

GT 7 PRODUÇÃO E COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM CT&I

ESTUDO PATENTOMÉTRICO NA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Modalidade de apresentação: Comunicação oral

Maria Aparecida Pavanelli – UNESP

Ely Francina Tannuri de Oliveira – UNESP

cidinhapavanelli@gmail.com

RESUMO

A proposição desta pesquisa é analisar os dados relativos aos registros de patentes da UNESP desde seu primeiro registro, em 1980, até dezembro de 2010, de forma a fornecer o panorama e a visibilidade das mesmas ao longo dos anos, analisar os autores e áreas mais produtivos, bem como a rede de coautoria de pesquisadores e a rede de coautoria institucional, e ainda calcular os indicadores de rede de densidade e centralidade de grau. Fundamenta-se nos elementos teóricos-metodológicos da Bibliometria, especialmente nos indicadores de produção e ligação, que também se prestam ao estudo de patentes. Em relação ao procedimento de pesquisa, levantou-se, a partir do documento fornecido pela AUIN (Agência Unesp de Inovação), a relação de todas as patentes depositadas em nome da Universidade Estadual Paulista, no período em questão. As patentes foram categorizadas segundo as diferentes tipologias: registros de patentes de invenção (PI), modelos de utilidade (MU), marcas e desenho industrial (DI). Em seguida, foram construídas tabelas, onde se apresentaram os dados relativos às unidades, tipologias, autores, com pelo menos dois registros de patentes, temáticas, e feitas as respectivas análises. As temáticas foram associadas às unidades de origem dos pesquisadores. Como resultados da pesquisa, destacam-se o Instituto de Química de Araraquara, com 29 registros, correspondendo a 25% dos registros, e a área de Engenharia, que engloba as unidades de Bauru, Guaratinguetá e Ilha Solteira, que somam 22 registros, correspondendo a 19% do total. As redes de colaboração de pesquisadores mostraram-se como subredes independentes, e na rede de coautorias institucionais houve parceria da UNESP com 38 outras instituições. Conclui-se que esta pesquisa poderá servir de subsídio para a excelência acadêmica e para a internacionalização dos registros das patentes da UNESP, além de trazer maior consistência para os estudos patentométricos, ainda um tanto incipientes, especialmente no caso brasileiro.

Palavras chave: Patentometric, indicadores de C&T, rede de coautorias

PATENTOMETRIC STUDY IN THE STATE UNIVERSITY OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The aim of this research is to analyze the data concerning patent registrations of UNESP, since its first registration in 1980, until December 2010 in order to provide visibility to such patents along the years, to analyze the most productive authors and their areas, as well as the researchers' co-authorship network and the institutional co-authorship network, and still, to calculate the density network and degree centrality indicators. It's based on the theoretical-methodological elements of Bibliometrics, mainly on the production and link indicators, which also contribute to patent studies. Regarding the research procedure, from a document provided by AUIN (Unesp Innovation Agency), we came up with a list of all the patents deposited in the name of UNESP from 1980 to 2010. The patents were categorized according to the following types: registrations of invention patents (IP), utility models (UM), brands and industrial design (ID). Afterwards, we built tables in which the data related to institution units, types and authors with at least two registrations of patents and themes were presented and analyzed. The themes were associated with the of the researchers' institution units. As results of the research, The Chemistry Institute of Araraquara stands out with 29 registrations, adding up to 25% of the registrations, along with the Engineering area, which encircles the institution units of Bauru, Guaratinguetá and Ilha Solteira and add up to 22 registrations, 19% of the total. As for the researchers' cooperation networks, they are presented as independent sub-networks. Moreover, in the institutional co-authorship network, we could observe that UNESP had a partnership with 38 other institutions. We concluded that this research may serve as a subside to academic excellence and to the internationalization of the patent registrations of UNESP and that it may bring greater consistency to the patentometric studies, still minor, especially in Brazil.

Key words: Patentometrics, C&T indicators, co-authorship networks.

1 INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica associada às transformações no contexto econômico internacional têm provocado mudanças significativas na dinâmica empresarial e passam a ser elementos-chave da competitividade nacional e internacional (PORTER, 1990).

O registro de patentes, considerado como um índice do desenvolvimento industrial e de pesquisa, está entre os principais indicadores de produção do conhecimento tecnológico. É considerado um termômetro que afere o índice do desenvolvimento de pesquisa e inovação dos países. As patentes são consideradas indicadores relevantes para se avaliar a capacidade do país em transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas.

No ranking dos dez países que mais registram patentes, de acordo com dados de 2009, encontram-se: Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, China, França, Reino Unido,

Holanda, Suíça e Suécia, nesta ordem. Esses países estão também entre aqueles com maior produção científica mundial nas diferentes áreas do conhecimento (WORD..., 2011).

Porém, nos últimos anos, de 2005 a 2009, o Brasil subiu da 27ª para a 24ª colocação no ranking de países que mais registram patentes. Nesse período, o País praticamente dobrou o número de patentes de empresas nacionais registradas no mundo. Constata-se, porém, que ainda representa apenas uma fração das inovações registradas pelo setor privado e entidades de pesquisa em âmbito mundial. No ano passado, o Brasil foi responsável por apenas 0,3% das patentes internacionais registradas (WORD ..., 2011), não existindo uma cultura voltada para o registro de patentes e para a proteção da propriedade intelectual.

Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda, etc. (INSTITUTO..., 2009).

Além das instituições de pesquisas, empresas e indústrias que depositam as patentes, destacam-se as universidades, que têm fundamental importância no processo de Inovação Tecnológica e formação de capital humano, gerando vantagem competitiva sustentável. Os dados sobre depósitos de patentes nas universidades revelam tendências importantes relativas à atividade de proteção intelectual, à especialização de certas universidades e à parceria universidade-empresa (PÓVOA, 2006).

Com a expansão do ensino superior no Brasil, a partir da década de 1970, e com a criação dos cursos de pós-graduação *Strictu sensu*, houve um incremento da pesquisa e invenções nas diferentes áreas do conhecimento e surgiram os primeiros procedimentos dedicados a estudar os indicadores da produção científica, voltados inicialmente para a Bibliometria e depois para todas as suas subáreas: Cienciometria, Webometria, Patentometria e, a mais ampla delas, a Informetria. De todas elas, a Patentometria, que analisa as patentes, é a última a se desenvolver, e assim os estudos desta subárea são ainda recentes, especialmente no Brasil, constituindo-se como uma subárea da Informetria.

Esse conjunto de procedimentos que se constitui em subáreas denomina-se estudos métricos da informação e se aplica às diferentes áreas da ciência e tecnologia. Mostra-se de fundamental importância e fornece informações que permitem traçar o perfil do contexto em estudo, auxiliando no planejamento e na tomada de decisões para as políticas industrial,

pública e científica, tornando-se recurso insubstituível para avaliação da ciência construída. Aplica-se também às patentes, objeto deste estudo.

Assim, para análise da produção dos registros de patentes utilizam-se os mesmos procedimentos dos estudos bibliométricos da informação, aplicados às diferentes áreas da C&T. Apoiados na Matemática, na Estatística e na Análise Computacional, esses estudos constroem medidas e indicadores que permitem traçar o perfil da produção do conhecimento científico e tecnológico, tanto em âmbito local quanto nacional ou internacional.

Justifica-se esta pesquisa, especialmente, pela necessidade de se conhecer e dar visibilidade aos registros de patentes no âmbito da Universidade Estadual Paulista – UNESP, e, ainda, pela inexistência de trabalhos dessa natureza no âmbito dessa universidade.

Escolheu-se a UNESP por concentrar grandes e diversas áreas do conhecimento e por ser uma das universidades do Brasil que possuem maior destaque em sua produção científica e tecnológica. É uma instituição com *campi* presentes em todas as regiões do Estado de São Paulo, distribuídas por 23 cidades, 33 faculdades e institutos. Possui cerca de 3,5 mil professores que realizam pesquisas em todas as áreas do conhecimento e atuam em 171 opções de cursos de graduação e em 118 programas de pós-graduação, sendo considerada uma das maiores universidades da América Latina.

Em síntese, a proposição desta pesquisa é analisar os dados relativos aos registros de patentes da UNESP, desde o primeiro, em 1980, até dezembro de 2010, de forma a mapear as informações extraídas, fornecer o panorama e a visibilidade das patentes a partir do levantamento das instituições, áreas e autores mais produtivos, bem como a rede de coautoria de pesquisadores e a rede de coautoria institucional.

De forma geral, esta pesquisa objetiva identificar quantitativamente todas as patentes, quer sejam de invenção, modelos de utilidades, marcas, desenho industrial e softwares registradas pela UNESP; de forma mais específica, destacar as instituições, os pesquisadores mais produtivos, as temáticas mais candentes e colaborações existentes, tanto no âmbito individual como no âmbito institucional, e ainda analisar os indicadores de densidade e de centralidade de grau das redes de colaboração de pesquisadores e redes institucionais.

2 Indicadores de Ciência, Tecnologia e Invenção

De acordo com Macias-Chapula (1998, p. 135), “atualmente, os indicadores da atividade científica estão no centro dos debates, sob a perspectiva das relações entre o avanço da ciência e da tecnologia, por um lado, e o progresso econômico e social, por outro”.

Spinak (2003) trata os indicadores de patentes, tendo por base as seguintes variáveis: a quantidade de patentes, o crescimento da quantidade de patentes, a distribuição de patentes e a prospecção do crescimento por áreas, permitindo identificar quais os segmentos com maior fluxo de inovação.

As patentes registradas, ou aquelas em que foram solicitados os registros, estão entre os principais indicadores de produção do conhecimento tecnológico. Segundo Mueller (2008, p. 32), “a contagem de patentes para avaliar tecnologia guarda semelhança com a contagem de artigos para avaliar a ciência, inclusive com o emprego da bibliometria”.

Os indicadores bibliométricos auxiliam na avaliação da produção científica e tecnológica. Os indicadores de produção são baseados no cálculo do número das publicações por tipo de documento, por área do conhecimento, país, etc. O indicador básico é o número de publicações, que procura refletir características da produção ou do esforço empreendido, mas não mede a qualidade das publicações. Os indicadores de participações percentuais, taxas de crescimento, meia-vida de publicações, além das três leis anteriormente mencionadas, entre outros, fazem parte do conjunto de indicadores de produção. Neste trabalho, os indicadores de produção se expressam pelo número de patentes produzidas pelos diferentes pesquisadores, nas diferentes categorias e temáticas diversas.

Além dos indicadores de produção, os de citação permitem a identificação de grupos de cientistas e suas publicações, com a finalidade de evidenciar os pesquisadores de maior impacto de uma área, apontando seus paradigmas, procedimentos metodológicos pertinentes, bem como os pesquisadores de “vanguarda” que constroem o novo conhecimento na área. Os indicadores de citação são constituídos especialmente da análise do que é citado, quer seja artigo ou outras patentes, e contribuem para a visibilidade de pesquisadores em determinado tema.

Neste estudo, trabalha-se com os indicadores de produção e de ligação. Estes são baseados na coocorrência de autoria, de cocitações e de palavras aplicadas para o mapeamento do conhecimento e rede de relacionamento entre os pesquisadores, instituições e países, utilizando técnicas de análise estatística. A análise de coautoria é medida pelo número de publicações de coautores, sendo empregada para identificar e mapear a cooperação regional, nacional ou internacional. A coautoria reflete todo o rol possível de intercâmbios e

trocas entre os pesquisadores, como são, por exemplo, as conversas informais e as discussões em congressos e palestras advindas das apresentações de pesquisas.

Os indicadores de colaboração científica podem ser entendidos como um empreendimento cooperativo que envolve metas comuns, esforço coordenado e resultados ou produtos com responsabilidade e mérito compartilhado. Com isso, a colaboração científica oferece uma fonte de apoio, visando melhorar o resultado e maximizar o potencial da produção científica (BALANCIERI, 2005).

Para Maricato (2010), os indicadores de coautoria podem ser classificados como indicadores de colaboração, que buscam analisar, sobretudo, redes sociais colaborativas estabelecidas entre pesquisadores, instituições, países, entre outros.

Tais indicadores utilizam, principalmente, procedimentos de análise de coautoria, especialmente no caso de artigos, de coinvenção e copropriedade, no caso de patentes. Segundo Meyer e Bhatthacharia (2004), a coautoria e a coinvenção são facetas da colaboração. A colaboração sugere o trabalho conjunto de indivíduos para atingir um objetivo comum. Os autores em questão concluem que a análise de coinvenção pode compartilhar o conceito básico de análise de coautoria, apesar de os dados de coinvenção exibirem características diferentes. Porém, compreende-se, nesta pesquisa, que a coinvenção no registro de patentes é quase sinônimo de coautoria em produção científica.

Destaque-se que, apesar de o envolvimento em atividades científicas ser diferente do envolvimento nas atividades industriais, os pesquisadores usam a ampliação e disseminação do conhecimento, enquanto as atividades industriais buscam retornos financeiros. No entanto, os interesses passam a ter focos comuns, ou seja, cooperação mútua, colaboração entre os pares, quer sejam de pesquisadores e instituições, aqui representadas pela construção de redes.

Nesse sentido, as patentes assinadas por um ou mais inventores podem ser úteis nas análises e elaboração de índices de colaboração por instituições, nas análises da atividade inovadora, na porcentagem de inventores que assinam as patentes, e também na análise do tipo de colaboração entre universidades e empresas.

Para Otte e Rousseau (2002), a Análise de Redes Sociais (ARS) não é uma teoria formal, mas sim uma ampla estratégia para investigar as estruturas sociais. Embora as relações entre os indivíduos bem como as características individuais sejam determinantes para entender um fenômeno social, as estratégias de análise de redes sociais visam priorizar as relações entre os mesmos, pois as regularidades das estruturas têm influência sobre o comportamento dos indivíduos.

Matheus (2006) destaca que o uso da ARS vem crescendo significativamente, nos últimos 20 anos, em função do aumento da quantidade de dados disponíveis para análise, do desenvolvimento nas áreas de informática e processamento de dados - com o consequente aumento da capacidade computacional à disposição dos pesquisadores -, e da ampliação dos assuntos de interesse e das áreas de conhecimento que utilizam a ARS. Ainda, as pesquisadoras Marteleto e Tomaél (2005, p. 82) afirmam que, para a ARS, “torna-se necessário combinar a metodologia com teorias apropriadas ao ambiente e às questões em estudo, o que leva o pesquisador a procurar ampliar recursos da metodologia ao fundamentá-la com o apoio teórico pertinente ao seu campo de pesquisa”.

Considerada como unidade básica de análise de interações entre os atores, suas posições, elos e papéis, a ARS evidencia a importância da comunicação e a troca de informações, tanto na reprodução quanto na alteração das estruturas sociais e na manutenção das redes sociais.

Neste trabalho, serão contempladas as redes egocêntricas com conexões amigas, “a qual foca nos indivíduos e suas relações, ou seja, uma rede pessoal, sob o ponto de vista de um ou mais indivíduos centrais” (SOUZA, 2007, p.136), considerando que os pesquisadores em foco serão aqueles que mais produziram patentes, com seus colaboradores, dentro ou fora da Unesp.

Outros autores, como Garton; Haythornthwaite; Wellman (1997), denominam as redes egocêntricas como redes pessoais, na qual as relações são observadas sob o ponto de vista de um indivíduo central, ou seja, a partir da perspectiva das pessoas nos centros da rede. Os demais membros da rede são definidos pelas relações específicas que mantêm com o central. As ligações que ocorrem entre os colaboradores são chamadas de “rede ego com conexões amigas”.

Dentre as diversas propriedades das redes, descritas por meio de indicadores que possibilitam sua análise, destacam-se a densidade e a centralidade de grau. A primeira é conceituada por por Otte e Rousseau (2002) como um indicador que avalia as conexões existentes entre os diferentes “nós” da rede em estudo. Se todos os “nós” estão conectados entre si, tem-se uma rede totalmente interligada. Para o cálculo da densidade da rede, toma-se o quociente entre o número de conexões presentes na rede pelo número total de conexões possível.

Segundo os autores citados, a centralidade de grau é conceituada como o número de ligações que um “nó” tem com os demais da rede, ou seja, o número de instituições que um

pesquisador ou instituição faz em coautoria com os demais pesquisadores ou demais instituições da rede construída.

3 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema em pesquisa.

A partir do documento fornecido pela AUIIN (Agência Unesp de Inovação), verificou-se a relação de todas as patentes depositadas em nome da Universidade Estadual Paulista, de 1980 até dezembro de 2010. As patentes foram categorizadas segundo as diferentes tipologias: registros de patentes de invenção (PI), modelos de utilidade (MU), marcas e desenho industrial (DI). Em seguida, foram construídas tabelas onde se apresentaram os dados relativos às unidades, tipologias, autores, com pelo menos dois registros de patentes, temáticas, e feitas as respectivas análises. As temáticas foram associadas às unidades de origem dos pesquisadores, e, quando necessário, recorreu-se ao próprio registro da patente para dirimir possíveis dúvidas.

Construiu-se a rede de coautoria entre os pesquisadores com pelo menos três patentes, para dar maior visibilidade de leitura da rede. Na rede de coautoria institucional, considerou-se a totalidade de instituições que fizeram parceria com a UNESP e com todas as patentes, usando os softwares *Pajek* e *Ucinet*, respectivamente. Este foi utilizado para o cálculo dos indicadores de densidade da rede (*density*), que permite avaliar a estrutura e coesão da rede e da centralidade de grau (*centrality degree*), que permite analisar a posição de cada ator individualmente, bem como destaca os mais articulados e significativos na rede em seu conjunto, quer sejam pesquisadores ou instituições.

4 Apresentação e análise de resultados

A Tabela 1 apresenta o total das 114 patentes registradas pela UNESP.

As tipologias apresentaram-se da seguinte forma: 100 patentes de invenção (PI), que representam 88 % do total dos registros; 10 são modelos de utilidade (MU), que representam 9% do total de registros; 3 marcas que correspondem a aproximadamente 3% do total de registros; e um desenho industrial que corresponde a 0,9%. Todas as patentes são distribuídas nas áreas de Biociências, Ciências, Ciências Agrárias, Ciências Veterinárias, Ciências e Tecnologias, Engenharia, Farmácia, Física Teórica, Geociências, Medicina, Meio Ambiente,

Odontologia, Química e Zootecnia, dados esses apresentados. Observe-se que há um registro sem identificação da unidade de origem.

Nas 4 tipologias estudadas, os registros de patentes em nome do IQ-Araraquara totalizam 29, sendo a unidade que apresenta maior número de registros de patentes, coincidindo também com a origem institucional do pesquisador mais produtivo, com 9 patentes registradas. Acrescente-se ainda que o Instituto de Química de Araraquara é responsável por 25% dos registros nas seguintes subáreas: Química Orgânica, Físico-química, Química Geral e Inorgânica, Bioquímica e Tecnologia Química e Química Analítica.

Observa-se que, em Araraquara, a UNESP possui 3 Faculdades e um Instituto, porém 3 deles - Química, Odontologia e Farmácia - possuem maior frequência de patentes e são responsáveis por 36 % dos registros de patentes da Universidade.

A área das Engenharias, que engloba as unidades de Bauru, Guaratinguetá e Ilha Solteira, soma 22 registros, correspondendo a 19% do total. São patentes pertencentes às subáreas de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais.

As demais unidades □ FCF-Araraquara, FE- Guaratinguetá, FCA-Botucatu, FE-Ilha Solteira, FM-Botucatu, IB-Rio Claro, FCAV-Jaboticabal, FE-Bauru, FMVZ -Botucatu, FO-Araçatuba, IB-Botucatu, IBCE-Rio Claro □ registraram 3 ou mais patentes e contabilizam, juntamente com o IQ de Araraquara, 100 registros, que equivalem a 88% do total. As demais registraram dois ou menos registros.

Tabela 1 - Unidades e respectivas frequências de registros de acordo com a tipologia.

Faculdade/Instituto	PI	M U	MARCA	DI	TOTAL
IQ - Araraquara	28		1		29
FCF - Araraquara	12				12
FE – Guaratinguetá	9	1			10
FCA - Botucatu	7				7
FE – Ilha Solteira	4	3			7
FM - Botucatu	3	2	2		7
IB - Rio Claro	7				7
FCAV – Jaboticabal	4	1			5
FE - Bauru	2	3			5
FMVZ – Botucatu	3				3
FO - Araçatuba	3				3
IB - Botucatu	3				3
IGCE - Rio Claro	3				3
FCL – Assis	2				2
FCT - Presidente Prudente	2				2
IBILCE – S.J. do Rio Preto	2				2

Campus Exp. de Sorocaba	1				1
Eng. Ambiental – Sorocaba	1				1
FC – Bauru	1				1
FE - Botucatu	1				1
FMV – Araçatuba	1				1
FO - Araraquara	1				1
IFT - São Paulo				1	1
Nada Consta	1				1
Total	100	10	3	1	114

Fonte: Elaboração própria

Em seguida, apresenta-se a Tabela 2, onde foram analisados os autores e as instituições responsáveis pelos registros, totalizando 71 autores em 24 unidades, que fornecem uma média de 1,6 % registros por autor.

A pesquisadora Vanderlan da Silva Bolzani, com destaque na temática de Produtos Naturais, é responsável por nove registros (8%), sendo considerada a pesquisadora com maior número de patentes registrado, e pertencente ao Instituto de Química de Araraquara. O pesquisador Nazem Nascimento destaca-se na temática Engenharia; Reciclagem; Materiais– Reaproveitamento da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, e é responsável por sete registros (6%). O pesquisador José Arana Varela – com destaque nas temáticas Cerâmica e Nanotecnologia- é responsável por cinco registros (4%).

Tabela 2 - Relação das diferentes unidades e respectivos inventores com pelo menos dois registros

Inventor Principal	PI	M U	MARCA	DI	TOTAL
Vanderlan da Silva Bolzani (IQ – Araraquara)	8		1		9
Nazem Nascimento (FE – Guaratingueta)	7				7
José Arana Varela (IQ – Araraquara)	5				5
Rodolfo Tolentino Bisneto (IB – Rio Claro)	3				3
Maria Palmira D. Gremião (FCF- Araraquara)	3				3
Chung Man Chin (FCF – Araraquara)	3				3
Augusto Ferreira da Eira (FCA – Botucatu)	3				3
Aparecido A. de Carvalho (FE – Ilha Solteira)		3			3
Antonio Carlos Massabni (IQ – Araraquara)	3				3
Alberto Carlos B. Delbem (FO – Araçatuba)	2				2
Younes Messadeq (IQ – Araraquara)	2				2
Winston Bonetti Yoshida (FM – Botucatu)	2				2
Pedro de Oliva Neto (FCL – Assis)	2				2

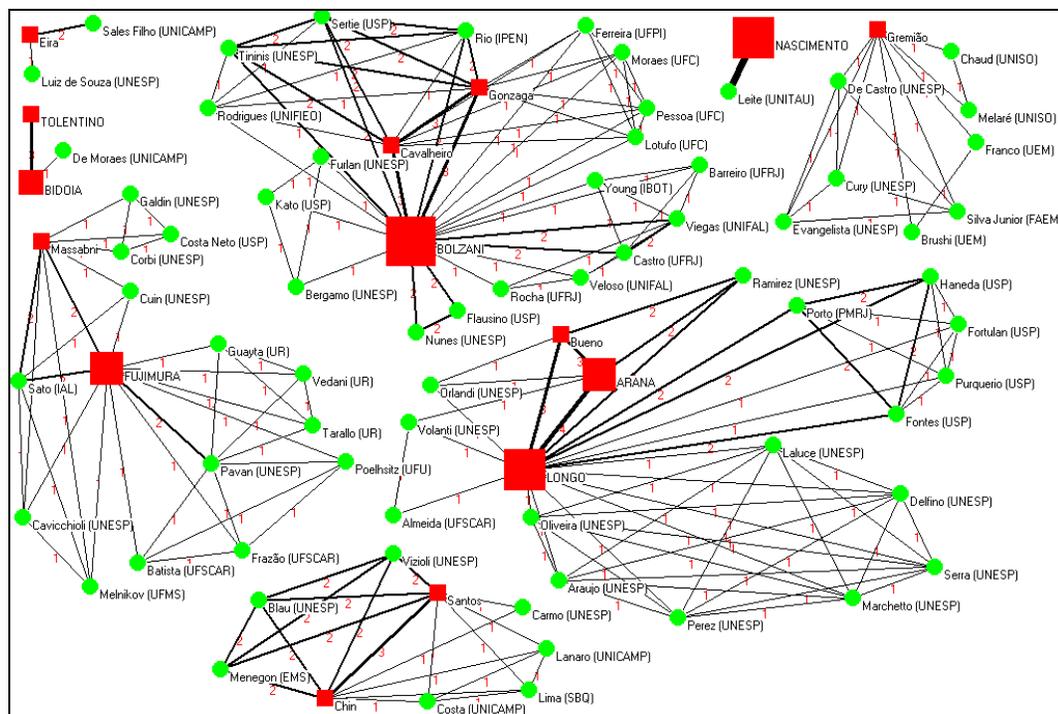
Ivan de Godoy Maia (IB – Botucatu)	2		2
Fabio Akio Yamaguti (FM – Botucatu)		2	2
Elson Longo da Silva (IQ – Araraquara)	2		2
Eduardo Carlos Bianchi (FE – Bauru)		2	2
Claudio Angelo Agostinho (FMVZ – Botucatu)	2		2
Clarice Queico F. Leite (FCF – Araraquara)	2		2
Cecília Laluze (IQ – Araraquara)	2		2
Aparecido A. de Carvalho (FE – Ilha Solteira)	2		2

Fonte: Elaboração própria

Sete pesquisadores têm a responsabilidade de três registros cada um, ou seja, 2,63% dos registros cada um deles: Rodolfo Tolentino Bisneto, responsável pelas temáticas Meio Ambiente e Água – Abastecimento; Maria Palmira Daflon Gremião, responsável pela temática Farmacotécnica e Tecnologia Farmacêutica; Chung Man Chin, responsável pela temática Fármacos; Augusto Ferreira da Eira, responsável pelas temáticas Biogênese e Plantas – Cultivo; Aparecido Augusto de Carvalho, responsável pela temática Engenharia Elétrica e Biomédica; Antonio Carlos Massabni, responsável pela temática Células Tumorais. Os demais pesquisadores são responsáveis por menos que dois registros cada um e as temáticas são diversificadas.

A seguir, na Figura 1, apresenta-se a rede de coautorias.

Figura 1 – Rede de coautorias dos inventores com pelo menos três registros de patentes



Fonte: Elaboração própria

Os quadrados em vermelho representam aqueles pesquisadores com pelo menos três registros de patentes, e os círculos em verde, seus colaboradores. Observa-se que a área dos quadrados é proporcional à quantidade de coautorias feitas para cada um dos autores, que registraram pelo menos três invenções, e a espessura dos segmentos que unem dois autores são proporcionais à quantidade de coautorias realizadas. A rede apresenta-se com características da rede egocêntrica, porém com conexões amigas.

Destacam-se as subredes centradas nos pesquisadores: Bolzani, Longo e Arana, Fujimura, Chin e Santos e ainda Gremião.

As duas primeiras subredes apresentam maior densidade, bem como a maior centralidade de grau, sendo que Bolzani centra a primeira, Longo e Arana, a segunda. As maiores densidades são desta primeira e segunda subredes citadas, com densidades bem próximas, perto de 25%. Considerando que são subredes egocêntricas com conexões “amigas”, essa densidade é significativa.

Tanto na primeira como na segunda subrede há subgrupos formando “cliques”, onde todos os elementos de um grupo dialogam com os demais. Na segunda subrede destacam-se 16 coautores, que formam, entre alguns deles, várias “cliques”, inclusive uma delas com 8 elementos que fazem coautorias entre si.

Encontram-se várias tríades, com destaques para aquelas com segmentos mais espessos: na primeira rede, a tríade formada entre os coautores Cavalheiro, Gonzaga e Tininis e também entre os pesquisadores Gonzaga, Cavalheiro e Bolzani; na segunda rede, destacam-se Longo, Arana e Bueno, ainda Arana Ramirez e Bueno e ainda Haneda, Porto e Fonte, colaboradores de Longo; na terceira subrede, a tríade formada pelos coautores Fujimura, Massabni e Sato; na quarta, a tríade formada por Chin, Santos e Menegon, bem como Vizioli, Chin e Blau.

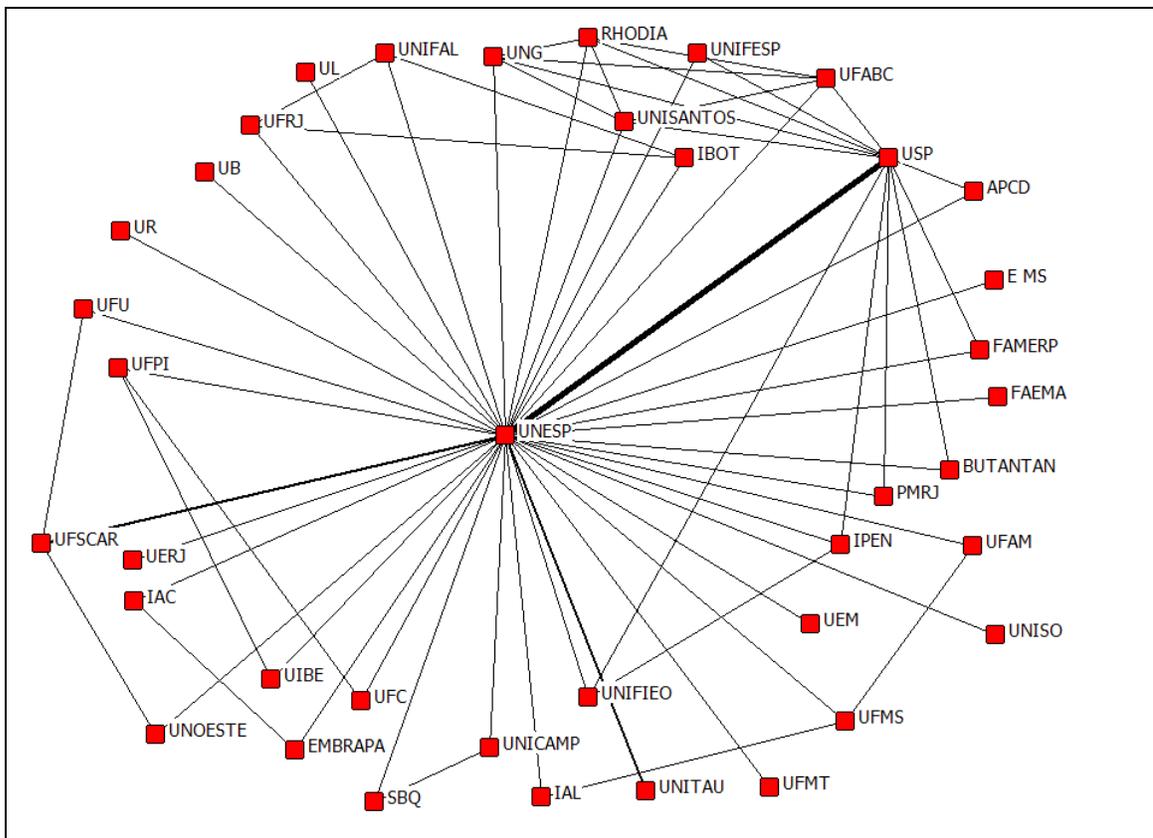
Observa-se ainda que nenhuma subrede se conecta com a outra, são subredes isoladas. Isto sugere que cada grupo de pesquisadores que constitui uma subrede trabalha com temáticas específicas e limitadas, constituindo-se quase que em categorias. No entanto, considerando as questões de multidisciplinaridade e de vizinhança das várias áreas da ciência, pelo princípio da unidade da ciência, existe a tendência de maior proximidade e articulação entre elas, até mesmo incentivada por agências de fomento.

A seguir, apresenta-se a Figura 2, com as parcerias institucionais, onde é possível destacar as instituições que dialogam com a UNESP, bem como aquelas que dialogam entre si.

A UNESP centra a rede, como instituição em foco. Assim, todas as demais se conectam com ela, porém há colaborações institucionais entre outras instituições que não a própria UNESP, advinda das parcerias entre UNESP e colaboradores.

Inicialmente, destaca-se a UNESP em conexão com as 38 instituições restantes, constituindo-se uma rede egocêntrica com conexões “amigas.” A espessura dos segmentos significa a intensidade das coautorias institucionais existente, destacando-se assim uma forte ligação entre a UNESP e USP (Universidade de São Paulo), advinda de maior frequência de coautorias, com 18 patentes registradas; entre UNESP e UNITAU (Universidade de Taubaté), com 7 patentes.

Figura 2 – Rede de coautorias institucionais entre a UNESP e todas as instituições colaboradoras



Fonte: Elaboração própria

Ainda a UNESP E UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) com 4 parcerias de patentes; a UNESP com a UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul), UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso), UNICAMP (Universidade de Campinas), IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), IAC (Instituto Agrônômico de Campinas), UFPI (Universidade Federal do Piauí), PMRJ (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro), EMS (EMS Sigma Pharma), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), IAL (Instituto Adolfo Lutz), UFABC (Universidade Federal do ABC), UNIFAL (Universidade Federal de Alfenas) e UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), com duas parcerias cada uma. As demais instituições fazem apenas uma parceria com a UNESP.

Essas ligações explicam a centralidade de grau, calculada por meio do software *Ucinet*. Obtiveram-se os seguintes valores, para centralidade de grau maior ou igual a 1 e suas respectivas normalizações.

Tabela 3-Centralidade de grau das instituições

Instituição	Degree	NrmDegree
UNESP	38.000	100.000

USP	12.000	31.579
UFABC	5.000	13.158
UNG	5.000	13.158
UNISANTOS	5.000	13.158
RHODIA	5.000	13.158
UNIFIEO*	3.000	7.895
UFAM*	2.000	5.263
UFMT*	1.000	2.632

Fonte: Dados calculados pelo software *Ucinet*

*Há mais 7 instituições com Degree igual a 3.000, 14 com Degree igual a 2.000 e 9 com Degree igual a 1.000, totalizando as 39 instituições.

Assim, a UNESP faz ligações com 38 das instituições presentes, isto é, com 100% delas (grau normalizado) representando a maior centralidade de grau; a USP, com 12 instituições, a segunda centralidade de grau, que representa aproximadamente 31,58% das ligações com as demais instituições; a UFABC e outras, com 5 instituições, que representam 13, 16% das ligações possíveis. As demais decrescem quanto ao número de ligações, até uma única, representando 2,6 % das ligações.

Calculou-se a densidade da rede também por meio do software *Ucinet*, tendo como resultado aproximadamente 9%, o que indica que, considerando-se a rede egocêntrica com conexões “amigas”, a dialogicidade entre as instituições que fazem parceria com a UNESP é presente com 38 das outras instituições, porém um tanto frágil entre elas. Destaque-se a USP, que, além de forte colaboração com a UNESP, faz mais 11 conexões “amigas” com outras instituições, seguida pela UFABC, UNG, UNISANTOS e RHODIA, com 4 conexões amigas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa tornou visíveis, em âmbito nacional e internacional, as instituições da UNESP que mais se destacaram com seus registros de patentes, as temáticas mais contempladas e autores mais produtivos, com destaque para o Instituto de Química de Araraquara, com 29 registros, correspondendo a 25% dos registros, e a área de Engenharia, que engloba as unidades de Bauru, Guaratinguetá e Ilha Solteira, que somam 22 registros, correspondendo a 19% do total. Uma hipótese que se tem para a grande quantidade dos registros de patentes em Química é a interação e interdisciplinaridade desta área com outras áreas do conhecimento. Por sua vez, os pesquisadores mais produtivos advêm das áreas de Química e Engenharias, confirmando as duas áreas como as mais produtivas em registros de patentes.

Ressalte-se que alguns fatores têm contribuído para o aumento do registro de patentes advindas das universidades, especialmente as mudanças ocorridas na segunda metade da década de 1990 (nova lei de patentes), que propiciaram um ambiente favorável à busca de patentes por parte dos pesquisadores acadêmicos. Não somente porque se tornaram patenteáveis resultados de pesquisas em que a universidade se destaca, mas também pelos incentivos resultantes das alterações na legislação, além dos recursos financeiros para a pesquisa acadêmica, alguns pesquisadores buscaram, nas patentes, fontes alternativas de recursos.

No Brasil, como a pesquisa científica está concentrada principalmente nas universidades e centros de pesquisa, é extremamente positiva não apenas a mais ampla divulgação das informações de patentes nesses âmbitos, mas também o estímulo à pesquisa bibliográfica em bancos de patentes.

Quanto à rede de colaboração de coautoria, destacam-se as redes centradas nos pesquisadores Bolzani, Longo e Arana, e Fujimura.

Na rede de coautorias institucionais, houve uma parceria da UNESP com 38 instituições, sobressaindo-se a parceria entre UNESP e USP, UNESP e UFSCAR e ainda UNESP e UNITAU.

Espera-se que esta pesquisa, que constitui uma contribuição inicial para estudos futuros, possa servir de subsídio para a excelência acadêmica e para a internacionalização dos registros das patentes, inicialmente no âmbito da UNESP, e, de forma mais ampla e macro, para estudos de registros e patentes no âmbito do Brasil, de forma que o conhecimento tecnológico e científico nela incorporado possa trazer maior consistência para os estudos patentométricos, ainda um tanto incipientes, especialmente no caso brasileiro.

Referências

BALANCIERI, R. et al. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 64-77, jan./abr. 2005.

GARTON, L.; HAYTHORNTHWAITE, C.; WELLMAN, B. Studying online social networks. *JMC – Journal of Computer-Mediated Communication*, v. 3, n. 1, June 1997.

Disponível em: <<http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue1/garton.html>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Patente*. DIRPA/INPI, 2009. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee>. Acesso em: 17 ago. 2009.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

MARICATO, J. de M. *Dinâmica das relações entre ciência e tecnologia: estudo bibliométrico e cientométrico de múltiplos indicadores de artigos e patentes em biodiesel*. 2010. 359 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MARTELETO, R. M.; TOMAÉL, M. I. A metodologia de análise de redes sociais (ARS). In: VALENTIM, M. L. P. *Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação*. São Paulo: Polis, 2005. p. 81-100.

MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. DE O. E. Análise de redes sociais como método para a Ciência da Informação. *DataGramaZero*, v. 7, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr06/F_I_art.htm>. Acesso em: 12 dez. 2009.

MEYER, M.; BHATTACHARYA, S. Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 61, n. 3, p. 443-456, 2004.

MUELLER, S. P. M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. *Encontros Bibliotecários: Revista Eletrônica de Biblioteconomia. Ciência da Informação*, Florianópolis, p. 24-34, 2008. Número especial.

OTTE, E.; ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for information sciences. *Journal of Information Science*, Thousand Oaks, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.

PORTER, M. The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, p.73-93, Mar./Apr. 1990.

PÓVOA, L. M. C. *Depósito de patentes de universidades brasileiras (1979-2004)*. 2006. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2006/D06A006.pdf> Acesso em: 17 dez. 2008.

SPINAK, E. *Indicadores cientométricos de patentes: aplicaciones y limitaciones*. Madrid: [s.n.], mar. 2003. Disponível em: <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/normalizacion/III_bib/Spinakppt.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2012.

SOUSA, P. de T. C. de. Metodologia de análise de redes sociais. In: MUELLER, S. P. M. *Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação*. Brasília: Thesaurus, 2007. p. 119-148.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Geneva, 2011. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/>>. Acesso em: 02 fev. 2012.