o aspecto mais importante.

No quadro 2 estão representados os valores dos índices de entrada e saída dos atores mais centrais em relação ao grau. Foram considerados, dentre os 194 atores da rede como mais centrais em grau, os atores que obtiveram um índice de entrada maior que três, isto é, os que foram citados pelo menos por três outros atores.

ATOR	ENTRADA	SAÍDA	ATOR	ENTRADA	SAÍDA
72	22	15	121	3	0
83	10	29	129	3	0
81	7	19	134	3	0
76	5	20	148	3	0
41	5	2	153	3	0
58	3	0	154	3	0
118	3	0	155	3	0

Quadro 2. Atores Considerados Mais Centrais em Grau

Analisando o quadro 2 se percebe que, destes 14 atores considerados centrais, todos representam patentes e cinco foram as patentes-foco do estudo, e dentre as outras nove, quatro foram citadas pelos examinadores e cinco pelos inventores. Nota-se também que as cinco patentes-foco, além de terem sido citadas

mais vezes pelos outros atores, são, dentre as 14, as que mais citaram outros documentos.

As nações que os atores centrais representam são cinco: o Brasil (Foco), a Finlândia (quatro), a Holanda (três), a Bélgica (um) e Alemanha (um). A partir destes dados, pode-se inferir que os Estados Unidos, mesmo sendo a nação mais representada pelos documentos, não aparecem entre os mais centrais em grau, ao contrário dos cliques, em que esta nação figura na metade dos 29 existentes.

5.2.2 Centralidade de proximidade

A centralidade de proximidade – *closeness centrality* – é baseada em quanto cada ator está mais próximo de todos os outros atores da rede. Essa distância é calculada por meio dos caminhos geodésicos, ou seja, o menor caminho existente entre dois atores (FREEMAN, 1979; HANNEMAN, 2001).

Complementando o conceito, Marteleto (2001) e Freeman (1979) esclarecem que a centralidade de proximidade de um ator mostra a sua independência em relação aos outros, pois o ator será visto como central, por poder evitar o controle dos canais de comunicação da rede, sendo que os atores não centrais deverão transmitir suas informações por intermédio de outros atores.

Destarte os atores mais centrais em proximidade são considerados independentes porque, quando necessitam que uma informação chegue a qualquer outro ator, esta percorrerá os caminhos mais curtos – geodésicos – para alcançar os outros elos da rede, não dependendo assim de intermediários, o que facilita o compartilhamento da informação.

Na rede de patentes analisada, os índices de centralidade de proximidade mostram pouca variação entre o ator mais central e o menos central, cerca de 0,194. A partir do 49º ator o índice de proximidade permanece estável em 0,515.

O ator mais central em proximidade representa uma patente brasileira que foi foco do estudo. Os próximos 13 atores, cujo índice de proximidade não decaiu a casa de 0,6, são também patentes. Todas foram citadas pelos examinadores, e apenas duas delas representam os Estados Unidos e uma, Israel, enquanto as demais são canadenses, conforme o quadro 3.

ATOR	ÍNDICE DE PROXIMIDADE	ATOR	ÍNDICE DE PROXIMIDADE
95	0.709	115	0.609
104	0.609	98	0.609
100	0.609	99	0.609
112	0.609	101	0.609
113	0.609	108	0.609
106	0.609	86	0.609
114	0.609	83	0.609

Quadro 3. Centralidade de Proximidade

Dentre os 14 atores mais centrais em proximidade, quando comparados com os 14 mais centrais em grau, apenas o ator 83, que foi uma das patentes-foco do estudo, figura nas duas medidas.

5.2.3 Centralidade de intermediação

Para Marteleto (2001, p. 79), a centralidade de intermediação – *betweenness centrality* – mede o potencial daqueles atores que servem como intermediários, representando quanto um ator atua como ponte, facilitando o fluxo de informação em uma determinada rede. Ou seja, a interação entre dois atores distintos pode depender de outros atores da rede, especialmente daqueles que estejam neste caminho. Portanto, quando um ator se encontra presente em um canal de comunicação de outros atores, este poderá controlar os fluxos de informação, sendo então este potencial de controle o que define um ator como sendo central em relação à intermediação.

No quadro 4 estão representados os índices de intermediação dos atores. Destaca-se que, dentre os 194 atores que participam da rede, apenas seis figuram como centrais. Os outros 188 atores obtiveram índices de centralidade iguais a zero.

ATOR	ÍNDICE DE INTERMEDIAÇÃO
83	290.000
72	281.500
81	108.500
76	61.000
41	10.000
11	1.000

Quadro 4. Centralidade de Intermediação

Ao analisar o quadro 4, nota-se uma pequena diferença entre o primeiro e o segundo ator, mas quando estes são comparados com o terceiro ator, esta diferença aumenta substancialmente. Os seis atores mais centrais em intermediação estão entre as patentes que foram foco do estudo.

Destes seis atores, quatro foram considerados como centrais na medida de centralidade de grau, e apenas um, o ator 83, que figura como o mais central em intermediação, também é destaque em grau e proximidade.

5.2.4 Centralidade de informação

O cálculo das medidas de centralidade de grau, proximidade e intermediação são realizados por meio dos caminhos geodésicos, porém na centralidade de informação – *information centrality* – esse cálculo é diferente: como os fluxos de informação podem se utilizar de quaisquer canais comunicacionais, o cálculo é realizado por todos os caminhos

possíveis (STEPHENSON; ZELEN, 1989 apud TOMAÉL; MARTELETO, 2006).

De acordo com Marteleto e Tomaél (2005), o objetivo da medida de centralidade de informação não é considerar quem transmite a informação a quem, mas sim, qual o canal de comunicação que esta informação percorrerá na rede. Marteleto (2001, p.8) afirma que “[...] um indivíduo é central em relação à informação, quando, por seu posicionamento, recebe informações vindas da maior parte do ambiente da rede, o que o torna, entre outras coisas, uma fonte estratégica”.

Assim este ator central poderá ser uma referência na rede para os outros atores, pois no momento em que ele recebe informações por meio de citações de todos os caminhos possíveis da rede, estará ciente da tipologia informacional que flui pelos canais de comunicação.

No quadro 5 estão representados os atores que obtiveram o maior grau de centralidade de informação. Foram considerados como os mais centrais os atores cujo índice foi maior que um. Desse modo são nove os atores mais centrais em relação à informação.

ATOR	CENTRALIDADE DE INFORMAÇÃO	ATOR	CENTRALIDADE DE INFORMAÇÃO	ATOR	CENTRALIDADE DE INFORMAÇÃO
95	1.156	111	1.118	57	1.076
83	1.148	81	1.108	41	1.046
72	1.136	76	1.106	92	1.014

Quadro 5. Centralidade de Informação

Destes nove atores considerados mais centrais, semelhantemente à centralidade de intermediação, todos representam as patentes que foram o foco do estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que os documentos citados pelas patentes-foco do estudo e os que as citaram representam 19 nações – África do Sul, Alemanha, Austrália, Bélgica, Brasil, Canadá, Coreia do Sul, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Holanda, Índia, Inglaterra, Israel, Japão, Noruega, Suíça e Tailândia – sendo que destas nações as mais representativas, isto é, as que tiveram mais de seis documentos citados ou citantes, são: Austrália, Alemanha, Bélgica, Inglaterra, Finlândia, Holanda, Japão, Canadá e Estados Unidos.

Percebe-se, quanto às nações mais representativas, que todas são países desenvolvidos, em especial os Estados Unidos, que representam 101 dos 194 atores existentes na rede. Por outro lado, constatou-se a baixa figuração desta nação entre os documentos considerados centrais.

O Brasil é representado na rede, além das dez patentes-foco, por apenas mais um documento. Em similaridade ao Brasil, encontram-se patentes preeminentes dos seguintes países: África do Sul, Coreia do Sul, Espanha, França, Índia, Israel, Noruega e Tailândia. Percebe-se que, dentre estas nações, com exceção das que estão localizadas no continente

européu, todas são consideradas no atual cenário mundial como economias emergentes ou países em desenvolvimento.

Diante destes resultados pode-se inferir que os países em desenvolvimento ocupam uma posição inferior em relação à geração de novas tecnologias, quando comparados aos países do Primeiro Mundo. Este fato pode ser explicado, talvez, pela falta de incentivos econômicos e políticos para o desenvolvimento da P&D. O fato de os inventores da maioria destas patentes que representam países em desenvolvimento estarem ligados a universidades pode também ser um fator agravante, ao contrário dos países desenvolvidos, em que os responsáveis pelas invenções estão ligados na maioria das vezes ao setor privado.

Dentre as nações desenvolvidas mais preeminentes representadas na rede, destacam-se o Canadá, a Finlândia e a Holanda. Esta preeminência pode ser visualizada na medida de centralidade de proximidade, na qual o Canadá é representado por 11 dos 14 atores mais centrais. Estas patentes canadenses são propriedades de uma empresa multinacional, ao contrário da situação da maioria das patentes que representam, na rede, os países em desenvolvimento.

Os documentos patentes são os protagonistas na rede, quando comparados a outros tipos de documento. Tal fato pode ser comprovado pelos atores que aparecem nos cliques, mais explicitamente pela posição dos atores – 72, 76, 81 – que dos 29 cliques existentes na rede, aparecem em 29, 15 e 14 cliques respectivamente. Esta situação confirma o fato que, quando um ator possui muitas conexões, isto significa que este se expõe aos mais diversos tipos de informações, e também que os indivíduos mais bem conectados em uma rede podem ser os mais influentes ou os mais influenciados por outros. Assim, as populações mais bem conectadas podem ser mais capazes de mobilizar seus recursos e também podem dispor de múltiplas e diversas perspectivas para a resolução de problemas.

Acredita-se ainda que os conhecimentos embutidos nestes documentos podem ser de grande importância para a especialidade de alimentos funcionais, ou seja, provavelmente são tecnologias que embasam e respaldam a geração de novas outras.

Em relação à literatura científica, observa-se um maior número de citações feitas pelos inventores e sua posição nula nas medidas de centralidade. O fato de os inventores serem mais dados à citação de documentos científicos leva-nos a supor que isto pode ser explicado pela cultura do pesquisador, que geralmente está ligado a universidades e tem a literatura científica como principal fonte de informação. Esta situação também corrobora o consenso exposto pela literatura em relação ao baixo uso das patentes como fonte de informação.

Destarte, na rede estudada, constatou-se a preeminência dos documentos patentes que representam países desenvolvidos, e também a importância do trabalho dos avaliadores dessas patentes, visto que estes, pela prática e responsabilidade em não infringir direitos, citam

somente as patentes mais importantes, com o objetivo de resgatar o estado da técnica das tecnologias a serem patenteadas. Vale destacar também o papel exercido pelos países em desenvolvimento, os quais, mesmo figurando com baixos índices de participação, também contribuem para a geração de novos conhecimentos e tecnologias.

Desta forma, pode-se concluir que, em sua grande maioria, as informações e conhecimentos que subsidiaram a geração de novas tecnologias referentes a alimentos funcionais no Brasil são originários de documentos patentes que representam países desenvolvidos. Assim, pode-se dizer que a pesquisa tecnológica na área de alimentos funcionais no Brasil é considerada incipiente, quando comparada a outras nações, e dependente de conhecimentos e tecnologias internacionais.

REFERÊNCIAS

- BALCONI, M.; LABORANTI, A. University-industry interactions in applied research: the case of microelectronics. **Research Policy**, Amsterdam, v. 35, n. 10, p.1616-1630, Dec. 2006.
- BORGATTI, S. P. Conceptos básicos de redes sociales. In.: INTERNATIONAL SOCIAL NETWORK CONFERENCE, 22., 2003, Cancun. **Proceedings...** Cancun: SUNBELT, 2003.
- BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **Ucinet for Windows**: software for social network analysis. Harvard: Analytic Technologies, 2002. Disponível em: <<http://www.analytictech.com>> Acesso em: 28 abr. 2005.
- BRASIL. Portaria nº 398, de 30 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 maio 1999.
- EMIRBAYER, M.; GOODWIN, J. Network analysis, culture and the problem of agency. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 99, n. 6, p. 1411-1454, May 1994.
- FALZON, L. Determining groups from the clique structure in large social networks. **Social Networks**, Amsterdam, v. 22, n. 1, p. 159-172, Jan. 2000.
- FRANÇA, R. O. Apatente. In.: CAMPELLO, B. dos S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003. Cap.12, p.153-182.
- FREEMAN, L. C. Centrality in social networks: conceptual clarification. **Social Networks**, Amsterdam, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1978/1979.
- HAJRA, K. B.; SEN, P. Modelling aging characteristics in citation networks. **Physica A**, New York, v. 368, n. 2, p. 575-582, Aug. 2006.
- HAN, Y.; PARK, Y. Patent network analysis of inter-industrial knowledge flows: the case of Korea between traditional and emerging industries. **World Patent Information**, Oxford, v. 28, n. 3, p. 235-247, Sep. 2006.
- HANNEMAN, R. A. **Introducción a los métodos del análisis de redes sociales**. Riverside: Universidad de California, 2001. Disponível em: <<http://revista-redes.rediris.es/webredes/>>. Acesso em: 20 fev. 2006.
- HUANG, U.; CHIANG, L.; CHEN, D. Constructing a patent citation map using bibliographic coupling: a study of Taiwan's high-tech companies. **Scientometrics**, Budapest, v. 58, n. 3, p. 489-506, Sep./Dec. 2003.
- LI-CHUN, Y. et al. The evolution of a citation network topology: the development of the journal scientometrics. In.: INTERNATIONAL WORKSHOP ON WEBOMETRICS, INFORMETRICS AND SCIENTOMETRICS & SEVENTH COLLNET MEETING, 2006, Nancy. **Proceedings...** Nancy: COLLNET, 2006. p. 1-12.
- MACDONALD, S. Quando os meios se tornam os fins: considerando o impacto da estratégia de patentes sobre a inovação. In.: FURNIVAL, A. C.; COSTA, L. S. F. (Orgs.) **Informação e conhecimento**: aproximando áreas do saber. São Carlos: EdUFSCar, 2005. Cap. 4, p. 119-159.
- MACEDO, M. F. G.; BARBOSA, A. L. F. **Patentes, pesquisa & desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.
- MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.
- MARTELETO, R. M.; TOMAÉL, M. I. A metodologia de análise de redes sociais (ARS). In.: VALENTIM, M.L.P. (Org.) **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação**. São Paulo: Polis, 2005. Cap. 4, p. 81-100.

- MOLINA, J. L.; AGUILAR, C. Identidad étnica y redes personales entre jóvenes de Sarajevo. **Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades**, Barcelona, v. 5, n. 12, Jul./Dic. 2004. Disponível em: <http://www.us.es/araucaria/hro12/monogr12_5.htm> Acesso em: 12 abr. 2007.
- OTTE, E.; ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 28, n. 6, p. 441-453, Dec. 2002.
- TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, maio/ago. 2005
- TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.encontros-bibli.ufsc.br/bibesp/esp_03/6_GT3_tomael.pdf> Acesso em: 17 maio 2006.
- UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO). **Performance and accountability report fiscal year 2006**. 2006. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/web/offices/com/annual/2006/index.html>> Acesso em: 17 abr. 2007.
- URQUIDI, E. Technological information in the patent offices of the MERCOSUR countries and Mexico. **World Patent Information**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 244-250, Dec. 2005.
- WATTS, D.J. The "new" science of networks. **Annual Review of Sociology**, Palo Alto, v. 30, p. 243-270, Aug. 2004.
- WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **International Patent Code**. Tradução INPI. 9. ed. Jan. 2007. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/2007-01/index.htm>> Acesso em: 23 mar. 2007.