UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES

CLAUDIA RODRIGUES DO PRADO

Potencial de uso de mapas conceituais na identificação de relações entre a produção científica e a tecnológica

São Paulo
2009

CLAUDIA RODRIGUES DO PRADO

Potencial de uso de mapas conceituais na identificação de relações entre a produção científica e a tecnológica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Área de Concentração Cultura e Informação, Linha de pesquisa Acesso à Informação, da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Informação, sob a orientação da Prof. Dra. Asa Fujino.

São Paulo
2009

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação da Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

Prado, Claudia Rodrigues do
Potencial de uso de mapas conceituais na identificação de relações entre a produção científica e a tecnológica / Claudia Rodrigues do Prado : orientador Asa Fujino. – São Paulo, 2009.
119f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2009

1. Patentes. 2. Mapas conceituais. 3. Produção científica. 4. Produção tecnológica. I. Fujino, Asa. II. Título.

CDD – 020

Nome: PRADO, Claudia Rodrigues do

Título: Potencial de uso de mapas conceituais na identificação de relações entre a produção científica e a tecnológica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Área de Concentração Cultura e Informação, Linha de pesquisa Acesso à Informação, da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Informação

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais, com amor e carinho, pela educação que me deram e pelo apoio em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

À profa e orientadora Asa Fujino pela orientação, apoio e amizade durante a realização deste trabalho.

Às Irmãs Dominicanas que permitiram e compreenderam todas as minhas ausências nesse período de árduos estudos.

Aos amigos que nunca negaram apoio e compreensão nos momentos de crise...

E a toda família pela confiança e crença de que eu seria capaz!

RESUMO

PRADO, Claudia Rodrigues do. **Potencial de uso de mapas conceituais na identificação de relações entre a produção científica e a tecnológica.** 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicações e Artes – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Estudo sobre a aplicabilidade de construção de mapas conceituais, a partir de relatórios descritivos de patentes, com o objetivo de se identificar conhecimento científico utilizado na geração de inovações. Parte do pressuposto que o uso de mapas conceituais permite estabelecer relações entre a produção científica e a produção de patentes, complementando critérios bibliométricos de avaliação da produção científica. Trata-se de estudo exploratório, baseado em referencial teórico sobre o desenvolvimento de mapas conceituais, seu uso e apropriação pelas diversas áreas do conhecimento, complementado por testes de aplicação dos conceitos na construção de mapas conceituais em amostra de patentes acadêmicas brasileiras. O uso de mapas conceituais se mostrou eficiente para explicitar o assunto e suas facetas, mas não para se identificar o conhecimento básico utilizado na sua concepção.

Palavras-chave: Patentes. Mapas conceituais. Produção científica. Produção tecnológica.

ABSTRACT

PRADO, Claudia Rodrigues do. **Potential for use of conceptual maps in the identification of relations between the scientific and technological outputs.** 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicações e Artes – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Study on the applicability of construction of conceptual maps, from descriptive reports of patents, in order to identify scientific knowledge used in the generation of innovations. The study starts from the premisse that the use of conceptual maps allows to establish relationships between the scientific output and the production of patents, complementing bibliometrical criteria of appraisal of the scientific production. It is an exploratory study, based on theoretic references about the development of conceptual maps, its use, and appropriation by the various knowledge areas, complemented by enforcement tests of the concepts in the construction of conceptual maps in sample of Brazilian academic patents. The use of conceptual maps appeared efficient in order to explicite the matter and your facets, but not to identify the basic knowledge used in its conception.

Keywords: Patents. Conceptual maps. Scientific output. Technological output.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema hierárquico da classificação da CIP..... 37
Figura 2 – Esquema gráfico do mapa conceitual..... 77
Figura 3 – Mapa conceitual – Estrutura em teia..... 82
Figura 4 – Mapa conceitual – Estrutura hierárquica..... 82
Figura 5 – Mapa conceitual – Estrutura Flowchart..... 82
Figura 6 – Mapa conceitual – Estrutura conceitual..... 82
Figura 7 – Mapa conceitual paisagem (Landscape picture)..... 83
Figura 8 – Mapa conceitual 3-D (multidimensional)..... 84
Figura 9 – Mapa conceitual mandala..... 84
Figura 10 – Mapa conceitual patente 1..... 89
Figura 11 – Mapa conceitual patente 2..... 90
Figura 12 – Mapa conceitual patente 3..... 91
Figura 13 – Mapa conceitual patente 4..... 93
Figura 14 – Mapa conceitual patente 5..... 95
Figura 15 – Mapa conceitual patente 6..... 97
Figura 16 – Mapa conceitual patente 7..... 98
Figura 17 – Mapa conceitual patente 8..... 100
Figura 18 – Mapa conceitual patente 9..... 101
Figura 19 – Mapa conceitual patente 10..... 103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação das aplicações dos distintos métodos quantitativos..... 57
Tabela 2 – Citações em patentes..... 107

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 10
1.1 Contexto da pesquisa..... 10
1.2 Objetivos e justificativa..... 12
1.3 Metodologia..... 12
1.4 Descrição sumária dos capítulos..... 14
2 QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA..... 16
2.1 O artigo científico..... 16
2.1.1 Estrutura..... 19
2.1.2 Produção e divulgação..... 21
2.2 O documento de patente..... 22
2.2.1 Histórico..... 24
2.2.1.1 Instituições e Acordos internacionais..... 26
2.2.2 Estrutura..... 29
2.2.3 Classificação Internacional de Patentes (CIP)..... 32
2.2.4 Produção e divulgação..... 39
2.3 Comunicação científica: conceitos e finalidades..... 43
2.3.1 Avaliação da produção científica e tecnológica..... 50
2.3.1.1 Estudos bibliométricos..... 53
2.3.1.2 Estudos de citações..... 57
2.3.1.3 Indicadores de avaliação da produção..... 61
2.3.1.4 Produção científica e tecnológica no Brasil..... 68
2.4 Análise de conteúdo e mapas conceituais..... 73
2.4.1 Análise de conteúdo: objetivos e procedimentos..... 74
2.4.2 Mapas conceituais: conceitos e finalidades..... 75
2.4.2.1 Construção de mapas conceituais..... 79
2.4.2.2 Ferramentas para construção de mapas conceituais.... 80
2.4.2.3 Tipos de mapas conceituais..... 81
2.4.2.4 Aplicação de mapas conceituais..... 84
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO..... 87
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 104
REFERÊNCIAS..... 112

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da pesquisa

O desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer país depende fundamentalmente do funcionamento adequado do seu Sistema de Inovação, cuja estrutura, segundo Fujino e Stal (2004), é representada pelo "triângulo de Sábato", em cujos vértices se situam o governo, as instituições de ensino e pesquisa e o sistema produtivo. Segundo as autoras, seus componentes devem interagir para promover o desenvolvimento científico e tecnológico de um país e, nesse sentido, o equilíbrio adequado de produção e de comunicação entre as várias instâncias institucionais (governo, universidade e empresa) é essencial para manutenção da saúde do sistema.

No entanto, no Brasil, as universidades públicas são responsáveis por 80% da produção em Ciência e Tecnologia - medida pelo número de artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais, indexados pelas principais bases nas diversas áreas - e têm sido questionadas sobre a transferência dos resultados dos investimentos públicos em pesquisa para a sociedade. Isto se deve, segundo Fujino (2006), às dificuldades de medir o impacto dessa produção científica na produção de tecnologia, cuja visibilidade é medida pelo número de patentes. A autora alerta sobre os cuidados a serem observados no "estabelecimento de relações adequadas entre os critérios de medição da produção científica e os da produção tecnológica, pois são produtos de naturezas diferentes e não há estudos que sustentem a relação causa-efeito entre os indicadores de artigo científico e o de patentes" (p. 378). Um dos problemas enfrentados é a dificuldade em se identificar nos documentos descritivos de patentes o conhecimento científico produzido pelos pesquisadores dentro das universidades, pois nem sempre tais documentos fazem referência às fontes consultadas no desenvolvimento do processo criativo de um invento. Aproveitando-se dessa lacuna, muitas vezes as agências governamentais de

fomento à pesquisa justificam a diminuição de investimentos para os programas de pesquisa básica acadêmicos, sob a alegação de que as pesquisas desenvolvidas pelas universidades não retornam para a sociedade sob a forma de melhorias na sua qualidade de vida, ou seja, não trazem benefícios concretos para a mesma.

É fato que no Brasil os pesquisadores não costumam registrar patentes. Embora o número não seja muito grande comparado ao de outros países, elas existem. Temos patentes registradas tanto por empresas como pelas universidades e institutos de pesquisa. Entretanto, os pesquisadores brasileiros têm uma produção científica inquestionavelmente desproporcional ao número de patentes desses mesmos pesquisadores e a análise simples dos números não permite fazer inferências sobre a baixa relação entre a contribuição da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico.

Assim, partimos do pressuposto que muito do conhecimento gerado, produzido nas universidades brasileiras, está embutido nos documentos descritivos de patentes, mas, na maioria das vezes, não de forma explícita. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de procedimentos que ajudem a identificar o conhecimento científico utilizado nos documentos descritivos de patentes e que permitam estabelecer relações mais explícitas entre ambos.

Os documentos descritivos de patentes, objeto de análise do presente projeto, são uma fonte de informação, pois descrevem o produto ou processo do qual se reivindica a primazia da invenção ou inovação antes de sua introdução no mercado. Para tanto, seus autores devem explicitar as diferenças em relação a patentes similares, de modo que para se chegar à elaboração desses documentos se faz necessária a utilização de outras fontes de informação de naturezas diferentes, tais como as informações científicas, as técnicas, as econômicas, as comerciais etc. e é nesse contexto que esta pesquisa se insere.

1.2 Objetivos e Justificativa

A pesquisa visa estudar a aplicabilidade de construção de mapas conceituais, a partir de relatórios descritivos de patentes, com o objetivo de testar a possibilidade de identificação do conhecimento científico utilizado na geração de inovações.

Entendendo a Ciência da Informação como uma área cujo campo de atuação, entre outras coisas, se preocupa com o processo de produção e uso do conhecimento e também com a avaliação da produção científica, espera-se que a presente pesquisa possa trazer contribuições para a melhor compreensão da relação entre produção científica e produção tecnológica, bem como para estudos qualitativos de avaliação dos impactos da produção científica. Por outro lado, é também uma oportunidade para estudar novas possibilidades de uso de mapas conceituais.

Complementarmente, espera-se poder contribuir para melhor compreensão das fontes de informação utilizadas por inventores e de suas práticas de citação.

1.3 Metodologia

Trata-se de estudo exploratório que visa investigar se a elaboração de mapa conceitual, a partir dos textos descritivos de patentes, permite identificar os conceitos-chave e as relações estabelecidas com o estado da arte da respectiva tecnologia. Se positivo, pretende verificar se é possível, com isso, identificar eventuais relações com artigos científicos sobre o tema e que foram publicados anteriormente ou simultaneamente à patente.

Baseia-se em referencial teórico, análise de conteúdo de relatório descritivo de patentes e testes de aplicabilidade de mapas conceituais em patentes brasileiras. Inclui também a pesquisa sobre possíveis relações entre inventores de patentes e autores de produção científica, a partir da identificação de produção científica a respeito do assunto e/ou objeto de invenção das patentes e suas possíveis relações com os próprios inventores e/ou autores externos.

A pesquisa de produção científica foi feita na base SciELO, por se tratar de base que é referência na produção científica nacional, complementada por pesquisa nos currículos Lattes. Foram pesquisados todos os inventores para identificar se são simultaneamente autores de artigos científicos sobre o mesmo assunto.

O estudo foi planejado de acordo com as seguintes etapas:

a) elaboração do quadro conceitual composto por textos que permitem contextualizar a discussão e envolvem estudos publicados sobre mapas conceituais, aspectos da comunicação científica e da produção tecnológica, incluindo reflexões sobre as características intrínsecas do artigo científico e da patente.

b) análise e sistematização de metodologias para construção de mapas conceituais, bem como a identificação e seleção de softwares para a construção dos mesmos.

c) definição do corpus de pesquisa. Considerando que se trata de estudo exploratório, sem preocupação com a definição de amostra representativa do universo de patentes, foram selecionados 10 relatórios descritivos de patentes depositadas pela USP, publicados nos anos de 2008 e 2009, independentemente do assunto ou de eventuais citações bibliográficas. A seleção das patentes de uma universidade com forte presença na produção científica nacional foi em função das possibilidades de identificação simultânea de relações entre citações

bibliográficas dos autores/inventores sobre o assunto da patente e os conceitos relacionados no mapa conceitual, nos casos de inexistência das citações bibliográficas no relatório descritivo. A busca foi feita na base LATIPAT, acessível através do site do INPI. Essa base utiliza a plataforma de esp@cenet®, que disponibiliza dados com informações bibliográficas de documentos de patente de vários países da América Latina.

d) testes para a aplicabilidade do mapa conceitual nos documentos descritivos de patentes selecionados, a partir da análise de conteúdo dos relatórios descritivos das patentes selecionadas.

e) identificação de eventual produção científica dos inventores e suas relações temáticas com o assunto ou objeto da invenção.

f) no caso da inexistência de relação entre inventor de patentes e autores de produção científica, análise das possibilidades de identificação com produção científica de autores externos, a partir de conceitos identificados nos mapas conceituais.

1.4 Descrição sumária dos capítulos

O capítulo introdutório apresenta o contexto da pesquisa, seus objetivos e justificativa, a metodologia e inclui esta apresentação dos capítulos.

O capítulo 2 trata do referencial teórico, composto por recortes da literatura sobre aspectos considerados importantes para apoiar a pesquisa.

Assim, no tópico "O artigo científico", discute-se a origem do mesmo, bem como suas funções, sua estrutura e as maneiras de produção e divulgação. A seção visa propiciar elementos que permitam caracterizá-lo e compará-lo com o documento de patente, apresentado no tópico seguinte "O documento de

patente", que se refere a vários aspectos relacionados ao tema. Nele apresenta-se o histórico desses importantes documentos como fontes de informação tecnológica, as instituições e os acordos internacionais que regulam os mesmos. Em seguida, abordam-se aspectos relacionados à sua estrutura. A Classificação Internacional de Patentes (CIP), como não poderia deixar de ser, também é contemplada nesse tópico, que é concluído com a discussão de textos sobre a produção e divulgação de patentes.

Optou-se por dedicar um tópico à comunicação científica, uma vez que ela permeia a produção científica e tecnológica, que é estudada nessa pesquisa por meio dos artigos científicos e dos relatórios descritivos de patentes. Além de apresentar os conceitos e finalidades da comunicação científica, a análise aborda o processo de avaliação científica e tecnológica, privilegiando os estudos bibliométricos, o estudo das citações, os indicadores de avaliação da produção e, por fim, a produção científica e tecnológica no Brasil.

O tópico sobre a "Análise de conteúdo e mapas conceituais" traz um breve relato dos aspectos teóricos sobre a análise de conteúdo e as etapas para a realização da mesma. Depois, é abordada a questão dos mapas conceituais, que apresenta uma abordagem mais exaustiva, contemplando vários aspectos envolvidos na construção dos mesmos - como softwares para sua elaboração e os diferentes tipos de mapas conceituais - e finaliza com as possíveis aplicações dos mesmos.

O capítulo seguinte trata da análise dos documentos de patentes. São apresentadas as informações consideradas relevantes para a identificação dos mesmos, como título, classificação segundo a CIP e inventores, bem como as principais inferências usadas no processo de análise de conteúdos dos relatórios descritivos.

O capítulo final apresenta as limitações e conclusões da presente pesquisa, além de recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

2. QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

2.1 O artigo científico

Um artigo científico é um tipo de relatório de pesquisa elaborado com o objetivo de tornar público o resultado de uma pesquisa num periódico especializado.

Ele tem sua origem nas correspondências trocadas entre as cortes européias. Com o passar do tempo, esse sistema converteu-se num mecanismo de comunicação que muito rapidamente superou a função original. Ao conteúdo intelectual das cartas foram sendo incorporados comentários, revisões e juízos de valor de determinados assuntos. Ao longo do tempo, essas cartas se configuraram como uma maneira de se expressar criticamente e a esse sistema deu-se o nome de Republique des Lettres. (KRONICK[1], 1976 apud SARMENTO E SOUZA et al., 2004, p. 75)

Foi com a criação das sociedades científicas em meados de 1660 que se desencadeou o surgimento dos primeiros periódicos científicos com a função de resumir os livros e acontecimentos da cultura em toda a Europa. A partir de 1850, os artigos começaram a apresentar referências a trabalhos anteriores. Mas foi em 1863 que o artigo chegou ao formato que conhecemos hoje, embora fosse possível encontrar revistas conceituadas apresentando artigos sem nenhuma padronização. (PRICE, 1976)

Os artigos científicos, além de oferecerem um meio para a preservação dos conhecimentos neles registrados, servem a mais três propósitos: "[...] a comunicação entre cientistas; a divulgação de resultados de pesquisa e dos

[1] KRONICK, D. A. **A history of scientific and technical periodicals.** 2. ed. Metuchen: Scarecrow Press, 1976.

estudos acadêmicos e o estabelecimento da prioridade científica ou de autoria" (MUELLER, 1994, p.309).

Além dessas finalidades do artigo científico podemos citar essas outras[2]:

- Comunicar os resultados de pesquisas, idéias e debates de uma maneira clara, concisa e fidedigna.
- Servir de medida da produtividade (qualitativa e quantitativa) individual dos autores e das instituições às quais servem.
- Servir de medida nas decisões referentes à contratação, promoção e estabilidade no emprego.
- Ser um bom veículo para clarificar e depurar suas idéias.
- Possibilitar a análise de um dado assunto, num certo período de tempo.
- Servir como de meio de comunicação e de intercâmbio de idéias entre cientistas da sua área de abordagem.
- Levar os resultados do teste de uma hipótese, provar uma teoria (tese, trabalho científico).
- Registrar e transmitir algumas observações originais.
- Servir para rever o estado de um dado campo de pesquisa.

Normalmente, o artigo científico traz em seu conteúdo o resultado de estudos e pesquisas, mas isso pode variar. Pode ser analítico, classificatório ou argumentativo. Num artigo científico, existe a exigência da colocação de um problema seguida de uma análise de dados, segundo uma metodologia estabelecida e, finalmente, conclusões que apresentam a posição do autor em relação ao fenômeno abordado. Os artigos podem ser de vários tipos, entre eles:

- Artigos originais: quando apresentam abordagens ou assuntos inéditos;
- Artigos de revisão: quando abordam, analisam ou resumem informações já publicadas.

[2] Informações baseadas na Norma ABNT para artigo científico.

Para a elaboração de um artigo científico faz-se necessário que se sigam normas elaboradas especialmente com esse fim. Dentre essas normas, podemos citar a Vancouver e as da Associação Brasileiras de Normas Técnicas (ABNT).

As normas Vancouver, utilizadas para publicação de revistas da área de biológicas, têm sua origem em 1978, quando um pequeno grupo de editores de revistas da área médica reuniu-se informalmente em Vancouver (British Columbia), Canadá, para estabelecer diretrizes para o formato dos originais submetidos a suas revistas. Esse grupo ficou conhecido como o Grupo de Vancouver. Seus requisitos para apresentação de originais, inclusive formatos de referências bibliográficas desenvolvidos pela Biblioteca Nacional de Medicina (National Library of Medicine - NLM), foram publicados pela primeira vez em 1979. O Grupo de Vancouver se expandiu até formar o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE), que se reúne anualmente. O ICMJE gradualmente expandiu suas preocupações para incluir princípios éticos relacionados à publicação em revistas biomédicas. Produziu diversas edições prévias dos requisitos uniformes. Ao longo dos anos, surgiram questões que vão além da preparação dos originais, resultando no desenvolvimento de uma série de Pareceres Separados sobre política editorial. A utilização dessa norma é tão importante que caso um editor queira que sua revista conste no site do ICMJE, ela tem, necessariamente, que adotar essas normas.[3]

No caso brasileiro, a ABNT é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. Esse órgão, fundado em 1940, é uma entidade privada, sem fins lucrativos. A ABNT é a única e exclusiva representante no Brasil das seguintes entidades internacionais: ISO (International Organization for Standardization); IEC (International Electrotechnical Comission); e das entidades de normalização regional COPANT (Comissão Pan-americana de Normas Técnicas) e AMN (Associação Mercosul de Normalização).[4]

---

[3] Informações obtidas no site http://www.unisc.br/biblioteca/normas_vancouver.PDF
[4] Informações obtidas no site http://www.abnt.com.br

2.1.1 Estrutura

A estrutura do artigo científico varia de acordo com a respectiva área de estudo que ele representa, mas, em geral, possui: título; nome do autor; endereço e local de suas atividades; data de recebimento pela revista; data de aceitação para publicação; resumo; descritores; introdução; metodologia; resultados; conclusão; e referências citadas no texto.

As diretrizes aqui apresentadas para elaboração de um artigo científico foram extraídas das normas NBR 6021 e NBR 6022 da ABNT.

Um artigo científico apresenta em sua estrutura elementos pré-textuais, elementos textuais e elementos pós-textuais.

Entre os elementos pré-textuais incluem-se o cabeçalho, os agradecimentos, o resumo e os descritores ou palavras-chave.

O cabeçalho é composto de título do artigo e autoria. Os agradecimentos são menções que o autor faz a pessoas ou instituições das quais eventualmente recebeu apoio e que colaboraram de maneira relevante para o desenvolvimento do trabalho. O resumo é a apresentação concisa do texto, destacando seus aspectos de maior relevância. Descritores ou palavras-chave são termos ou frases representativas dos assuntos tratados no artigo, apresentados em uma relação de até sete palavras, e que aparecem obrigatoriamente depois do resumo.

Dentre os elementos textuais incluem-se introdução, desenvolvimento e conclusão.

A introdução expõe o tema do artigo, relaciona-o com a literatura consultada, apresenta os objetivos e a finalidade do trabalho. Trata-se do elemento explicativo do autor para o leitor. O desenvolvimento ou corpo, como

parte principal e mais extensa do artigo, visa a expor as principais idéias. É, em essência, a fundamentação lógica do trabalho.

Dependendo do assunto tratado, existe a necessidade de se subdividir o desenvolvimento nas etapas que seguem:

- Metodologia: descrição precisa dos métodos, materiais, técnicas e equipamentos utilizados. Deve permitir a repetição do experimento ou estudo com a mesma exatidão por outros pesquisadores.
- Resultados: compreendem a apresentação dos dados encontrados na parte experimental. Podem ser ilustrados com quadros, tabelas, fotografias, entre outros recursos.
- Discussão: restringe-se aos resultados do trabalho e ao confronto com dados encontrados na literatura.

A conclusão destaca os resultados obtidos na pesquisa ou estudo. Deve ser breve, podendo incluir recomendações ou sugestões para outras pesquisas na área.

Entre os elementos pós-textuais incluem-se as citações e bibliografia e notas de rodapé.

Citação é a menção no texto de informação extraída de outra fonte para esclarecer, ilustrar ou sustentar o assunto apresentado. As notas de rodapé são indicações bibliográficas, observações ou aditamentos ao texto feitos pelo autor, tradutor ou editor.

Toda essa preocupação em relação à elaboração de artigos científicos reflete o quanto eles são importantes para o aprimoramento da comunicação científica no atual cenário acadêmico, pois são o instrumento através do qual os pesquisadores publicam o resultado de suas pesquisas e se submetem à avaliação de seus pares. E tudo isso colabora para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

2.1.2 Produção e divulgação

Uma das principais maneiras de pesquisadores divulgarem as suas pesquisas é escrevendo e publicando artigos científicos. Publicar é muito importante, pois é por esse mecanismo que ele conquista a visibilidade necessária em seu meio. O canal para isso são os periódicos científicos. E quanto maior for a visibilidade desse periódico, maior será a visibilidade do pesquisador.

> Ao publicar em um periódico os resultados de uma pesquisa original, os autores buscam que seu artigo seja revisado, credenciado, lido e citado pelos pares. Quanto maior a visibilidade de um periódico, maior e seu potencial de fazer com que seus artigos sejam acessados, lidos e citados, especialmente no âmbito da sua disciplina ou área temática. Na comunicação científica o fluxo de informação determinante é caracterizado pelo fato de que o autor também é leitor (PACKER, MENEGHINI, 2006, p. 238).

Atualmente, vivemos um fenômeno identificado como "explosão da informação", devido ao aumento das publicações científicas impulsionadas pelo aumento das pesquisas e conseqüentemente da necessidade de divulgação das mesmas. Paralelo a isso, há uma pressão para que o pesquisador divulgue o mais rapidamente os resultados de suas pesquisas por meio de artigos científicos, uma vez que quanto mais artigos ele tiver publicado, maiores são as chances quantitativas de ser citado por seus pares, pois também eles têm seu desempenho medido pela quantidade do que publicam.

A fim de aumentar sua visibilidade, os periódicos se preocupam com a qualidade do que publicam, pois querem ser referência, ou seja, terem qualidade e visibilidade em determinada área, bem como constar em índices reconhecidos nacional e internacionalmente.

Nesse aspecto, um grande problema enfrentado pelos periódicos nacionais é que muitas vezes eles só publicam em português e isso praticamente os exclui do cenário internacional, porque muitos desses índices privilegiam artigos em inglês.

> A visibilidade do periódico é uma decorrência, em primeiro lugar, da sua condição de ser referência; em segundo lugar, do seu potencial de transformar-se em referência; e em último, da sua capacidade de manter-se como referência. Em outras palavras, a visibilidade está determinada pelo reconhecimento persistente do seu público em identificar o periódico como meio preferido para publicação, leitura e citação sistemática de resultados de pesquisa (PACKER, MENEGHINI, 2006, p. 241).

Nas últimas décadas, indicadores de produção científica têm registrado um aumento considerável da produção científica brasileira. A principal fonte dessas medidas são as bases do ISI (Institute for Scientific Information). Nesses estudos, identificou-se que o aumento do número de artigos brasileiros indexados por elas foi duas vezes maior que a média mundial nas duas últimas décadas. Esse índice passou de 0,5% para 1,5% em relação ao total de artigos indexados por essas bases (Barreto, 2006, p. 80). Em números absolutos segundo Coura, Willcox (2003), em 1981 havia 1.889 artigos indexados nas bases ISI e em 2001 esse número era de 10.555. Este fato reflete naturalmente o aumento das pessoas qualificadas para a pesquisa (doutores e mestres), que triplicou nos últimos dez anos.

2.2 O documento de Patente[5]

É a partir da Revolução Industrial que se amplia a utilização de conhecimentos científicos para a produção de tecnologias. Deste marco até os dias de hoje o conhecimento científico é tratado como insumo para o sucesso econômico dos países e propiciou o surgimento do conceito de "propriedade intelectual" (OLIVEIRA et al., 2005a)

Entendemos como propriedade intelectual tudo aquilo que é criação de uma pessoa em particular, fruto do exercício de sua inteligência. Tradicionalmente, divide-se a propriedade intelectual em dois ramos: a

---

[5] Informações obtidas nos sites:
http://www.sebrae.com.br
http://www.inpi.gov.br/
http://www.universiabrasil.net/materia/materia.jsp?materia=7555

propriedade industrial e o direito de autor. As patentes encontram-se dentro da Propriedade industrial.

Patente é um documento formal, expedido por uma repartição pública, por meio do qual se reconhecem direitos de propriedade e uso exclusivo para uma invenção ali descrita amplamente. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente.

De uma maneira mais técnica o INPI define patente como:

> [...] 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. 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. (Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee> Acesso em 11 mar. 2009).

É importante que se registrem patentes porque a pesquisa e o desenvolvimento para elaboração de novos produtos (no sentido mais abrangente) requerem, na maioria das vezes, grandes investimentos. Proteger esse produto por meio de uma patente significa prevenir-se de que competidores copiem e vendam esse produto a um preço mais baixo, uma vez que eles não foram onerados com os custos de pesquisa e desenvolvimento do produto. A proteção conferida pela patente é, portanto, um valioso e imprescindível instrumento para que a invenção e a criação industrializável se tornem um investimento rentável.

Por meio de um documento denominado carta-patente, fica garantida ao titular a exclusividade de exploração do objeto da invenção por um determinado período.

No Brasil, o pedido de concessão de patente deve ser feito ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que julgará sua validade com base nas disposições da Lei da Propriedade Industrial, n.º 9.279, de 14 de Maio 1996.

2.2.1 Histórico[6]

O reconhecimento da necessidade de se proteger técnicas de produção por meio de patentes vem de longa data, mais precisamente, da Idade Média. Um dos primeiros governos a introduzir as patentes foi o de Veneza, com o objetivo de preservar e proteger as técnicas de produção de murano. Em seguida, podemos citar a Inglaterra, que depois do apogeu da revolução industrial, já sabia o quão importante era proteger seus inventos utilizando as patentes. Foi assim que, em 1623, surgiu o Estatuto dos Monopólios, que regularizava a concessão de patentes.

Com a expansão maritíma, os ingleses levaram suas idéias de patentes para o novo continente. Lá, os imigrantes a aperfeiçoaram e em 1790 produziram a segunda lei de patentes da qual se tem notícia.

Em 1791 a França também criou sua lei de patentes e a partir daí ficou a idéia de que havia uma certa uniformidade nos documentos e patentes.

Essas idéias também chegaram ao Brasil. Com a publicação do Alvará de 28 de abril de 1809, de D. João VI, que estabelecia alguns princípios que poderiam ser aplicados a concessão de patentes, o Brasil se tornou o quarto país a ter uma lei de proteção a inventos. Em 28 de agosto de 1830, D. Pedro I baixou uma lei que começava a tratar explicitamente da questão, mas foi apenas com D. Pedro II que tivemos uma lei mais abrangente sobre concessão de patentes, publicada em 14 de outubro de 1882.

Desde muito tempo atrás, inventores brasileiros foram prejudicados por não registrarem a patente de seus inventos. Um dos exemplos clássicos de roubo de idéias por não se registar patente por parte dos inventores brasileiros foi o caso do padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão com o seu aeróstato, que ficou

---

[6] Informações obtidas em INPI, 2007.

conhecido como passarola, em 1709. Décadas mais tarde, seu invento foi registrado pelos franceses Joseph e Etienne, mais precisamente em 1783. O mesmo aconteceu com Santos Dumont, que foi um inventor nato. Porém, ele era contra patentear suas invenções, pois queria que elas fossem disseminadas mundo afora. Por isso, o avião foi patenteado pelos irmãos norte-americanos Wilbur e Orville Wright. Outro brasileiro que escreveu seu nome na galeria de inventores foi Oswaldo Cruz, que travou uma verdadeira guerra contra febre-amarela, peste bubônica e varíola. Criou métodos de produção em escala de vacinas e soros.

Como dito, atualmente, no Brasil, o órgão responsável pelas concessões de patentes é o INPI. A Diretoria Geral da Propriedade Industrial, órgão que deu origem ao que mais tarde se tornou o INPI, nasceu embutida no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, e foi fundada em 1923. Sete anos depois, foi transferida para o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Em 1931, essa diretoria foi extinta e suas atribuições passadas ao Departamento Nacional da Indústria do Ministério do Trabalho. Em 1933, foi criado o Departamento Nacional da Propriedade Industrial (DNPI). Em 27 de agosto de 1945, o Brasil ganhou o Código de Propriedade Industrial que prevaleceu até 1969, ano em que um novo código foi criado. No ano seguinte à criação desse novo código, foi criado o INPI, órgão que substituiu o DNPI. Em 1971, foi criado outro código que só foi substituído na segunda metade dos anos 90.

Atualmente, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é uma Autarquia Federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (www.desenvolvimento.gov.br). Tem por finalidade principal, segundo a Lei 9.279/96 (Lei da Propriedade Industrial), executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a propriedade industrial, tendo em vista a sua função social, econômica, jurídica e técnica. É também sua atribuição pronunciar-se quanto à conveniência de assinatura, ratificação e denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre propriedade industrial.

O Instituto agregou às tarefas tradicionais de concessão de marcas e patentes, a responsabilidade pela averbação dos contratos de transferência de tecnologia e, posteriormente, pelo registro de programas de computador, contratos de franquia empresarial, registro de desenho industrial e de indicações geográficas. A propriedade intelectual é um tema de crescente importância para a economia do país e um canal de inserção na comunidade internacional. O INPI está empenhado em torná-la um instrumento cada vez mais poderoso dentro da política industrial e tecnológica. Neste sentido, vem aprofundando o processo de modernização e de descentralização de suas atividades. Uma de suas principais metas é alcançar uma atuação mais ativa e dinâmica junto a seus clientes, privilegiando a inovação e o atendimento a novas demandas. Assim, o INPI vem tornando disponíveis as informações tecnológicas de seu acervo de mais de 20 milhões de documentos de patentes a empresas e órgãos do governo, por meio de programas específicos.

Esse movimento é acompanhado, também, por uma participação ativa do Instituto, junto a outros órgãos do governo federal, nos debates e negociações implementados em foros internacionais, buscando sempre o estabelecimento de um ambiente adequado aos interesses nacionais.

2.2.1.1 Instituições e Acordos internacionais

São várias instituições e acordos internacionais que regulamentam a concessão de patentes. Entre eles, podemos citar: Convenção de Paris (CUP); Organização Mundial da Propriedade Industrial (OMPI); Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT); Organizações Regionais; Acordo sobre aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual relacionado ao comércio (TRIPS); Organização Mundial do Comércio.

A Convenção da União de Paris (CUP), de 1883, deu origem ao hoje denominado Sistema Internacional da Propriedade Industrial, e foi a primeira

tentativa de uma harmonização internacional dos diferentes sistemas jurídicos nacionais relativos à propriedade industrial. Surge, assim, o vínculo entre uma nova classe de bens de natureza imaterial e a pessoa do autor, assimilado ao direito de propriedade. Os trabalhos preparatórios dessa Convenção Internacional se iniciaram em Viena, no ano de 1873. Cabe lembrar que o Brasil foi um dos 14 (quatorze) países signatários originais. Entre eles estavam França, Bélgica, Guatemala, Espanha, Itália, Holanda, Portugal, El Salvador, Sérvia, Suíça, Grã-Bretanha, Tunísia e Equador. O texto de 1883 tratava não apenas de patentes de invenções, mas também de marcas de fábricas, ou de comércio e de desenhos e modelos industriais. Ele foi elaborado de modo a permitir razoável grau de flexibilidade às legislações nacionais, desde que fossem respeitados alguns princípios fundamentais. Tais princípios são de observância obrigatória pelos países signatários. Cria-se um "território da União", constituído pelos países contratantes, onde se aplicam os princípios gerais de proteção aos Direitos de Propriedade Industrial.

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), criada em 1967, é um dos dezesseis organismos especializados do sistema das Nações Unidas, de caráter intergovernamental, com sede em Genebra, Suíça. Tem como função estimular a proteção da Propriedade Intelectual em todo o mundo mediante a cooperação entre os Estados; assegurar a cooperação administrativa entre as Uniões de propriedade intelectual; estabelecer e estimular medidas apropriadas para promover a atividade intelectual criadora; e facilitar a transmissão de tecnologia relativa à propriedade industrial para os países em desenvolvimento em vista de acelerar o desenvolvimento econômico, social e cultural. A OMPI também incentiva a negociação de novos tratados internacionais e a modernização das legislações nacionais. Neste sentido, uma parte fundamental do trabalho da OMPI está representada pela constante atualização e proposição de padrões internacionais de proteção às criações intelectuais em âmbito mundial. Os exemplos mais marcantes desta atuação são o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT); o apoio ao Convênio Internacional para a Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV); o Tratado sobre Circuitos

Integrados; e as negociações relativas à harmonização no campo de patentes e marcas.

O Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) foi firmado em 19 de junho de 1970, em Washington, com a finalidade de desenvolver o sistema de patentes e de transferência de tecnologia. Prevê basicamente meios de cooperação entre os países industrializados e os países em desenvolvimento. Até abril de 2007, eram 137 os países signatários do PCT.

Também existem as organizações regionais que fazem parte do PCT. Entre elas estão a Organização Européia de Patentes (EPO), a Organização Africana de Propriedade Intelectual (OAPI), Convenção Euraziana de Patentes, o Acordo sobre aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual relacionado ao Comércio (TRIPS) e a Organização Mundial do Comércio (OMC).

A Organização Européia de Patentes (EPO) foi instituída em 1973 pela Convenção Européia para a Concessão de Patentes Européia, em Munique, e entrou em vigor em 07 de outubro de 1977. Atualmente, representa um sucesso em matéria de cooperação econômica e política entre países europeus. A EPO permite aos depositantes a possibilidade de obter proteção patentária em dezenove países por meio de um único depósito e um único procedimento de concessão. A patente européia confere a seu titular os mesmos direitos que uma patente nacional em cada um dos Estados membros designados pelo depositante. Sua duração é de vinte anos.

Já a OAPI foi instituída pelo Acordo de Libreville, de 1962. Conta com doze países membros e tem princípios semelhantes aos da EPO, no entanto, a OAPI não prevê exame substancial para a concessão das patentes.

A Convenção Euraziana de Patentes foi instituída em 1994, agregando nove países.

O ADPIC - TRIPS representa uma tentativa de regular e proteger diferentes bens imateriais no mundo. É um acordo complexo, não apenas pelo seu conteúdo substantivo e adjetivo, mas pelo enfoque dado ao tema, vinculando-o à vida econômica e comercial. É uma mudança nos institutos da propriedade intelectual, dando-lhe outra interpretação. O Acordo possui dois mecanismos básicos contra as infrações à propriedade intelectual: a elevação do nível de proteção em todos os Estados membros e a garantia da observação dos direitos de propriedade intelectual. Estabelece princípios básicos, quanto à existência, abrangência e exercício dos direitos de propriedade intelectual.

A OMC é um organismo multilateral, internacional, para construção, defesa e desenvolvimento do sistema mundial do comércio. Foi criada pelo Acordo de Marraqueche, em 15 de abril de 1994, entrando em vigor em 1º de janeiro de 1995. É uma organização independente, orgânica e funcionalmente, estabelecida por iniciativa de seus próprios membros, por meio de um acordo constitutivo e mais quatro anexos, também como status de acordo e com relativa autonomia, entre os quais, destaca-se o ADIPC - TRIPS. A OMC assenta-se sobre determinados princípios como multilateralismo, nação mais favorecida e proibições de discriminações.

2.2.2 Estrutura

Os documentos descritivos de patentes são uma importante fonte de informação, por isso eles são úteis para diversas atividades que se relacionam com a busca e análise de informações e também para a produção de novos conhecimentos.

As informações constantes da carta patente obedecem a padrões internacionalmente aceitos, definidos em acordos políticos intermediados pela OMPI com a finalidade de facilitar a análise bibliométrica e a construção de indicadores comparáveis internacionalmente. Também foi desenvolvido um

sistema de classificação próprio para facilitar o gerenciamento e o agrupamento das invenções, tornando-as mais facilmente recuperáveis. De acordo com os padrões internacionais, o detentor da patente deve fornecer várias informações técnicas e bibliográficas. Dentre as informações bibliográficas, o documento de patente deve informar as datas, nome e endereço do inventor, do titular da patente e de seu representante legal, bem como identificação do país de procedência do documento e título da invenção. Dentre as informações técnicas, deve-se apresentar uma descrição do estado da arte, incluindo informações prévias (antecedentes) da invenção, explicitando as diferenças existentes entre a tecnologia anterior e os avanços trazidos e as reivindicações, que definem o escopo da invenção e o que será protegido (como os problemas técnicos solucionados pela invenção).

Fazem parte da estrutura de um documento de patente a sua folha de rosto, o relatório descritivo, as reivindicações, os desenhos. As informações bibliográficas, além do resumo, devem aparecer na primeira página de um documento de patente. A apresentação dessas informações é padronizada pela OMPI por meio de códigos numéricos conhecidos como INID (International Agreed Numbers for the Identification of Data).

Alguns exemplos dos códigos INID que indicam o conteúdo da folha de rosto de uma patente são apresentados por OLIVEIRA et al. (2005, p. S38):

> (11) Número do documento
> (21) Número designado ao documento quando de seu depósito
> (31) Número designado ao primeiro depósito (prioridade do documento)
> **Indicação de datas**
> (22) Data de depósito da solicitação
> (32) Data de depósito da primeira solicitação (data de prioridade)
> (41) a (47) Referem-se a documentos de patentes publicados [examinados ou não, mas que ainda não têm a decisão final (concessão ou não da patente)]
> (45) a (47) Referem-se à data de concessão da patente, geralmente é usado o número (45)
> **Identificação propriamente dita**
> (19) Nome do país ou organização regional ou internacional que publicou o documento de patente
> (33) País ou países do primeiro documento (prioridade)
> (70) a (76) Identificação de partes relacionadas com o documento:
> (71) Nome do depositante
> (72) Nome do inventor, se conhecido

(73) Nome de quem detém os direitos sobre a patente
(74) Nome do procurador ou agente
(75) Nome do inventor, quando também for o depositante
Indicação técnica
(12) Tipo de documento (Patente de invenção, Modelo de utilidade etc.)
(51) Classificação Internacional de Patente
(52) Classificação Nacional ou doméstica de patente
(54) Título da Invenção
(56) Lista de documentos anteriores citados pelo depositante (pode auxiliar no exame) ou encontrados pelo examinador de patentes durante a busca para exame
(57) Resumo do conteúdo do documento

O relatório descritivo é considerado a parte mais importante do pedido de patente. É nesse item que o pesquisador fará a descrição de sua invenção. Ele deve conter os detalhes de itens como título da invenção, descrição do estado da técnica, descrição detalhada da invenção, descrição breve dos desenhos (se os houver), resumo da invenção e finalmente as reivindicações.

As reivindicações são fundamentais e definem a invenção. Elas indicam o âmbito da abrangência da invenção, delimitando, conseqüentemente, a proteção reivindicada pela patente. É uma parte importante, principalmente do ponto de vista legal, pois define as características da novidade.

Num relatório descritivo de patente, o título deve ser claro e preciso, sem palavras irrelevantes e desnecessárias. O autor deve também descrever em linhas gerais a matéria objeto do pedido, indicando o setor técnico ao qual pertence, além de descrever o estado da técnica, pois essa é a matéria que poderá ser útil para facilitar a compreensão da invenção e, sempre que for possível, devem ser citados os documentos (patentes ou qualquer outra fonte bibliográfica) que possam aumentar o conteúdo informativo. O autor também deve fornecer os pontos deficientes do estado da técnica.

Também é importante mencionar os objetivos da invenção, explicitando a maneira pela qual a invenção soluciona os problemas encontrados no estado da técnica e destacar as vantagens da solução proposta abordando o conteúdo inventivo, ou seja, destacando nitidamente o requisito de novidade e o efeito técnico alcançado (atividade inventiva).

Deve-se relacionar as figuras nos desenhos especificando suas representações gráficas (vistas, cortes, fluxogramas...). E, finalmente, oferecer uma descrição detalhada da invenção, informando suas características de modo que haja uma perfeita compreensão da mesma por uma pessoa do *métier,* de tal modo que a mesma possa reproduzi-la, fazendo remissão aos sinais de referência constantes dos desenhos, se houver, e, se necessário, utilizar exemplos e/ ou quadros comparativos relacionando-os com o estado da técnica. Ressaltar a melhor forma de execução da invenção, em caso de haver mais de uma forma que seja do conhecimento do depositante na data de depósito e apontar a utilização industrial quando esta não estiver explícita na descrição da invenção.

2.2.3 Classificação Internacional de Patentes

Com o intuito de melhorar a busca de informações referentes a patentes é que surgiu a Classificação Internacional de Patentes (CIP). Com o aumento exponencial de patentes e conseqüentemente de informações nelas contidas, surge a necessidade de uma ferramenta que permita um controle temático seletivo, pois grande parte do que se refere ao avanço do conhecimento humano e da inovação tecnológica está presente nas mesmas.

Assim sendo, a Classificação Internacional de Patentes (CIP) é uma classificação especial utilizada internacionalmente para indexação de documentos de patentes de invenção e modelo de utilidade. Podemos considerar a CIP como uma ferramenta que permite acessar a informação que se deseja.

Antes da CIP, cada escritório, cada país, tinha seus próprios critérios de classificação. Com a nova situação econômica, marcada pelo grande aumento do número de patentes, se tornou insustentável a falta de padronização da classificação das mesmas. Para Di Blasi (2000) fez-se cada vez mais necessária a

uniformização dos procedimentos, que passava a ser mais necessária quanto maior fosse o intercâmbio de documentos entre as nações.

Através dos esforços de órgãos de propriedade industrial de vários países é que surgiu o sistema da Classificação Internacional de Patentes, que teve como base um tratado internacional multilateral firmado em 1954, a "Convenção Européia para a Classificação Internacional de Patentes de Invenções".

Essa convenção prevaleceu até 1969, quando se iniciou uma negociação com a finalidade de atualizar sua gestão. Em 1971, um novo acordo foi estabelecido tendo como responsáveis o Conselho da Europa e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), que se tornou o "Acordo de Estrasburgo" relativo à Classificação Internacional de Patentes. Esse acordo entrou em vigor em 1975 subordinando a CIP à OMPI. A partir daí, a CIP se tornou um sistema mundial administrado por um organismo intergovernamental de âmbito internacional.

Para se tornar membro do Acordo de Estrasburgo, o país tem que ser membro da Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial. Aos países membros competem diversos direitos e obrigações. O direito mais importante é o de participar no contínuo trabalho de aperfeiçoamento da CIP, que consiste na emenda da Classificação por um Comitê de Peritos integrado por representantes de cada estado membro do acordo CIP. Já a obrigação mais importante é a de aplicar a CIP.

Há dois principais enfoques que distinguem as patentes no momento de se classificá-las. Um deles classifica a patente de acordo com os ramos da indústria, da técnica ou da atividade humana em relação às quais são caracteristicamente relevantes. Esse enfoque é o comumente designado de "orientação industrial", "orientação técnica" ou "orientação segundo o pedido de privilégio".

Já pelo outro enfoque, as invenções são classificadas de acordo com as funções para as quais são caracteristicamente pertinentes. Esse enfoque é comumente chamado de "orientação segundo a função".

O principal objetivo da Classificação é o estabelecimento de uma ferramenta efetiva de busca para a recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de patentes e por outros usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva dos depósitos de patentes.

A Classificação, além disso, tem as importantes finalidades de servir como:

- um instrumento para o arranjo ordenado de documentos de patentes a fim de facilitar o acesso a informações técnicas e legais neles contidas;
- uma base para divulgação seletiva de informações a todos os interessados em informações sobre patentes;
- uma base para investigar o estado da técnica em determinados campos da tecnologia;
- uma base para a preparação de estatísticas da propriedade industrial que permitam por sua vez a avaliação do desenvolvimento técnico nas diversas áreas.

A Classificação Internacional de Patentes divide a técnica em 8 setores principais, contando atualmente com aproximadamente 64.000 subdivisões. Cada subdivisão tem um símbolo composto de algarismos arábicos e de letras do alfabeto latino.

Ela se configura como um sistema hierárquico de classificação determinada por uma diferenciação em diversos níveis, isto é, seção, classe, subclasse, grupo e subgrupo. Cada seção é subdividida em classes. Cada classe compreende uma ou mais subclasses. Cada subclasse está dividida em subdivisões denominadas de grupos, os quais ou são grupos principais ou subgrupos que abrangem todas as áreas da tecnologia.

O símbolo completo da classificação para técnica específica será constituído por símbolos representando seção (letra maiúscula), classe (número composto por dois algarismos), subclasse (letra maiúscula), grupo e subgrupo.

Ex:
A Seção
01 Classe
B Subclasse
1/00 Grupo Principal
1/24 Subgrupo

As seções estão divididas da seguinte forma:

A - NECESSIDADES HUMANAS
B - OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE
C - QUÍMICA E METALURGIA
D - TÊXTEIS E PAPEL
E - CONSTRUÇÕES FIXAS
F - ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO
G - FÍSICA
H – ELETRICIDADE

Cada uma dessas seções possui subseções abaixo relacionadas, mas que não são representadas na classificação:

Seção A: Necessidades humanas (4 subseções): Agricultura; Gêneros alimentícios, tabaco; Artigo para uso pessoal ou doméstico; Saúde e recreação.
Seção B: Operações de processamento e transporte (4 subseções): Separação e mistura; Conformação; Impressão; Transporte.
Seção C: Química e Metalurgia (2 subseções): Química e Metalurgia.
Seção D: Têxteis e papel (2 subseções): Têxteis e materiais flexíveis não incluídos em outro local; e Papel.

Seção E: Construções fixas (2 subseções): Edificação; e Perfuração do solo, mineração.
Seção F: Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, Armas e Explosão (4 Subseções): Motores e bombas; Engenharia em geral; Iluminação e aquecimento; Armas, explosão.
Seção G: Física: (2 subseções): Instrumentos; e Nucleônica.
Seção H: Eletricidade.

As classes são representadas por dois dígitos numéricos após as seções. Exemplos de classes da seção A (Necessidades humanas):

A01 - Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca;
A22 - Matança de animais; beneficiamento da carne; processamento de aves domésticas ou peixes;
A41 - Artigos de uso pessoal;
A45 - Artigos portáteis ou de viagem.

As subclasses correspondem a uma letra do alfabeto colocado após o símbolo da seção e da classe, conforme o exemplo abaixo:

A45B - Bengalas; guardachuvas; leques de senhora ou similares;
A45C - Bolsas; sacos ou cestas de viagem; valises;
A45D - Artigos para pentear ou barbear; manicure ou outros tratamentos cosméticos.

Os grupos principais e subgrupos são representados por um número colocado após o símbolo da seção, da classe e da subclasse (a hierarquia das subclasses é definida por meio do número de pontos):

A45D 24/00 Pentes para tratamento dos cabelos; Acessórios para os mesmos (Grupo principal);
A45D 24/02 . Pentes inteiriços (subgrupo de nível 1);
A45D 24/04 . Pentes de peças múltiplas (subgrupo de nível 1);

A45D 24/06 . . sendo os pentes dobráveis (subgrupo de nível 2);
A45D 24/08 . . com capa de proteção (subgrupo de nível 2);
A45D 24/10 . . combinados com dispositivos complementares (subgrupo de nível 2);
A45D 24/12 . . . com meios de suspensão (subgrupo de nível 3).

Através da Figura 1[7] é possível visualizar o esquema hierárquico da classificação da CIP:

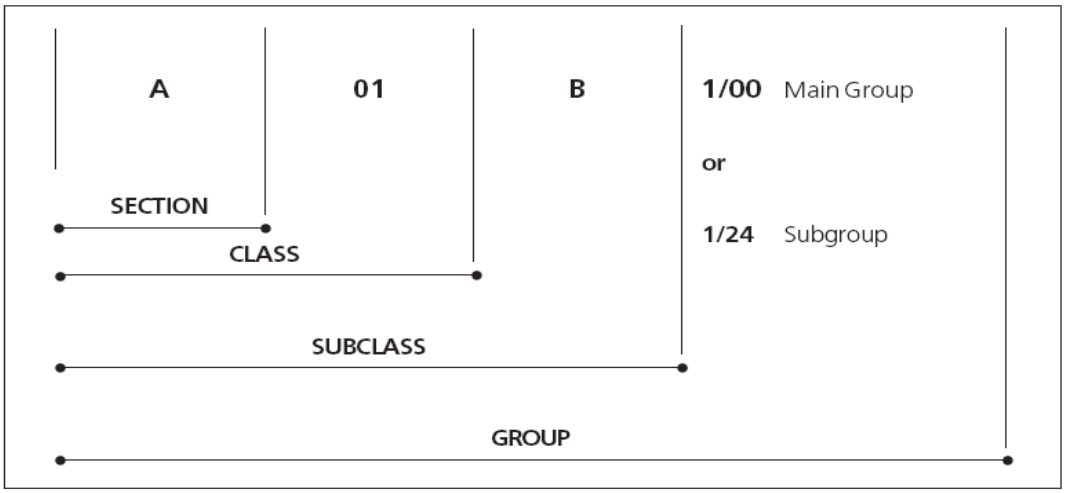

Figura 1 – Esquema hierárquico da classificação da CIP

Nos dias de hoje, a CIP já tem seu espaço garantido e sua importância reconhecida. Quando se fala em recuperação de dados em patentes é nela que se pensa. Mais de 90 países adotam a classificação, tanto como classificação única ou em conjunto com sistemas próprios de classificação. Sem contar a adoção por parte de outros escritórios de patentes regionais. Entre eles podemos citar EPO, ARIPO, OAPI, EAPO, e OMPI. Dentre esses escritórios, a OMPI é responsável pela atualização da CIP.

[7] Fonte: THOMSON SCIENTIFIC (2007, p. 39).

Segundo Oliveira (2005. p. 37), a documentação de patentes apresenta vantagens importantes, dentre as quais:

> [...] divulgar informação mais rapidamente do que outras fontes; possuir uma estrutura uniforme relativa ao "layout" do documento e aos dados bibliográficos, que são identificados através de códigos utilizados por todos os países; abranger todos os campos tecnológicos, indexados de forma coerente e integral pela Classificação Internacional de Patentes (IPC), o que permite uma recuperação fácil da tecnologia desejada, bem como fornecer uma base para determinação de dados estatísticos de certos parâmetros tecnológicos.

Grande parte das invenções pode ser classificada como um produto ou um processo de acordo com a finalidade e com o uso da mesma. Essa possibilidade permite que a mesma invenção apareça em vários lugares da CIP de maneira a possibilitar a sua recuperação baseada nos aspectos de produto, processo e utilização. "Este critério de classificação múltipla impede que uma informação seja perdida quando se buscam outros aspectos relevantes da invenção." (DI BLASI, 2000, p.111).

Sem dúvida que a CIP representa um grande avanço na área de patentes, porém ela apresenta algumas limitações apontadas por Albuquerque (2005, p. 20):

> A classificação das patentes em subseções, por exemplo, oferece uma detalhada visão da natureza da patente, a que setor ela se aplica etc. Entretanto, alguns problemas podem dificultar a análise. Por um lado, essa alta desagregação das subclasses acaba por separar tecnologias que são relacionadas. Por outro lado, a forma como a agregação é realizada nos níveis de seção e subseção visa fundamentalmente atender às necessidades dos escritórios de patentes e não viabilizar estudos ou análises mais aprofundados sobre a dinâmica de determinados sistemas de inovação.

Outra característica limitadora quanto ao uso da CIP para a produção de indicadores apontada por Garcia pode estar relacionada ao processo técnico das patentes, pois segundo o autor: "(...) No processamento técnico as informações novamente sofrem interferências ideológicas, culturais, semânticas dos indexadores e dos instrumentos utilizados para representar as informações e ainda dos canais por onde as informações vão fluir". (GARCIA, 2006, p.2)

2.2.4 Produção e divulgação

Podemos considerar o documento de patente como uma fonte primária de informação tecnológica, uma vez que ele, a partir da descrição do invento original, possibilita o acesso a novas tecnologias.

A divulgação do conhecimento tecnológico através do documento de patente segundo Moura (2006, p. 5) "[...] constitui-se em um processo necessário para a proteção do valor econômico da informação, por meio do registro da patente, marca, desenho ou outra forma de registro, não importando a opinião ou validação dos seus pares, apenas do órgão que fará o registro, caso a inovação atenda aos requisitos necessários". E como grande parte da informação tecnológica é publicada sob a forma de documento de patente, a pesquisa em banco de dados que disponibilizam as mesmas é fundamental para o desenvolvimento tecnológico de um país.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Buainain (2009, p. 11) afirma:

> Embora o registro de patentes não se traduza, de forma direta, em vantagens competitivas, é sem dúvida um bom indicador da capacidade de inovação de um país e revela potencialidades e oportunidades que poderão ser exploradas pelos detentores das patentes no futuro.

No Brasil, as patentes são disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). No site dessa instituição, é possível acessar sua base de dados bem como várias outras bases de dados de patente publicadas no mundo todo.

A base de dados do INPI disponibiliza documentos de patente publicados desde 1992. Dentre esses, todos os documentos de patentes publicados a partir de 1º de agosto de 2006 estão disponíveis para consulta em sua forma integral. Já os documentos publicados entre 1982 e 1999 também estão disponíveis para consulta. Entretanto, para esse período, alguns documentos podem não estar

disponíveis. A documentação digitalizada está hospedada no site do Escritório Europeu de Patentes.

Para realizar pesquisas nessa base, basta acessar a página do INPI, clicar no link pesquisa e realizar a busca que pode ser feita informando o nº do processo ou por meio de qualquer palavra presente nos campos de título ou resumo, ou ainda no campo de depositante ou inventor. O resultado será uma lista de título de patentes que permite acessar todas as informações do documento, bem como o texto completo.

Uma importante base de dados de patentes, de âmbito Internacional, é a do Escritório Europeu de Patentes. Essa base reúne informações sobre patentes e modelos de utilidade de mais de 72 países e regiões. Por ela, tem-se acesso a um acervo de documentos europeus, do PCT, japoneses e de outros países. A maioria dos documentos pode ser recuperada por completo. Além disso, fornece a opção de busca por família de patentes. O site dessa base é http://ep.espacenet.com/.

Outra base que não pode deixar de ser citada é a de Pedidos do PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes). Ela é um produto do projeto WIPO IPDL (Biblioteca Digital de Propriedade Intelectual da OMPI), e contém informações das primeiras páginas (informação bibliográfica, resumo e desenho) dos pedidos de patente depositados via PCT, publicados a partir de janeiro de 1998. A busca é realizada através do site http://www.wipo.int/pctdb/en/search-adv.jsp.

Já a base da United States Patent and Trademark Office (USPTO) pode ser acessada no site www.uspto.gov. Essa base disponibiliza as patentes americanas concedidas a partir de 1976. Pode-se identificar o documento pelo sistema "booleano" ou pelo fornecimento do número do documento. O usuário pode escolher a observação apenas da folha de rosto de tal documento, ou então sua visualização completa. Observando os resultados de cada busca, é possível ter

informação sobre os inventores e titulares de tais patentes, assim como observar os seus relatórios descritivos, os exemplos, a reivindicação etc.

A LATIPAT é uma base de dados com informações bibliográficas de documentos de patente de vários países da América Latina, por exemplo, Brasil, Argentina, México, Cuba, Chile, Uruguai, Peru etc. e está baseada na plataforma esp@cenet®.

Ela é originária do esforço da OMPI, EPO, OEPM e de numerosos escritórios de países da América Latina em oferecer ao público uma grande quantidade de informação tecnológica em espanhol e português contida em documentos de patentes publicados por essas entidades. Eles entenderam que essa seria a melhor maneira de contribuir para o desenvolvimento institucional e tecnológico da América Latina.

Atualmente, a base de dados já contém mais de um milhão e meio de dados bibliográficos e milhares de imagens digitalizadas. O acesso à mesma se dá pelo site http://lp.espacenet.com/.

No caso japonês, o Escritório Japonês de Patentes mantém o site http://www.jpo.go.jp/, que permite a pesquisa nos dados bibliográficos dos pedidos de patentes desse país.

Outros países também mantêm escritórios que disponibilizam bases de dados locais bem como regulam a concessão de patentes.

O Deutches Patent-und-Markenamt (DPMA) é o escritório alemão de patentes e marcas. Permite pesquisa às publicações oficiais e acesso ao banco de dados de patentes. Seu site é http://www.dpma.de/.

Já no Canadá, o escritório responsável pela propriedade intelectual é o Canadian Intellectual Property Office (CIPO). É uma agência especial associada com a Canada Industry, sendo responsável pela administração e processamento

de grande parte da propriedade intelectual no Canadá. Ela também é responsável pela manutenção da Canadian Patent Database, que é uma base de dados que cobre cerca de setenta e cinco anos e aproximadamente 1.400.000 patentes da Canadian Intellectual Property Office. É acessada por meio do site http://patents1.ic.gc.ca/intro-e.html#cipotop.

O Institut National de la Propriete Industrielle regula a propriedade intelectual na França. O site é http://www.inpi.fr/front. Permite a pesquisa de patentes francesas e européias que designam a França nas diferentes bases de dados, oferecendo acesso a marcas em vigor, empresas matriculadas no Registro Nacional do Comércio, jurisprudência e outros.

A World Intellectual Property Organization (WIPO) é uma organização internacional dedicada à promoção dos trabalhos de propriedade intelectual. Esta organização administra 21 tratados internacionais de proteção à propriedade intelectual e conta com 183 nações como estados membros. Disponibiliza acesso aos diversos recursos informacionais, por meio de sua biblioteca digital, do periódico WIPO Magazine, sobre conferências, encontros, seminários e links relacionados. Disponível em espanhol, inglês, francês, mandarin, russo e árabe. O site é http://www.wipo.int/portal/index.html.en.

A Derwent Thomson Scientific é uma empresa internacional, com escritórios na América do Norte, América do Sul e Japão. Constitui-se num provedor de informações de patentes, por meio do Derwent World Patent Index, base de dados de patentes com uma cobertura em torno de 14 milhões de patentes e com soluções customizadas para disseminar a informação, seja através de encontros, rede, intranet e extranet. Entre seus produtos e serviços, estão o Derwent World Patents Database, o Derwent Chemistry Service, o Derwent Patent Search, o Patent Copy Service, o Life Sciences e o Derwent Engineering Service. Divulga notícias com relação ao mundo das patentes e o da propriedade intelectual. Todos esses serviços podem ser acessados através do site http://www.derwent.com/contact/index.html.

Considerando-se todas essas iniciativas para promover e facilitar o acesso, cada vez mais completo, simples e imediato, pode-se concluir que a sociedade contemporânea reconhece a importância das informações veiculadas pelos documentos de patentes. Porém, esse acesso e divulgação ainda é dominado pelos países desenvolvidos e pelas grandes empresas. Buainain (2009, p. 29) reconhece esse aspecto:

> Em termos da função prospectiva, a divulgação da informação tecnológica passa a ser elemento basilar. Os diversos tratados em vigor são importantes instrumentos, tanto no que tange à harmonização da legislação e procedimentos, quanto, particularmente, no acesso rápido, barato e democrático dessas informações. Ao mesmo tempo em que vem se consolidando um sistema mundial de informação em propriedade intelectual, é preciso capacitar os países em desenvolvimento para acessar e beneficiar-se deste banco de dados. No momento o movimento é de aumento da assimetria de informações, já que as grandes empresas e os países desenvolvidos ainda têm acesso privilegiado ao sistema de informações.

2.3 Comunicação científica: conceitos e finalidades

A comunicação é um processo inerente ao ser humano. Desde os primórdios, inúmeras são as maneiras de comunicação desenvolvidas pelo homem como o desenvolvimento da linguagem oral, passando pelos hieróglifos até o desenvolvimento das formas mais complexas da linguagem escrita.

A comunicação científica está inserida nesse cenário. Ela é sem dúvida uma atividade que pode ser reconhecida desde os tempos antigos e passou por inúmeras fases e suportes ao longo do desenvolvimento da humanidade. No início, a comunicação se dava apenas através da oralidade, passando por alguns suportes encontrados na natureza como pedras, papiro e pergaminho até atingir níveis industriais com a invenção do papel, da imprensa. E hoje a grande novidade é o suporte eletrônico.

Targino (2000, p. 10) considera que a circulação e troca de informações é um processo comunicacional.

> Enquanto a informação é um produto, uma substância, uma matéria, a comunicação é um ato, um mecanismo, é o processo de intermediação que permite o intercâmbio de idéias entre os indivíduos [...] variando de acordo com as características dos grupos nos quais e entre os quais se efetiva.

Segundo Ronan (2001), a maneira como concebemos a comunicação científica atualmente é bastante distinta da comunicação científica que ocorria na Antiguidade e na Idade Média. Foi com a Revolução científica ocorrida na Idade Moderna que surgiu uma comunicação científica similar à que conhecemos hoje. A revolução científica é o período que se dá a partir de quando Galileu, Kepler, entre outros pensadores do século XVII, iniciam as suas descobertas. A partir desse período, a Ciência, que até então estava atrelada à Filosofia, separa-se desta e passa a ser um conhecimento mais estruturado e prático. As causas principais da revolução podem ser resumidas em: renascimento cultural, a invenção da imprensa, a reforma religiosa e o hermetismo.

O renascimento cultural tem como uma de suas características o humanismo. Esta corrente de pensamento e comportamento se opunha ao teocentrismo, que vigorou na Idade Média, ao pregar a utilização de um senso crítico mais elevado e uma maior atenção às necessidades humanas. Esse maior senso crítico exigido pelo humanismo permitiu ao homem observar mais atentamente os fenômenos naturais ao invés de renegá-los à interpretação da Igreja.

A invenção da imprensa também contribuiu muito à revolução científica, pois ela permitiu a diminuição dos erros de interpretação nas cópias dos livros, fato que ocasionava deturpações nas traduções. Além disso, a impressão em língua vernácula permitiu uma maior divulgação de material se comparado aos escritos em latim, que eram compreendidos apenas pelos estudiosos dessa língua.

A reforma religiosa teve um papel decisivo no desencadeamento da revolução científica, pois os reformistas pregavam que uma forma de se apreciar a existência de Deus era por meio das descobertas na ciência e por isto estas

foram incentivadas, proporcionando uma propulsão ao desenvolvimento da revolução científica.

Finalmente, o hermetismo selou a revolução, ao trazer a concepção quantitativa do universo, encorajando o uso da matemática para relacionar grandezas e demonstrar verdades essenciais. A difusão da matemática criou um ambiente propício para o desenvolvimento de um método científico mais rigoroso e crítico, o que modificou a forma de fazer ciência.

Segundo Bem-David (1974, p. 37), antes do século XVII não havia um crescimento científico contínuo, mas isso não quer dizer que não existia a noção de ciência antes disso, mesmo porque muitas sociedades criaram certa quantidade de conhecimento que poderia ser considerado como científico, por exemplo, na Mesopotâmia antiga, na Grécia e na China, onde houve realizações notáveis. Segundo o autor:

> O acúmulo rápido de conhecimento, que caracterizou o desenvolvimento da ciência a partir do século XVII, nunca ocorreu antes dessa época. O novo tipo de atividade científica surgiu apenas em alguns países da Europa Ocidental e se limitou a essa pequena área durante aproximadamente duzentos anos. A partir do século XVII, o conhecimento científico foi assimilado pelo resto do mundo. Essa assimilação não ocorreu através da incorporação da ciência às culturas e instituições das diferentes sociedades. Ao contrário, ocorreu através da difusão dos modelos de atividade científica e papéis científicos da Europa Ocidental para outras partes do mundo.

O desenvolvimento da ciência, antes do século XVII, foi caracterizado pela falta de linearidade, ou seja, havia alguns períodos de grande desenvolvimento e outros de estagnação, o que em nada favorecia o desenvolvimento pleno das tradições científicas. Podemos relacionar esse fenômeno a falhas na comunicação científica. Atualmente, temos inúmeros meios para realizar a comunicação científica. Entre eles podemos citar as revistas, monografias, manuais, sites especializados etc.

Price (1976, p. 97) afirma que a comunicação científica é fundamental e determinante para o desenvolvimento da ciência e que foi graças à invenção da imprensa e sua rápida disseminação pela Europa a partir de 1470 que a ciência

se libertou da estagnação, alterando hábitos de leitura e o esquema acadêmico das nações. O desenvolvimento da imprensa tornou o livro um grande aliado para a comunicação científica e desenvolvimento dos campos científicos.

> Em sua reação, a ciência comportou-se exatamente como uma explosão atômica. Assim já havia se comportado antes. A unificação das astronomias grega e babilônica pode ser comparada a uma bomba em que as partes se fundem com liberação do excesso de energia. No que se refere ao surgimento dos livros, tudo ocorreu como se se tratasse de uma bomba de fissão em que se tivesse repentinamente atingido a massa crítica, ocorrendo uma reação em cadeia. Por essa época, a ciência se tornou cumulativa, em termos diferentes dos anteriores. Em épocas passadas, cada homem dera sua contribuição baseada na sabedoria antiga, por ele assimilada em seu primeiro aprendizado. Agora, o ritmo se tornava mais rápido, a pessoa tinha de absorver livros novos e manter-se informada acerca do trabalho de seus companheiros – e só assim poderia avançar. Ainda não tinha inventado o artigo científico e o homem não se inclinava a publicar enquanto não julgasse ter-se assenhoreado completamente de um determinado ramo da ciência e ter condições de produzir obra definitiva. O estágio seguinte – aparecimento da academia científica e de sua revista especializada – só se completou cento e cinqüenta anos mais tarde, em meados do século XVIII, quando a Revolução Científica já se vinha processando.

Entre os aspectos que possibilitaram o aumento do conhecimento e a sua divulgação, Weitzel (2006, p. 83) dá destaque à laicização do conhecimento com o fim do monopólio do saber controlado pela Igreja Católica; ao domínio da tecnologia da imprensa e do papel; ao desenvolvimento do método científico e das descobertas científicas; ao surgimento das sociedades científicas; e ao surgimento da primeira revista científica, Philosophical Transactions em 1665, um embrião do modelo atual de comunicação científica.

Dentre esses acontecimentos citados por Weitzel (2006), dois são extremamente importantes no surgimento e aperfeiçoamento da comunicação científica: o nascimento das sociedades científicas e da revista científica. Como já havia na Europa grupos de amadores e cientistas que já trocavam informações entre si, a formação das academias se deu rapidamente e foi nesse cenário que nasceu a revista especializada e o artigo científico, que se constituiu numa nova forma de comunicação que surgiu da necessidade "[...] de transmitir e preservar os conhecimentos que passavam a crescer com rapidez maior do que a que permitiria transpô-los para a forma definitiva dos livros" (PRICE, 1976, p.101).

Em princípio, os periódicos científicos continham pequenos artigos, como as cartas científicas que são consideradas as antecessoras dos mesmos. O periódico em sentido moderno surge em Paris em 1665, onde Denis de Sallo iniciou um periódico com a finalidade de publicar os acontecimentos na Europa. Surge, então, o Journal dês Sçavans, passando a ser denominado Journal dês Savants no começo do século XIX. O principal motivo do desenvolvimento do periódico científico foi a necessidade de um meio de comunicação científica eficiente diante do novo cenário que se configurava na Europa de crescente aumento de pesquisadores interessados em conhecer as novas descobertas do meio científico. Os periódicos científicos contribuíram imensamente no processo de formalização da ciência, ampliando, complementando e, até certo ponto, substituindo outros meio de comunicação, como a comunicação oral, a correspondência pessoal e os livros. (MEADOWS, 1999)

Devido ao grande crescimento da literatura científica, nos anos 40, surge nos EUA a preocupação em se estudar os processos de comunicação na ciência, devido à dificuldade em se recuperar a quantidade significativa de conhecimento produzido. Em princípio, esses estudos se restringem a estudar o uso das informações pela comunidade científica, dando origem ao que conhecemos como estudo de usuários. Nas décadas de 60 e 70, esses estudos continuam impulsionados pela guerra fria, na qual as duas potências (EUA e URSS) buscam a supremacia tecnológica. A partir de então, as pesquisas em comunicação científica buscam uma abordagem teórica em detrimento do caráter empírico dos estudos iniciais. (TARGINO, 2000)

Segundo Menzel[8] (1966 apud Funaro; Noronha, 2000, p. 217-218), tal abordagem teórica prioriza cinco hipóteses que devem ser consideradas na comunicação na ciência:

- a comunicação na ciência constitui um sistema;
- vários canais podem atuar sinergeticamente na transmissão de uma mensagem;

[8] MENZEL, H. Scientific communication: five themes from social science research. **American Psychologist,** v. 21, n. 10, p. 999-1004, 1966.

- a comunicação informal tem papel vital no sistema de informação científica;
- os cientistas constituem público específico;
- os sistemas de informação científica assumem múltiplas funções.

A comunicação científica pode-se dar em meios formais e informais. Dentre os meios formais podemos citar as revistas especializadas e os livros. Entre os canais informais, temos o que chamamos de literatura cinzenta, que é representada pelas teses e dissertações, pelos relatórios técnico-científicos, pelas comunicações em eventos científicos etc. (FUNARO; NORONHA, 2006, p. 218-219).

Em Meadows (1999, p. 7), encontramos a seguinte distinção entre comunicação formal e informal:

> Uma comunicação informal é em geral efêmera, sendo posta à disposição apenas de um público limitado. A maior parte da informação falada é, portanto, informal, do mesmo modo que a maioria das cartas pessoais. Ao contrário, uma comunicação formal encontra-se disponível por longos períodos de tempo para um público amplo. Os periódicos e os livros são publicados (isto é, tornados públicos) e em seguida armazenados por longos períodos em bibliotecas, de modo que são exemplos arquetípicos de comunicação formais.

É importante deixar claro que ambas as formas de comunicação científica, tanto a formal como a informal, não são menos ou mais importantes. Ambas podem veicular conhecimentos de extrema importância para o campo acadêmico. Elas são apenas diferentes e se aplicam a diferentes momentos da pesquisa. Dependendo do momento uma pode ser mais adequada que a outra, mas não menos importante dentro do âmbito da comunicação científica.

Targino (2000, p. 18-19) e Funaro; Noronha (2006, p. 218) deixam clara essa colocação ao afirmar:

> [...] o cientista lança mão das alternativas possíveis para difusão de seu trabalho, apelando para formas diferenciadas de comunicação, que vão desde os recursos mais informais aos recursos eletrônicos. E não são eles excludentes ou antagônicos. Ao contrário, complementam-se e interagem. E mais, ora apresentam características formais, ora informais, pois o comportamento dos cientistas no domínio informal inclui em seu escopo aspectos do comportamento formal. Assim, emerge a divisão tradicional: comunicação formal ou estruturada ou planejada e comunicação informal

> ou não estruturada ou não planejada, ambas essenciais à evolução do conhecimento como soma renovada de mensagens que atualizam a sociedade no espaço e a perpetuam no tempo. [...] a disseminação através de canais informais precede a finalização do projeto de pesquisa e até mesmo o início de sua execução, pois há propensão para se abandonar um projeto, quando os pares não demonstram interesse.
>
> O sistema de comunicação científica inclui todas as formas de comunicação utilizadas pelos cientistas que pesquisam e contribuem para o desenvolvimento do conhecimento nas diferentes áreas. Isto significa que o cientista lança mão das alternativas possíveis para difusão de seu trabalho, utilizando-se, além das publicações formais, formas diferenciadas de comunicação, como os recursos informais e eletrônicos.

Com o advento da internet, o cenário na comunicação científica vem se reestruturando. Hoje vivemos a chamada explosão informacional. A internet permitiu acesso ao que antes eram materiais de circulação restrita como os anais de eventos, teses de dissertações. Ela permite que qualquer pesquisador disponibilize seus estudos, descobertas quando achar conveniente para ele e para a comunidade acadêmica.

Isso nos coloca diante de um dilema: qual é o limite que separa a comunicação formal da informal? Os canais de comunicação que a internet possibilita como e-mails, blogs entre outros são canais formais ou informais? Mas será que isso vai causar grandes problemas ou grandes avanços na comunicação científica?

Segundo Oliveira e Noronha (2005, p. 82), a comunicação eletrônica permite a comunicação científica tanto por meios formais quanto pelos meios informais:

> A comunicação científica feita por canais eletrônicos possui tanto características informais quanto formais. Como comunicação informal, ela possibilita o contato entre os pesquisadores, favorecendo a troca rápida de informações e o feedback imediato ao desenvolvimento das pesquisas. Como comunicação formal favorece a divulgação do conhecimento produzido para um público amplo, em tempo menor do que a impressa. Neste panorama, a comunicação eletrônica realizada através do meio informal é feita com o uso de correio eletrônico, listas de discussão e bate-papos, e formalmente com a publicação de periódicos, livros, obras de referência, entre outros, editados no formato eletrônico.

Apesar de acreditarmos na importância dos canais informais na comunicação científica e sabermos quão fundamental é a sua contribuição para o avanço da ciência, não há como negar que o meio mais importante e eficiente para a comunicação científica é o periódico científico, que também é chamado revista científica ou especializada. A publicação nos periódicos científicos é cada vez mais cobrada dos pesquisadores e se constitui um dos principais meios de avaliação da produção científica do pesquisador e das instituições às quais ele está vinculado.

Em algumas áreas do conhecimento, principalmente nas áreas das ciências humanas é bastante tradicional a publicação de livros, mas mesmo nessas áreas a publicação de artigos em periódicos tem se tornado freqüentemente exigida.

É uma prerrogativa da ciência que se publiquem os resultados da pesquisa e sem dúvida o periódico científico se presta a esse papel de forma bastante eficiente.

> Publicar os resultados de suas pesquisas é um compromisso que os cientistas são compelidos a cumprir. O avanço do conhecimento produzido pelos pesquisadores tem de ser transformado em informação acessível para a comunidade científica. Portanto, a pesquisa é desenvolvida em um contexto de troca. A publicação dos resultados de pesquisa tem três objetivos: divulgar descobertas científicas, salvaguardar a propriedade intelectual e alcançar a fama. (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 134)

2.3.1 Avaliação da produção científica e tecnológica

O que possibilita a realização de estudos bibliométricos para a avaliação da pesquisa são os canais de comunicação formais da ciência, pois são eles que trazem os dados necessários para que esses índices possam ser coletados.

Em Moed et al.[9] e Oppenhein[10] (1985; 1995 apud Rousseau, 1998, p. 149), encontramos algumas premissas que norteiam o processo de avaliação da ciência.

Segundo eles, uma das maneiras de os cientistas construírem seus trabalhos é a partir das publicações dos colegas e precursores de sua área. Sendo assim, é possível considerar a comunicação científica essencial no processo de avaliação da ciência, pois é ela que permite a apreciação pelos pares para a publicação num periódico já que nesses artigos os autores citam trabalhos que o ajudaram a desenvolver sua pesquisa e chegar ao resultado apresentado. Desta maneira, o periódico científico se configura como um grande aliado no processo de avaliação da ciência, já que é através dele que toda comunidade científica terá acesso ao trabalho de inúmeros pesquisadores, que por sua vez poderão citá-los em trabalhos posteriores, constituindo assim uma rede de divulgação que se configura como um importante indicador da produção científica dos pesquisadores que permite medir o impacto dessa produção.

Dois importantes instrumentos que ajudam no processo de divulgação e avaliação da ciência são as bases de periódicos ISI e o SSCI. O ISI (Institute for Scientific Information) indexa grande parte dos periódicos internacionais nas áreas da ciências puras, aplicadas e médicas. E o SSCI (Social Science Citation Index) tem a mesma função para a área de ciências sociais. Já no cenário brasileiro, também podemos citar o site Scielo, que publica apenas periódicos brasileiros.

No processo de comunicação científica, é essencial a avaliação pelos pares. Qualquer texto para ser publicado num periódico científico bem estruturado passa por esse processo de avaliação, que não se encerra por aí. Ela

---

[9]MOED, H. F. et al. The use of bibliometric data for the measurement of university research performance. **Research Policy,** n. 14, p. 131-49, 1985.

[10]OPPENHEIM, C. The correlation between citation counts and the 1992 research assessment exercise ratings for British library and information science university departments. **Journal of Documentation,** n. 51, p. 18-27, 1995.

também acontece em eventos científicos, na agências de fomento para se conseguir financiamentos para pesquisas, ao concorrer a algum cargo acadêmico etc. Na área acadêmica, parte-se do pressuposto que somente alguém com as mesmas condições e atribuições acadêmicas tem condições de avaliar de igual para igual um trabalho, uma pesquisa.

> O aspecto decisivo tanto para livros quanto para artigos de periódicos é a aceitabilidade do material submetido para publicação. No caso de publicações científicas, isso significa aceitabilidade pela comunidade científica pertinente. Por um lado, a publicação é um objetivo importante dos pesquisadores, especialmente, ainda que não exclusivamente, dos que pertencem ao mundo acadêmico. Afinal, isso está ligado ao sistema de recompensas, tanto materiais quanto imateriais. Por outro lado, a comunidade científica deve examinar detidamente as colaborações novas antes de aceitá-las como parte do pensamento do grupo (a norma do "ceticismo organizado"). Deve haver, portanto, alguma forma de controle de qualidade, aprovada pela comunidade, que possa ser aplicada ao material novo.

A importância da avaliação pelos pares é consenso no ambiente acadêmico. Podemos verificar isso em Targino (2000, p. 15):

> [...] explicitamente ou implicitamente, todos concordam que a formalização da comunicação científica resulta da necessidade de compartilhamento dos resultados das pesquisas entre o crescente número de cientistas, porquanto a ciência passa de atividade privada para uma atividade marcadamente social. Logo, o cientista isolado dá lugar ao pesquisador engajado na comunidade científica que exige competitividade e produtividade. A fim de que as novas informações e concepções formuladas tornem-se contribuições científicas reconhecidas pelos pares, devem ser comunicadas de forma a favorecer sua comprovação e verificação, e a seguir, sua utilização em novas descobertas.

A comunicação científica é essencial para o desenvolvimento da ciência. Ao tornar públicas as suas descobertas, os cientistas colaboram com seus pares e com a sociedade como um todo, pois muitas das conquistas de melhora de qualidade de vida na sociedade passam pela academia. Para se tornar um cientista reconhecido, é necessário que o pesquisador contribua com seus pares e que tenha a aprovação dos mesmos. As atividades de pesquisa, publicação, divulgação e avaliação pelos pares são ações que estão no cerne da comunicação científica e da ciência como um todo.

2.3.1.1 Estudos bibliométricos

Tratando-se este projeto de um estudo sobre as possibilidades de se criar mecanismos que ajudem a identificar o conhecimento científico utilizado nos relatórios descritivos de patentes, uma vez que os mesmos não prevêem a obrigatoriedade de citação das fontes bibliográficas utilizadas pelos autores, justifica-se a abordagem das subdisciplinas da área da Ciência da Informação que se ocupam da mensuração da produção científica como a bibliometria, cienciometria, infometria e mais recentemente a webometria.

Foi na década de 70 que as primeiras técnicas dedicadas a estudar os indicadores científicos surgiram mais fortemente.

O termo cienciometria surgiu na antiga URSS e Europa Oriental e referia-se à aplicação de métodos quantitativos para o estudo da história da ciência e do progresso tecnológico e, atualmente esta disciplina vem sendo muito utilizada para a medição do conhecimento científico. (VANTI, 2002)

De acordo com Gregolin (2004, p. 5), os indicadores cienciométricos se ocupam:

> [...] do desenvolvimento de metodologias para a construção e a análise de indicadores, com base em abordagem interdisciplinar, envolvendo a bibliometria, a economia, a administração, entre outras. A cienciometria, ou ciência das ciências, abarca o estudo das ciências físicas, naturais e sociais, com o objetivo de compreender sua estrutura, evolução e conexões, de modo a estabelecer relações da ciência com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social.

Já o termo infometria, segundo Rousseau[11] (1997, apud Vanti, 2002, p. 158), foi proposto pela primeira vez por Otto Nacke na Alemanha em 1979.

Apesar de o termo infometria ter sido cunhado posteriormente aos termos

---

[11] ROUSSEAU, R. Citations: an exploratory study. **Cybermetrics**, v. 1, n. 1, 1997.

cienciometria e blibliometria, a infometria é considerada mais abrangente, de acordo com a conceituação de Tague-Sutckiffe[12] (1992 apud Macias-Chapula, 2002, p. 155):

> Infometria é o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias, referente a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas. A infometria pode incorporar, utilizar e ampliar os muitos estudos de avaliação da informação que estão fora dos limites da bibliometria e cienciometria.

Segundo Araújo (2006), surge no início do século a bibliometria, técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico, devido à necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica.

A técnica da bibliometria teve sua área definida por Hulme em 1923, e se ocupava da aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas com objetivo de descrever aspectos da literatura e de outros meios de comunicação, porém o termo bibliometria foi criado por Otlet em 1934. Até então, essa área era conhecida pelo termo bibliografia estatística. A primeira definição do termo elaborada por Otlet foi a de uma arte da bibliografia que se ocupava da medida ou quantidade aplicada ao livro, procurando um perfil dos registros do conhecimento, servindo-se de um método quantificável. Mas é em 1969, com Pritchard, que o termo começa a se popularizar, com a publicação do artigo "Bibliografia estatística ou bibliometria?". A definição do termo bibliometria por Pritchard em 1969, foi "[...] a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos a livros e outros meios de comunicação, aconselhando sua utilização em todos os estudos que buscassem quantificar o processo de comunicação escrita" (BUFREM; PRATES, 2005, p. 11).

Desde o seu surgimento a bibliometria é marcada por duas preocupações: "[...] a análise da produção científica e a busca de benefícios práticos imediatos

---

[12] TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management,** v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

para bibliotecas. Também a promoção do controle bibliográfico é apontada como o objetivo 'mais óbvio' da bibliometria [...]" (ARAÚJO, 2006, p. 13).

Porém, atualmente, o termo bibliometria designa diversas atividades relacionadas à mensuração da informação nos processos de produção, disseminação, recuperação e uso da mesma e não se relaciona apenas a livros, mas a qualquer tipo de documento.

Já a webometria é a mais recente dessas subáreas. Ela diz respeito aos estudos desenvolvidos sobre o conteúdo e a estrutura das home-pages na web, ou seja, consiste na aplicação de métodos infométricos aplicados e World Wide Web (www).

Se considerarmos as diferentes definições de cada uma das sub disciplinas, percebemos que as definições provindas de diferentes autores se esbarram uma nas outras, de maneira que a distinção entre elas muitas vezes não são facilmente percebidas. Apesar de haver essas já citadas ciências, entre outras, que se ocupam em "medir" a informação documentária, a maioria dos autores as consideram bastante próximas e inter-relacionadas, pois seu objeto de estudo é o mesmo, ou seja, a medida da informação documentária contida em sistemas de informação e comunicação.

Para tentar elucidar os possíveis usos dessas subáreas, elencamos algumas possibilidades de aplicação das mesmas como nos mostra Vanti (2002, p. 155):

- identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área;
- identificar as revistas do núcleo de uma disciplina;
- mensurar a cobertura das revistas secundárias;
- identificar os usuários de uma disciplina;
- prever as tendências de publicação;
- estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica;
- prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;
- medir o grau e padrões de colaboração entre autores;
- analisar os processos de citação e co-citação;
- determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação;
- avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases;

- avaliar a circulação e o uso de documentos em um centro de documentação;
- medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

Além disso, apresentamos a tabela comparativa (Tabela 1), elaborada por McGrath em 1989, para quem a bibliometria, a cienciometria e a infometria são subdisciplinas da Ciência da Informação e são parecidas por serem métodos quantitativos, mas se diferenciam quanto ao objeto de estudo. Essa tabela foi apresentada por Macias-Chapula (1992) e adaptada por Vanti (2002). Ela é bastante esclarecedora em relação a essas quatro subáreas da Ciência da Informação que se ocupam da mensuração da informação e do conhecimento científico.

Podemos concluir de acordo com tudo o que foi apresentado que todas essas áreas são subcampos da Ciência da Informação e que a infometria abrange as outras três, bibliometria, cienciometria e a webometria, pois seu escopo e área de atuação é mais amplo.

É grande a preocupação que existe de avaliar e quantificar a produção científica nos países, pois é através desses números que podemos medir o desenvolvimento de um país. Acreditamos que a área da Ciência da Informação possui ferramentas adequadas para essa avaliação e quantificação da produção científica e conseqüentemente, relacionar esses dados com a produção de patentes, tentando, dessa forma:

> [...] minimizar a avaliação negativa dos indicadores atuais que apontam para o baixo aproveitamento dos investimentos em pesquisas no desenvolvimento tecnológico e obtermos mais elementos para avaliação da relação entre produção científica e produção tecnológica. As atuais ferramentas bibliométricas, associadas aos procedimentos de análise de conteúdo e a ferramentas de organização e representação do conhecimento que permitem elaborar mapas conceituais, abrem novas perspectivas para avanço da pesquisa na área (FUJINO, 2006, p. 381-382).

TABELA 1
Comparação das aplicações dos distintos métodos quantitativos:

Tipologia/ Subcampo	Bibliometria	Cienciometria	Informetria	Webometria
Objeto de estudo	Livros, documentos, revistas, artigos, autores, usuários	Disciplinas, assuntos, áreas e campos científicos e tecnológicos. Patentes, dissertações e teses	Palavras, documentos, bases de dados, comunicações informais (inclusive em âmbitos não científicos), *home pages* na WWW	Sítios na WWW (URL, título, tipo, domínio, tamanho e *links*), motores de busca
Variáveis	Número de empréstimos (circulação) e de citações, freqüência de extensão de frases	Fatores que diferenciam as subdisciplinas. Como os cientistas se comunicam	Difere da cienciometria no propósito das variáveis, por exemplo, medir a recuperação, a relevância, a revocação	Número de páginas por sítio, nº de *links* por sítio, nº de *links* que remetem a um mesmo sítio, nº de sítios recuperados
Métodos	*Ranking*, freqüência, distribuição	Análise de conjunto e de correspondência, co-ocorrência de termos, expressões, palavras-chave etc.	Modelo vetor-espaço, modelos booleanos de recuperação, modelos probabilísticos; linguagem de processamento, abordagens baseadas no conhecimento, tesauros	Fator de Impacto da Web (FIW), densidade dos *links*, "sitações", estratégias de busca
Objetivos	Alocar recursos: pessoas, tempo, dinheiro etc.	Identificar domínios de interesse. Onde os assuntos estão concentrados. Compreender como e quanto os cientistas se comunicam	Melhorar a eficiência da recuperação da informação, identificar estruturas e relações dentro dos diversos sistemas de informação	Avaliar o sucesso de determinados sítios, detectar a presença de países, instituições e pesquisadores na rede e melhorar a eficiência dos motores de busca na recuperação das informações

Fonte: adaptado de McGrath (*apud* Macias-Chapula, 1998).

2.3.1.2 Estudos de citações

A análise de citação é uma importante parte da biblioteconomia. Sua hipótese básica afirma que citar um autor anterior é bastante significativo para o avanço da ciência, pois parte-se do pressuposto que sempre que buscamos

outros autores para a realização de trabalhos científicos evita-se que se torne a fazer o que já foi desenvolvido por outros pesquisadores.

Podemos considerar a citação, segundo Foresti[13] (1989 apud Araújo, 2000, p. 18) como um "[...] conjunto de uma ou mais referências bibliográficas que, incluídas em uma publicação, evidenciam elos entre indivíduos, instituições e áreas de pesquisa, visto que mostram o relacionamento de uma publicação com outra". E, segundo o mesmo autor, a análise de citação é definida como "[...] a parte da bibliometria que investiga as relações entre os documentos citantes e os documentos citados considerados como unidades de análise, no todo ou em suas diversas partes: autor, título, origem geográfica, ano e idioma de publicação etc.".

São vários os indicadores utilizados para se medir a qualidade da produção científica de uma área. Entre eles, podemos citar: números de trabalhos, coautoria, número de patentes, número de citações de patentes, mapas dos campos científicos e dos países, número de citações, sendo que cada um deles tem uma função específica. O número de citações reflete o impacto dos artigos, autores ou assuntos citados. É uma das maneiras de se avaliar o desempenho científico tanto de pesquisadores como das instituições a que eles estão afiliados.

Com o surgimento da computação, a análise de citações se desenvolve bastante e com isso é publicado pelo Institute for Scientific Information (ISI), na Filadélfia, Estados Unidos, o *Science Citation Index* (SCI), fato que representou um grande avanço para a área. O *Science Citation Index* (SCI) foi desenvolvido por Eugene Garfield que concentrava seus estudos na discussão sobre a necessidade de se estabelecer a sistematização da produção científica por meio de indexadores de citações, uma vez que a quantidade destas pode ser considerada indicativo de qualidade do autor e do impacto da produção científica.

---

[13] FORESTI, Nóris. **Estudo da contribuição das revistas brasileiras de biblioteconomia e ciência da informação enquanto fonte de referência para a pesquisa**. 1989. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Biblioteconomia da Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 1989.

Weinstock[14] (apud Macias-Chapula, 1998, p. 136) explicitou 15 funções da citação, em 1971:

- prestar homenagem aos pioneiros;
- dar crédito para trabalhos relacionados;
- identificar metodologia, equipamento etc.;
- oferecer leitura básica;
- retificar o próprio trabalho;
- retificar o trabalho de outros;
- analisar trabalhos anteriores;
- sustentar declarações;
- informar aos pesquisadores de trabalhos futuros;
- dar destaque a trabalhos pouco disseminados, inadequadamente indexados ou desconhecidos (não citados);
- validar dados e categorias de constantes físicas e de fatos etc.;
- identificar publicações originais nas quais uma idéia ou um conceito são discutidos;
- identificar publicações originais que descrevam conceitos ou termos epônimos, por exemplo, Mal de Hodgkin;
- contestar trabalhos ou idéias de outros;
- debater a primazia das declarações de outros.

Um dos conceitos muito importantes dentro da análise de citações é o fator de impacto que consiste na divisão do número de citações recebidas por um autor dividido pelo número de publicações citadas. O objetivo desse índice é identificar autores que independente do seu número de publicações, produziram material significativo para a área. (OLIVEIRA, 2006, p. 19)

A citação é o indicador mais comum para se atribuir crédito a autores e publicações. A publicação de artigos em periódicos científicos é a maneira aceita no mundo todo de divulgação dos trabalhos dos cientistas e das instituições às quais o mesmo está vinculado. É o meio mais comum de registrar e divulgar suas pesquisas. É importante ressaltar que a citação é um processo que culmina na lista de citações que acompanham o trabalho científico. E também não devemos nos esquecer que essa lista é bastante pessoal e que os atuais estudos as tratam apenas quantitativamente. Fato esse que gera algumas ressalvas ao método por alguns autores "[...] Como es sabido, estos métodos tienen limitaciones y reciben críticas debido a que los números reflejan la cantidad o

[14] WEINSTOCK, M. Citation indexes. In: **ENCYCLOPAEDIA of library and information science.** New York: M. Dekker, c1971. v. 5, p. 16-40.

actividad, y en cierta manera la productividad, pero no la calidad y contenido de las publicaciones" (SPINAK, 1998, p. 144).

Outro autor que também faz ressalvas à utilização desse indicador é Macroberts e Macroberts[15] (1989 apud Macias-Chapula, 1998, p. 138). Eles elencaram alguns pontos negativos de se considerar as citações como um dos índices de avaliação da produção científica e dos autores:

- influências formais não citadas;
- citação tendenciosa ou preconcebida;
- influências informais não citadas;
- autocitação;
- diferentes tipos de citação;
- variações nas médias de citação relacionadas ao tipo de publicação, nacionalidade, período, extensão e especialidade;
- limitações técnicas de índices de citação e bibliografias:
    - autoria múltipla;
    - sinônimos;
    - homônimos;
    - erros de edição;
    - cobertura da literatura.

Apesar das razões citadas acima, a análise de citação é considerada uma eficiente maneira de se medir a qualidade da produção científica de uma área.

Vanti (2002, p. 156) afirma que através da análise de citação é possível traçar um perfil dos campos científicos (por meio de dados sobre publicação) e tecnológicos (por meio de dados sobre patentes), e isso possibilita que se chegue a um mapa da ciência e da tecnologia que pode nos fornecer dados como as fronteiras de cada disciplina, a posição dos principais atores dentro da área e as representações específicas de cada um dos ramos do conhecimento.

[15] MACROBERTS, M.H., MACROBERTS, B.R. Problems of citation analysis: a critical review. **JASIS,** v. 40, n. 5, p. 342-349, 1989.

2.3.1.3 Indicadores de avaliação da produção

O processo de avaliação permeia nossa sociedade em todos os seus segmentos e, no caso da vida acadêmica, é algo intrínseco à mesma. Tudo o que se produz na área acadêmica passa pelo processo de avaliação, bem como na definição da política científica e tecnológica de um país.

A necessidade de se avaliar a produção tecnológica e científica surge a partir da necessidade de se avaliar os investimentos feitos em ciência e tecnologia e o impacto que essas causam na sociedade. E o fato de ter que se lidar com um número crescente de informação para definição de prioridades e investimento levou governos, agências de fomento à pesquisa, à ciência e tecnologia e organizações internacionais a optar pelos métodos quantitativos de análise da produção científica a fim de decidir como direcionar seus recursos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento. (Mugnaini, 2006, p. 315)

Diante de tal cenário "[...] torna-se imprescindível a criação de indicadores relevantes e confiáveis para essa finalidade" (Brisolla, 1998, p. 221), pois uma das maneiras de se mostrar o alcance da ciência que um país produz é a mensuração de sua produção bibliográfica, a bibliometria, um dos objetos de estudo da Ciência da Informação.

Por sua vez, os estudos que visam medir o avanço da ciência dão origem à Cientometria. Ela se vale de indicadores bibliométricos para cumprir seu objetivo de apresentar a situação de uma área específica do conhecimento, de um grupo, de um país, bem como para funcionar como um referencial para determinar as políticas públicas ou institucionais em determinada área.

Podemos considerar como os objetivos da Cientometria:

- medir a produção científica de um país, de uma comunidade científica ou de uma instituição;
- mapear o intercâmbio entre os países, assim como a evolução da pesquisa de determinadas áreas do conhecimento;

- avaliar indicadores de investimento e suas relações com produtividade e inovação (MUGNAINI, 2006, p. 317).

Geralmente, os índices bibliométricos são obtidos a partir de um banco de dados, onde parte da literatura científica mundial produzida atualmente está catalogada. (Meis e Leta, 1996)

Dentre as maneiras de se avaliar a produção científica de um país, podemos considerar a análise por pares como mais rigorosa em relação à análise bibliométrica, uma vez que os textos são lidos integralmente. A análise bibliométrica não apresenta grande detalhamento, pois se restringe às características bibliográficas, mas para um grande número de documentos ela pode ser mais adequada, dependendo do custo-benefício ideal, pois uma avaliação mais detalhada como no caso da análise por pares apresenta um custo maior. (Mugnaini, 2006)

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Sancho (1990, p. 861) afirma que:

> La técnica más objetiva de valoración, el simple recuento de publicaciones, es la menos relevante para medir el verdadero avance cientifico, mientras que la más relevante, el juicio de eminentes científicos em cada materia, es la menos objetiva. Entre estos dos extremos figura um gran número de técnicas bibliométricas que, como hemos visto, deberían ser capaces de analizar la ciência con una objetividad satisfactoria. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los actuales indicadores se deben emplear com mucha cautela, y sólo para comparar grupos homogéneos de científicos que trabajen en una misma especialidade.

Não há um consenso sobre como avaliar e medir a produção científica, mas sem dúvida que a ferramenta utilizada para isso são os indicadores bibliométricos. Diferentes autores discorrem sobre o mesmo[16]. Dentre eles podemos citar Bicas et al. (2002), que considera que estes variam em função de uma série de condições, tais como, idioma de publicação; natureza do assunto; órgão de publicação; atualidade; número médio de autores; prestígio dos autores; prestígio das instituições; difusão; número de artigos publicados e

[16] Consultar quadro em MUGNAINI, 2006, p. 323-324.

importância da revista. Mugnaini (2006, p. 326) fala sobre o indicador de produtividade e o fator de impacto.

> [...] o indicador de produtividade congrega mecanismos especiais de análise de dados e varia conforme o tipo de metodologia adotada pelo pesquisador que trabalha com estudos bibliométricos. Já o fator de impacto (FI) demonstra o quanto, em média, um trabalho publicado num periódico específico influenciou o trabalho de pesquisadores subseqüentes nos segundo e terceiro anos posteriores à publicação inicial daquele trabalho.

O Fator de Impacto (FI) começou a ser utilizado como instrumento de avaliação de qualidade das publicações no início da década de 60. Segundo Strehl (2005), Garfield e Irving H. Sher criaram naquela década o Journal Impact Factor, que tinha como objetivo selecionar periódicos a serem indexados no Science Citation Index (SCI). O fator de impacto (FI) de periódicos científicos é publicado anualmente através do Journal of Citation Reports (JCR), e reúne os dados de suas três bases de dados. Além do FI, esse periódico traz mais dois indicadores: o índice de citação imediata e a meia-vida das citações.

O FI é um dos índices mais utilizados por ser de fácil compreensão uma vez que ele representa o número médio de citações recebidas por determinado periódico. Mas também há algumas limitações como falta de padronização na apresentação das referências e a concentração das pesquisas para se configurar o FI de determinado periódico apenas nas bases ISI, uma vez que elas têm grande prestígio e são agilmente indexadas e distribuídas.

As bases de dados internacionais multidisciplinares do Institute for Scientific Information (ISI) são amplamente utilizadas para análise automatizada de informações que possibilitam análises relacionadas à produtividade e aproximações quanto à qualidade de periódicos e, por inferência da produção cientifica. O ISI foi fundado em 1958 por Eugene Garfield, e suas bases mais conhecidas: Science Citation Index® (SCI), Social Science Citation Index® (SSCI), e Arts and Humanities Citation Index® (A&HCI). Foi a criação do SCI em 1963 que possibilitou a produção de indicadores científicos através de métodos quantitativos.

A base SCI existe desde 1961. Nos dias de hoje ela indexa mais de 5.700 periódicos referentes a 150 áreas do conhecimento. Dentre as áreas cobertas pelo SCI podemos citar: agricultura, astronomia, bioquímica, biologia, química, ciência da computação, ciências dos materiais, matemática, medicina, neurociências, oncologia, pediatria, farmacologia, física, ciências veterinárias, zoologia etc.

Atualmente, a base Social Sciences Citation Index (SSCI), lançada em 1972, indexa aproximadamente 1.700 periódicos em 50 áreas do conhecimento. Entre as disciplinas que essa base cobre estão: antropologia, história, ciência da informação, biblioteconomia, direito, lingüística, filosofia, psicologia, ciências políticas, saúde pública, sociologia etc.

Já a Arts & Humanities Citation Index (AHCI) foi inaugurada em 1978, indexando cerca de 1.150 periódicos nas áreas de artes e humanidades. A AHCI cobre áreas como arqueologia, arquitetura, artes, literatura, música, história, dança, religião, línguas etc.

O uso exclusivo das bases ISI para se configurar dados que medem o impacto da produção científica é criticado por muitos autores uma vez que elas concentram grande número de periódicos apenas publicados em língua inglesa e de origem norteamericana, não abrangendo uma grande maioria dos periódicos publicados por países em desenvolvimento, o que acaba não refletindo a realidade desses países.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Noronha (1998) acredita que existem algumas ressalvas para a aplicação dos indicadores baseados no ISI em países em desenvolvimento que devem ser consideradas, pois são tendenciosas em alguns casos, o que acaba subestimando os resultados. Além disso, outros autores, como Barreto (2006, p. 83), preferem utilizar outras bases de dados visto que "[...] o ISI/Thomson é uma empresa privada cuja transparência vem sendo seriamente questionada".

No caso dos periódicos brasileiros, segundo Velho (2009, p. 1) há apenas três periódicos brasileiros num total de 3.762 e na lista adicional intitulada "SCI Expanded" há quinze periódicos brasileiros para 5.891 títulos indexados.

Meneghini (1998, p. 1) apresenta uma metáfora muito interessante em alusão a essa situação:

> [...] O problema está no fato de que a nossa ciência pode ser representada por um *iceberg* que tem uma parte visível acima da água, que estaria representando a produção científica brasileira nas bases de dados internacionais, no caso do ISI, e que corresponde a 20% - 25% do total. A produção nacional que não está indexada no ISI corresponde a cerca de 80% e se mantém submersa, pouco visível.

Para sanar esse problema, inúmeros autores citam a importância de complementar dados de citação do ISI com dados de revistas locais, alertando para a dificuldade de tempo e dinheiro para obtenção deste tipo de fonte de informação. Outros autores como Frame[17] (1985 apud Mugnaini, 2006, p. 328) sugerem a utilização de outras bases internacionais, como a base Pascal francesa, que representa um recorte da ciência européia e outras bases produzidas por outras instituições.

Há instituições que já vêm trabalhando nesse sentido e se utilizam de outras bases como é o caso da Red de Indicadores de Ciencia e Tecnología Iberoamericana (RICYT) que com o intuito de mostrar a situação dos países em desenvolvimento em relação aos avanços científicos e tecnológicos faz estudos em conjunto com o Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) utilizando as seguintes bases:

Temáticas

Medline (Index Medicus)
BIOSIS (Biological Abstracts)

---

[17] FRAME, D. Problems in the use of literature-based S&T indicators in developing countries. In: MORITA-LOU, H. (Ed.) **Science and technology indicators for development.** Boulder and London: Westview press, 1985.

CA (Chemical Abstracts)
CAB International
COMPEDEX (Engeneering Index)
IME (Índice Español de Medicina)
INSPECT (Physics Abstracts)
MathSci (Mathematical Sciences)

Regionais

LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde)
CLASE (Catálogos em línea de la Dirección General de Bibliotecas da la UNAM)
PERIÓDICA (produzida pelo Departamento de Bibliografía Latinoamericana de la Dirección General de Bibliotecas da la UNAM)
AGRIS (produzida pela Organização de Alimentos e Agricultura da Organização das Nações Unidas – ONU)
LATINDEX (Sistema Regional de Información em Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
SciELO (Scientific Electronic Library Online)

Multidisciplinares

CYT (Indice Español de Ciencia e Tecnología)

Em países em desenvolvimento é de extrema importância que se utilize bases regionais para que se chegue a um panorama da realidade local. Mas não podemos deixar de considerar que as informações veiculadas pelas bases ISI, mesmo com todas as limitações citadas, ajudam a formatar os critérios para a definição de políticas científicas pelo mundo todo, inclusive dos países periféricos que são poucos representados nessas bases.

No caso dos países iberoamericanos a utilização do SciELO (Scientific Electronic Library Online) vem se consolidando como uma ferramenta para complementar estudos de produtividade científica.

O SciELO é uma biblioteca virtual que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. É a aplicação de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - BIREME e com editores de revistas científicas brasileiras.

Essa parceria se firmou tendo em vista que era de interesse da FAPESP aumentar a visibilidade da produção científica nacional e criar mecanismos de avaliação complementares aos do Institute for Scientific Information (ISI). Alem disso, à BIREME interessava o desenvolvimento de uma metodologia para publicação eletrônica, cuja aplicação pudesse complementar a metodologia de registros bibliográficos e indexação utilizada na produção descentralizada da base de dados bibliográficos LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde).

Inicialmente, o objetivo global do SciELO era contribuir para o avanço da pesquisa científica brasileira, através do aperfeiçoamento e da ampliação dos processos e meios de divulgação, publicação e avaliação da produção científica, mas ele se estendeu e hoje essa base fornece relatórios que permitem aos países da América Latina, além de Portugal e Espanha, obter indicadores bibliométricos para estudos de produtividade científica.

O SciELO, sem dúvida, é uma experiência inovadora e pioneira aqui na América Latina e Caribe. Ele já tem sua importância reconhecida. Isso pode ser provado através da análise das estatísticas de acesso e também através do crescente interesse dos editores em publicarem suas revistas no SciELO.

Vivemos num momento que nossa comunidade científica demonstra grande preocupação com a visibilidade de nossa produção. Considera-se a importância de ser indexado pelas bases do ISI, uma vez que são essas as bases de grande visibilidade internacional, mas também não se ignora a possibilidade de desenvolver ciência considerando a situação local e publicar em periódicos nacionais, pois isso contribui para o desenvolvimento da ciência local.

2.3.1.4 Produção científica e tecnológica no Brasil

O ser humano é o responsável pelo desenvolvimento da sociedade em que ele vive. Quando vemos todo o progresso, principalmente nas grandes cidades, temos que nos dar conta que ele é fruto da ação humana, ou seja, é impulsionado pela inteligência dos mesmos.

Nesse aspecto, a ciência e tecnologia estão no cerne da questão, pois o desenvolvimento de uma nação está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento das mesmas.

Para Bunge (1980, p. 23) há quatro subsistemas ou concepções de desenvolvimento da sociedade humana: biológico, econômico, político e cultural. Para que se garanta o desenvolvimento da sociedade essas quatro concepções devem interagir, caso contrário, o desenvolvimento não será pleno. Devido a isso se evidencia a impossibilidade de se medir o grau de desenvolvimento de uma sociedade utilizando-se apenas um só tipo de indicador, como o econômico, por exemplo, pois isso acarretaria uma visão distorcida da sociedade, gerando, dessa forma, planos de desenvolvimento ineficientes para tal realidade.

Outro tópico de grande importância levantado por Bunge (1980, p. 30-31) refere-se a diferenças entre ciência básica, ciência aplicada e técnica. Mas isso não significa que se pode separá-las completamente, pois elas se interagem o tempo todo. A diferença entre ciência básica, aplicada e técnica pode ser resumida através das seguintes palavras do referido autor:

> [...] tanto a pesquisa básica como aplicada utilizam o método científico para obter novos conhecimentos (dados, hipóteses, teorias, técnicas de cálculo ou medição etc.). Porém, enquanto o pesquisador de ciência básica trabalha com problemas que interessam só a ele (por motivos cognoscitivos), o pesquisador de ciência aplicada estuda somente os problemas de possível interesse social. [...] A diferença entre ciência (básica ou aplicada) e técnica resume-se nisso: enquanto a primeira se propõe a descobrir leis que possam explicar a realidade em sua totalidade, a segunda se propõe a controlar determinados setores da realidade, com ajuda de todos os tipos de conhecimento, especialmente os científicos. Tanto uma quanto a outra partem de problemas, só que os problemas

> científicos são puramente cognoscitivos, enquanto que os técnicos são práticos.

Segundo Campos (2006, p. 142), é possível acreditar que na segunda metade do século XIX a relação entre ciência e economia dependeu tanto de avanços na ciência quanto na tecnologia. No período ocorreram vários desenvolvimentos científicos como a Teoria da Evolução, Fundamentos da Genética, Eletromagnetismo e que esses, entre outros, foram os responsáveis para o desenvolvimento industrial do período nos EUA e Europa. Porém Mowery e Rosenberg (apud Campos, 2006, p. 142) apontam que "a relação entre o avanço da ciência e o da tecnologia não foi sempre direta, e que muitas vezes os vínculos da ciência com a aplicação industrial ou econômica foram variáveis e tênues".

Mas é preciso ter claro que tanto o conhecimento científico como os avanços tecnológicos influem de maneira equitativa um no outro, ou seja, não existe uma escala de importância entre eles. "O relacionamento entre o avanço da ciência e da tecnologia de aplicação industrial não era, portanto unidirecional, da primeira para a segunda. Havia, sim, certo nível de determinação mútua e, somente em certos casos, a ciência tinha aplicação econômica direta" (CAMPOS, 2006, p. 142).

Atualmente considera-se que a relação entre ciência e desenvolvimento tecnológico e econômico é interativa, ou seja, envolve os vários setores da sociedade como universidades, empresas, institutos de pesquisa, instituições financeiras, agências governamentais de fomento etc., e estes são alguns dos responsáveis pelo desenvolvimento de um país. Fujino (2006, p. 373) explica muito bem essa relação nesse cenário de desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade atual que, segundo a autora, é marcada:

> [...] pela necessidade crescente de conhecimentos científicos para o alcance do progresso técnico, tornando indissociável a relação entre Ciência e Tecnologia. Do ponto de vista industrial, o encurtamento do ciclo tecnológico das inovações, decorrente da forte competição pelos mercados, vem exigindo dos atores envolvidos no processo de geração e difusão de inovações, esforços no sentido de intensificar as práticas de cooperação tecnológica. A literatura internacional é abundante na abordagem do tema

> e na análise dos diversos aspectos envolvidos na discussão sobre o fortalecimento dos sistemas nacionais de inovação.

E nesse cenário de desenvolvimento científico e tecnológico, o processo de avaliação se faz necessário, pois é através dele que os países, por meio de seus órgãos competentes, irão decidir para onde e para quem serão direcionados os investimentos nas áreas científicas e tecnológicas.

No período do pós-guerra se utilizava indicadores de input (insumo) para se medir o desenvolvimento científico e tecnológico de um país, como volume de investimentos em pesquisa científica e tecnológica. É a partir dos anos 60 que os indicadores de output (resultados) começam a ser utilizados, devido à necessidade de avaliação do retorno dos investimentos aplicados.

No caso brasileiro, foi ao longo dos anos 90 que o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) juntamente com várias agências de fomento à pesquisa, iniciou a estruturação de um sistema integrado, articulado e mais amplo de estatísticas e indicadores em ciência e tecnologia (C&T).

Dentre os indicadores utilizados pelo MCT para se avaliar a produção científica e tecnológica do país, temos os recursos aplicados, recursos humanos, bolsas de formação e pesquisa, produção científica, patentes, balanço tecnológico, comparações internacionais e dados socioeconômicos.[18]

Os recursos aplicados são os principais indicadores na área de C&T, incluindo investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) público e privado. Produzidos no MCT, os indicadores são elaborados segundo diferentes perspectivas e domínios.

Já os recursos humanos reúnem os indicadores básicos que permitem dimensionar a capacidade de pesquisa de um país, bem como a sua capacitação em pesquisa. Inclui o número de pesquisadores segundo as grandes áreas do

---

[18] Informações obtidas no site http://www.mct.gov.br

conhecimento e a sua distribuição geográfica, além do número de graduados e os titulados com grau de mestre e doutor, segundo as áreas do conhecimento.

Por sua vez, o indicador de bolsas de formação e pesquisa é uma das importantes ações do governo com vistas ao apoio e ao desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas.

A produção científica reflete a contribuição do Brasil para o avanço da ciência e tecnologia por meio do número de trabalhos científicos publicados em revistas indexadas, num quadro comparativo de países, segundo as áreas do conhecimento.

Os indicadores de patentes são considerados relevantes para se avaliar a capacidade do país transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas. Os dados provêm da principal fonte nacional, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), bem como de organizações internacionais renomadas.

O balanço tecnológico reflete os valores referentes aos ingressos no país e às remessas ao exterior de recursos a título de transferência de tecnologia.

As comparações internacionais são importantes uma vez que apresentam quadros comparativos de indicadores de C&T de países selecionados, permitindo identificar o desempenho relativo do Brasil. Destacam-se os dados sobre os dispêndios nacionais em P&D públicos e privados, segundo os objetivos socioeconômicos e o número de pesquisadores.

Já os dados socioeconômicos nos trazem os dados demográficos e econômicos usados na elaboração dos indicadores de C&T, tais como: população residente, população economicamente ativa (PEA) e em idade ativa (PIA), Produto Interno Bruto (PIB) e o fator de conversão para paridade do poder de compra (PPC).

A produção científica no mundo tem sido medida pela autoria ou coautoria de artigos científicos e pelo número de patentes obtidas. Atualmente, através de algumas pesquisas, vem-se constatando o aumento da produção científica e tecnológica no Brasil. Segundo dados obtidos em Gregolin (2005), baseados nos dados da base Science Citation Index Expanded (SCIE), a produção científica brasileira passou de 1,1% referente ao total mundial em 1998, para 1,5% em 2002.

Já no caso das patentes, também se constatou um aumento no número de patentes concedidas pela USPTO (United State Patent and Trademark Office). Segundo dados apresentados em Albuquerque (2005), o Brasil alcançou a marca de 0,07 no ano de 2001.

O aumento da produção científica brasileira decorre do crescimento da produção individual dos pesquisadores que são incentivados pela oferta de bolsas, da avaliação dos programas de pós-graduação nas universidades, bem como do aumento do número de mestres e doutores titulados dentro e fora do país. Outro aspecto que não pode deixar de ser mencionado refere-se a parcerias que os pesquisadores brasileiros fazem com pesquisadores de outros países, uma vez que essas parcerias facilitam a publicação de suas pesquisas em periódicos estrangeiros com maior visibilidade no mundo acadêmico. (MUGNAINI, 2004, p. 127)

Esse aumento da produção científica nacional também está atrelado à maior abrangência dos programas de pós-graduação do país que, a partir da década de 90, começou a atingir diferentes áreas do conhecimento. As áreas que mais se destacam são a Medicina, que lidera o ranking, seguida de longe pela Física, Química, Botânica e Zoologia.

Como o Brasil apresenta índices de desenvolvimento econômico diferentes nas regiões do país, no âmbito científico e tecnológico essa tendência se mantém. Pode-se observar a concentração da produção científica e tecnológica na região Sudeste. Em levantamento feito utilizando-se as bases de dados SCIE,

o Sudeste apresenta 77% do total da produção nacional. Em seguida, vem a região Sul, com 15%; o Nordeste, com 9%; a região Centro-oeste, com 4%, e finalmente, o Norte, representando 2% da produção nacional dos artigos de periódicos indexados na base citada. (GREGOLIN, 2005, p. 14)

Provavelmente podemos considerar que essa situação se deve ao fato da região Sudeste concentrar um grande número de universidades, que mantêm programas de pós-graduação qualificados e que por sua vez têm apoio das agências de fomento à pesquisa regionais como FAPESP, FAPERJ E FAPEMIG.

Isso demonstra claramente que no Brasil o desenvolvimento científico e tecnológico está fortemente atrelado às universidades e instituições públicas de financiamento e pesquisa. A participação de instituições privadas não é muito significativa quando comparadas ao setor público. Um dos caminhos para que todo o conhecimento produzido nas universidades brasileiras ajude mais efetivamente no desenvolvimento do país é que se estreitem os laços com empresas privadas e assim possibilitar adoção de todo conhecimento científico e tecnológico para o setor produtivo.

2.4. Análise de conteúdo e mapas conceituais

A apresentação do referencial teórico sobre análise de conteúdo e mapas conceituais, a seguir, tem o propósito de fundamentar e contextualizar os procedimentos teórico-metodológicos adotados na análise dos relatórios descritivos de patentes.

2.4.1 Análise de conteúdo: objetivos e procedimentos

A análise de conteúdo é uma antiga técnica de pesquisa que começou a ser utilizada como método de estudo nas décadas de 20 e 30 do século passado.

Uma das definições clássicas de análise de conteúdo nos é dada por Barelson[19] (1952 apud Krippendorf, 1990, p. 29) "[...] uma técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación [...]".

Bardin (2000, p. 42) através da afirmação abaixo, resume o funcionamento e o objetivo da análise de conteúdo:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Sendo assim, podemos definir a análise de conteúdo como uma série de técnicas de análise de documentos, que tem como um de seus objetivos identificar os principais conceitos e temas abordados em um texto. Geralmente, ela se inicia com uma leitura geral do texto, a fim de se extrair os conceitos principais do mesmo.

Segundo Krippendorf (1990), a análise de conteúdo compreende várias etapas apresentadas a seguir.

A primeira etapa refere-se à organização do material a ser trabalhado que consiste na constituição do corpus a ser analisado, ou seja, a definição de uma amostra representativa e que seja capaz de dar credibilidade ao resultado da pesquisa.

---

[19] BERELSON, B. **Content analysis in communications research.** New York: Free press, 1952.

Já a segunda etapa consiste na definição das unidades de registro que podem ser constituídas por palavras, conjunto de palavras ou temas. De outra forma, pode-se definir essa etapa como o levantamento dos conceitos pertinentes ao corpus analisado. A definição e a delimitação do tema têm como função resumir o conteúdo do texto analisado.

A definição das categorias cujo processo tem que se justificar de acordo com o contexto do material utilizado é a terceira etapa. Essa etapa é fundamental, pois a qualidade de uma análise de conteúdo depende do seu sistema de categorias. As categorias geram classes que vão reunir os elementos das unidades de registro. Os critérios de categorização podem ser semânticos, sintáticos, léxicos ou expressivos.

2.4.2 Mapas conceituais: conceitos e finalidades

A teoria sobre mapa conceitual foi desenvolvida pelo pesquisador norte-americano Joseph D. Novak em 1984, no âmbito educacional, a partir da teoria da aprendizagem significativa, concebida por David Paul Ausubel, um grande psicólogo da educação que nasceu nos Estados Unidos na cidade de Nova York em 1918.

A teoria da aprendizagem significativa está baseada no modelo construtivista dos processos cognitivos humanos e explica como o conhecimento é adquirido e em que forma este fica armazenado na estrutura cognitiva do sujeito. Essa estrutura pode ser descrita como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representam o conhecimento e as experiências da pessoa. Ela considera que para o sujeito aprender efetivamente é necessário que se considere a bagagem, o conhecimento que ele já tem internalizado. Ou seja, a aprendizagem ocorre efetivamente quando o aluno é capaz de mobilizar seus conhecimentos prévios de maneira que estes se relacionem com as novas informações que são transmitidas a ele das mais

diversas maneiras. É nesse processo que a pessoa constrói novos conceitos e assim sucessivamente.

> El aprendizaje significativo resulta cuando nueva información es adquirida mediante un esfuerzo deliberado de parte del aprendiz por ligar la información nueva con conceptos o proposiciones relevantes preexistentes en la estructura cognitiva del aprendiz (AUSUBEL et al.[20], 1978, apud CAÑAS, 2008b, p. 2).

A aprendizagem significativa implica na assimilação desses novos conceitos de maneira que eles sejam incluídos nas estruturas cognitivas já existentes. Ausubel descreve a estrutura cognitiva como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representa o conhecimento e as experiências da pessoa. (NOVAK[21], 1977 apud CAÑAS, 2008b, p. 2)

Os mapas conceituais foram desenvolvidos como uma ferramenta para explicitar esses processos. Novak e Gowin[22] (1984 apud Cañas, 2008b, p. 2) afirmam que eles são usados para ajudar os estudantes a aprender como aprender, tornando evidentes as estruturas cognitivas e o conhecimento auto-construído. A construção de um mapa conceitual é uma atividade cognitiva, por meio da qual o estudante torna evidente sua compreensão de um determinado assunto.

Os mapas conceituais são usados em diferentes níveis de aprendizagem e ocupações, como crianças no ensino infantil, adolescentes do ensino médio, universitários e até por profissionais das mais diversas áreas. Por isso, os mapas conceituais podem ser muito simples ou de grande complexidade e é essa uma de suas grandes vantagens, a de não se limitar a um grupo específico de pessoas. (FORD et al.[23], 1996 apud CAÑAS, 2008b, p. 2)

---

[20] AUSUBEL, D. P. et al. **Educational psychology:** a cognitive view. 2. ed. New York: Warbel & Peck, 1978.

[21] NOVAK, J. D. **A theory of education.** Ithaca, NY: Cornell University Press, 1977.

[22] NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn.** New York: Cambridge University Press, 1984.

[23] FORD, K. M. et al. Diagnosis and explanation by a nuclear cardiology expert system. **International Journal of Expert Systems,** v. 9, n. 4, p. 499-506, 1996.

Sendo assim, podemos entender mapa conceitual como uma ferramenta para a organização do conhecimento. E para essa organização, é imprescindível a noção de conceito.

Para Novak (1996), o mapa conceitual é uma estrutura hierárquica representada de forma gráfica que apresenta um conjunto de conceitos inter-relacionados. Por meio dessa estrutura, é possível enfatizar as relações mais importantes entre conceitos.

Os conceitos são apresentados graficamente dentro de círculos, retângulos ou qualquer outra figura geométrica e estes estão unidos uns aos outros formando o que podemos chamar de unidades semânticas. (Figura 2)[24]

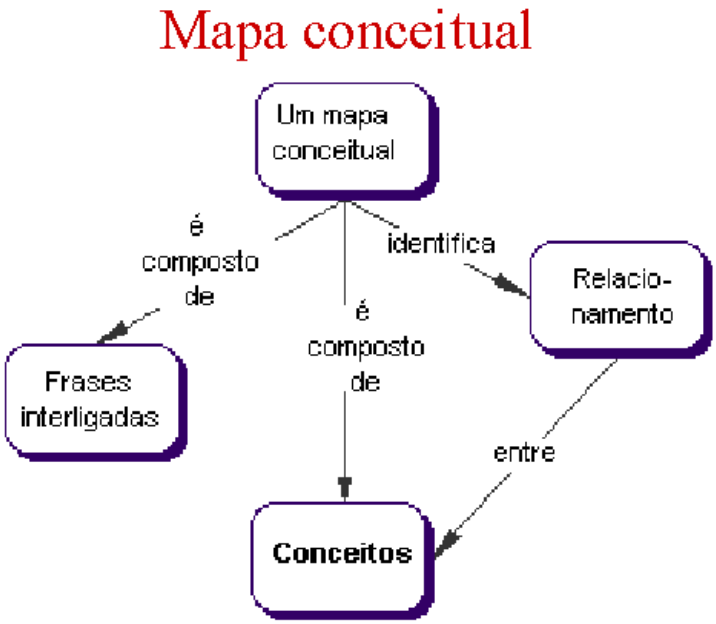

Figura 2 – Esquema gráfico do mapa conceitual

[24] Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/ambvirt/ambvir2t/> Acesso em: 15 ago. de 2007.

Seguindo esse mesmo raciocínio, temos as seguintes definições de mapa conceitual:

> El mapa conceptual es una representación gráfica de un conjunto de conceptos y sus relaciones sobre un domínio específico de conocimiento, construida de tal forma que las interrelaciones entre los conceptos son evidentes (CAÑAS, 2000, p.3).

> Num sentido amplo, os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos incluídos numa estrutura hierárquica de proposições. Conceitos representam regularidades percebidas em acontecimentos, objetos ou seus registros, designados por um rótulo. Esse rótulo pode ser uma palavra, na maioria das vezes, ou um símbolo. Os conceitos estão normalmente contidos dentro de círculos, retângulos ou outros símbolos, e as proposições constam de dois ou mais conceitos unidos por palavras de enlace, formando uma unidade semântica (RUIZ-MORENO, 2008, p. 454).

> Os mapas conceituais ou redes semânticas são representações espaciais dos conceitos e de suas relações. A noção de espaço na visualização dos conceitos sob a forma de mapa pode ser comparada à metáfora do "spotlight" (POSNER, 1980) na qual a atenção visual é orientada e dirigida de um conceito a outro, seletivamente. O mapa conceitual representa, simultaneamente, o processo de organização do conhecimento, através das relações (links) e o produto, através dos conceitos (nós). Assim, mais do que a relação entre o lingüístico e o visual está a interação entre os seus objetos e os seus códigos (AMORETTI, 2001).

Sherrat e Schlabach[25] (1990 apud Lima, 1990, p. 135) têm opinião bastante semelhante:

> [...] o mapeamento conceitual envolve a identificação de conceitos ou idéias pertencentes a um assunto e a descrição das relações existentes entre essas idéias na forma de um desenho esquemático. O objetivo desse mapa é representar a compreensão de um indivíduo sobre um corpo de conhecimento e ilustrar as relações entre as idéias que são significativas para este indivíduo.

A partir dos conceitos expostos, fica claro que o mapa conceitual é uma estrutura gráfica. Para construí-lo, é necessário que se levante a terminologia da área que se queira abordar e representá-la através de estruturas gráficas, ou seja, dos mapas conceituais. É importante ressaltar que o uso da linguagem natural para a construção de mapas conceituais não é adequado, pois se os

---

[25] SHERRATT, C. S.; SCHLABACH, M. L. The application of concept mapping in reference and information services. **RQ,** v. 30, p. 60-69, 1990.

conceitos não estiverem bem explicitados, podem ocorrer interpretações errôneas dos mesmos.

2.4.2.1 Construção de mapas conceituais

Para a construção de mapas conceituais, existem princípios metodológicos que devem se considerados. Moreira (1980) nos traz dois deles:

- os conceitos devem relacionar-se de forma coerente, segundo um ordenamento lógico;
- as palavras de enlace, junto aos conceitos, permitem construir frases com significado lógico e proposicional.

É importante considerarmos esses dois aspectos quando elaboramos um mapa conceitual, pois assim permitimos um número maior de possibilidades de inter-relações, ou seja, a estrutura do mapa acaba por permitir uma leitura de cima para baixo ou de baixo para cima, explorando relações entre todos os conceitos.

Na caracterização dos mapas feita por Novak e Gowin[26] (1984 apud Ruiz-Moreno, 2007, p. 454), evidencia-se a idéia de hierarquia, onde é possível distinguir claramente os conceitos primários, que estão num nível mais elevado na hierarquia e conceitos secundários, de menor ordem, os quais inclusive podem estar representados por exemplos específicos. Entre os conceitos gerais e os específicos, os mapas podem apresentar vários níveis intermediários de hierarquia.

Segundo Santos (2008), os mapas conceituais podem ser construídos de

[26] NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn.** New York: Cambridge University Press, 1984.

três formas diferentes. Entre elas, citamos forma uni, bi ou multidimensional. O formato unidimensional apresenta os conceitos de maneira linear e limita-se a uma associação seqüencial de idéias. Já no formato bidimensional, os conceitos e as ligações podem ser categorizados e, dessa forma, é possível produzir associações das mais simples às mais específicas, bem como organizar a representação em categorias relacionadas de forma causal ou temporal. Os formatos de hipertextos, possibilitados pela internet, apresentam-se de forma multidimensional.

2.4.2.2 Ferramentas para construção de mapas conceituais

Foram selecionados dois softwares que permitem a construção de mapas conceituas: o CMap Tools e o Inspiration.

O software Inspiration é um ambiente computacional desenvolvido pela Inspiration Software. Encontra-se disponível para download através do sitio www.inspiration.com, porém a licença para uso gratuito é de apenas 30 dias. Passado esse período, é necessário comprar a mesma.

Por esse motivo, o software selecionado foi CMap Tools. Além de ser gratuito, o programa tem como um de seus supervisores Albert Cañas, que é um estudioso dos mapas conceituais.

O CMap Tools é uma ferramenta para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente, ou seja, é um programa que auxilia a desenhar mapas conceituais.

Foi desenvolvido pelo Institute for Human Machine Cognition da University of West Florida, sob a supervisão do Dr. Alberto J. Cañas, e permite ao usuário construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados com Mapas Conceituais.

O CMapTools é distribuído gratuitamente pelo IHMC. O download pode ser feito através do site <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>.

O CMap Tools tem por finalidade investigar o impacto de uma ferramenta apoiada em computador e redes capazes de construir de forma colaborativa mapas conceituais. Esse software, ainda em fase de desenvolvimento, utiliza tecnologia Java e pode ser executado em várias plataformas.

2.4.2.3 Tipos de mapas conceituais[27]

O artigo Kinds of Concept Maps, publicado no site do College of Agricultural Consumer and Environmental Sciences da University of Illinois at Urbana-Chapaign, apresenta as seguintes classificações estruturais para os mapas conceituais:

Estrutura em Teia, em que o tema central é colocado no meio do mapa (Figura 3).

Estrutura hierárquica, que apresenta a informação em forma descendente de importância, sendo que a informação mais importante é colocada no início da cadeia hierárquica (Figura 4).

Estrutura Flowchart, que organiza a informação em formato linear, semelhante à estrutura de um livro (Figura 5).

Estrutura conceitual, que organiza as informações em formato parecido com um fluxograma, mas com a possibilidade de inserção e exclusão de novos conceitos (Figura 6).

---

[27] As figuras do tipos de mapas conceituais foram obtidas em KINDS of Concept Maps. Disponível em: <http://classes.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/c-m2.html> Acesso em: 10 de ago. 2009.

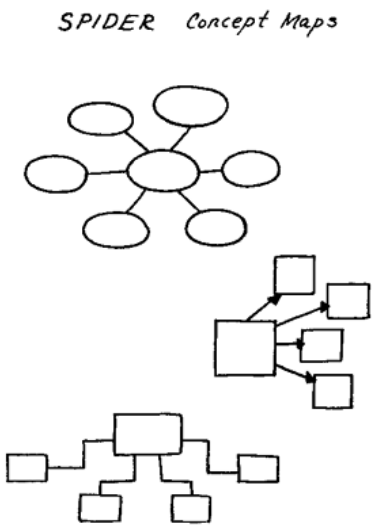

Figura 3 – Estrutura em teia

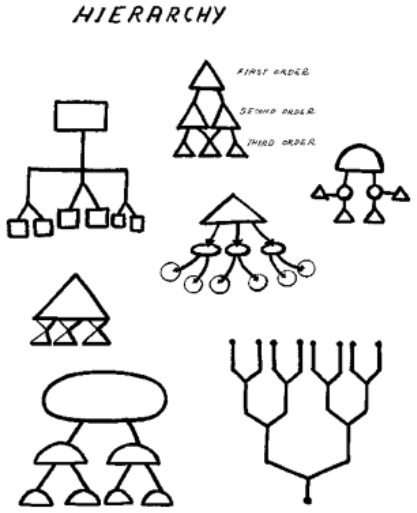

Figura 4 – Estrutura hierárquica

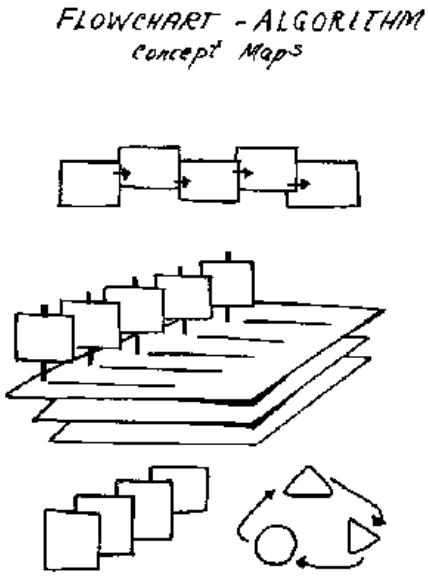

Figura 5 – Estrutura Flowchart

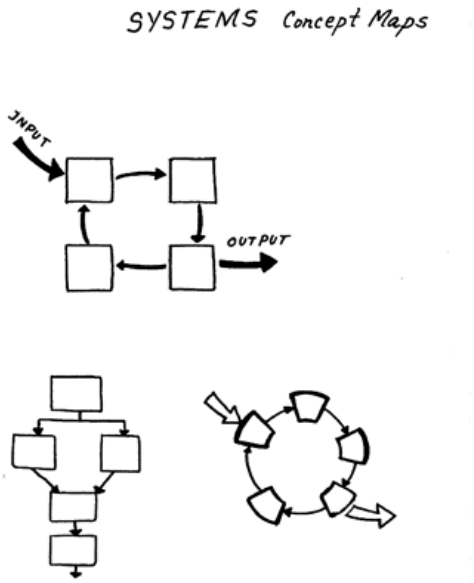

Figura 6 – Estrutura conceitual

Além dessas classificações, os mapas conceituais também são classificados de acordo com sua forma de apresentação:

Mapa conceitual paisagem (Landscape picture): para situações em que haja necessidade de apresentar a informação em contextos panorâmicos (Figura 7).

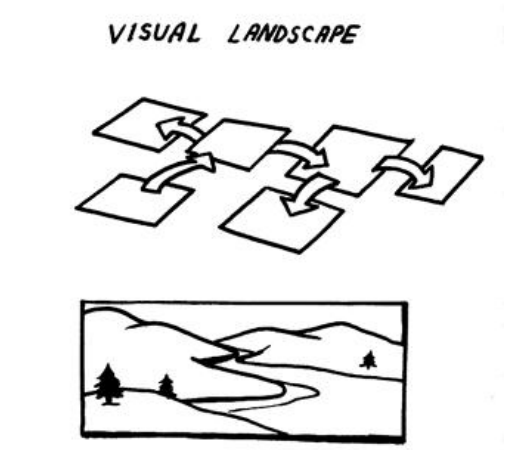

Figura 7 – Mapa conceitual paisagem (Landscape picture)

Mapa conceitual 3-D (multidimensional): que utiliza a profundidade (terceira dimensão) para representar relações entre os conceitos que não são atendidas pelos mapas em duas dimensões apenas (Figura 8).

Mapa conceitual mandala: que apresenta as informações em formatos geométricos, nos quais sua característica telescópica permite um efeito visual em que o foco da atenção busca representar formas do processo de pensamento do usuário (Figura 9).

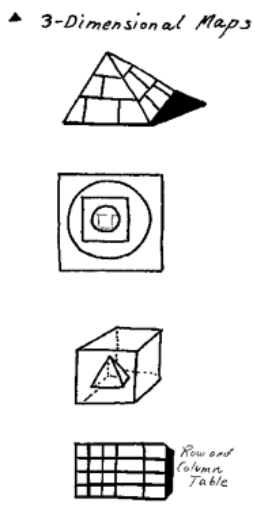

Figura 8 – Mapa conceitual 3-D (multidimensional)

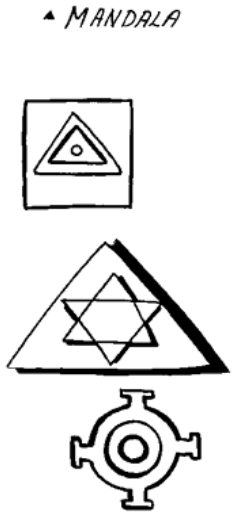

Figura 9 – Mapa conceitual mandala

2.4.2.4 Aplicação de mapas conceituais

Apesar dos mapas conceituais terem sido desenvolvidos na área educacional, com o objetivo de auxiliar e avaliar o processo de aprendizagem, eles passaram a ser utilizados por outras áreas. Segundo Lima (2004, p. 137)

> O mapa conceitual tem sido utilizado em diversas áreas do conhecimento como técnica formal ou semi-formal de diagramação. Na área de educação, ciência política, lingüística e filosofia da ciência, essa técnica tem sido usada para apresentar visualmente a estrutura do conhecimento e suas formas de argumentação. Na área de administração, Axelrod (1976), citado por Gaines e Shaw (1995, p. 2), o utilizou para representar a estrutura do conhecimento que apóia o processo de decisão para análise organizacional de empresas, sistemas sociais e estratégias de líderes políticos. Na área de inteligência artificial, Quilliam (1968), também citada por Gaines e Shaw (1995, p. 2), desenvolveu uma forma de mapa conceitual que resultou em uma rede semântica usada para representação formal do conhecimento. O mapa conceitual nos permite, pois, entender de forma facilitada e, à primeira vista, estruturas de informação.

Mesmo na área educacional, o mapa conceitual pode ter aplicações diferenciadas. Uma delas é a utilização dos mesmos como uma ferramenta de

avaliação dos estudantes, como afirma Ruiz-Moreno (2007), que acredita que quando utilizamos o mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem, este evidencia aspectos cognitivos, atitudinais e procedimentais do educando, uma vez que, no seu processo de aprendizagem, são mobilizados aspectos motivacionais integrados à capacidade de pensar e atuar. O exercício da capacidade de mobilizar conceitos requer o desenvolvimento de habilidades, que envolvem inúmeras funções de inteligência humana. Entre elas, podemos citar as funções de atenção, memória, abstração, comparação e diferenciação. Essas funções são mobilizadas durante esse processo, para selecionar conteúdos considerados significativos, estabelecer relações entre eles e com os conhecimentos prévios e elaborar uma síntese gráfica das proposições.

Mais recentemente, os mapas conceituais vêm sendo utilizados para organizar informações na Internet. O número de informações disponíveis na rede atingiu uma quantidade praticamente imensurável. Além disso, é impossível a qualquer ser humano acessar esse número de proporções assustadoras de informação. E para piorar a situação, as ferramentas de organização e busca dessas informações não têm grande eficiência e tampouco colaboram para um ambiente adequado à aprendizagem. Os usuários se limitam a fazer uma busca com uma palavra-chave e o resultado da busca muitas vezes não reflete o verdadeiro sentido daquilo que ele buscou, pois não existe um controle conceitual dos termos nem na busca, muito menos na indexação dos sites. Com a utilização do mapa conceitual, Cañas (2000, p. 6) acredita ser possível reverter essa situação, uma vez que os mapas conceituais são elaborados considerando-se os conceitos e suas possíveis ligações com outros temas.

> La representación concisa y gráfica del conocimiento mediante mapas conceptuales, y la posibilidad de enlaces, ya sea jerárquicos u horizontales entre mapas, resultan en un ambiente ideal para crear un entorno navegable en el cual los usuarios pueden encontrar la información que buscan, o deambular por el ambiente investigando diversos temas. Si además basamos el modelo en mapas conceptuales construidos por expertos en el tema, los usuarios al navegar se están "parando en los hombros de un gigante.

Dessa forma, o mapa conceitual pode ser considerado uma maneira de se estruturar a informação, pois ele é uma maneira alternativa de representação gráfica do conhecimento.

Na área da Ciência da Informação, os mapas conceituais podem ser de grande valia, uma vez em que eles foram pensados como uma ferramenta para a organização do conhecimento, da informação e essa é uma das razões de ser da nossa área.

O trabalho parte do pressuposto que a utilização desses mapas permite mapear o campo semântico de determinada área e, por meio da visualização das relações presentes no mapa de um documento descritivo de patente, é possível identificar os conhecimentos científicos que foram fundamentais para a invenção e, com auxílio da pesquisa de assuntos, chegar às fontes utilizadas para a construção de seu conhecimento e de seu invento.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Para esse estudo, foram selecionados 10 documentos de patentes considerando-se como critério para a seleção o depositante e a data de publicação. Foram escolhidas apenas patentes depositadas pela Universidade de São Paulo publicadas entre os anos de 2007 e 2009.

Esse corpus compreendeu 2 patentes publicadas em 2007, 4 em 2008 e 4 em 2009. Dentre essas patentes, 3 delas pertencem à seção A21 (COZEDURA AO FORNO; EQUIPAMENTO PARA PREPARO OU PROCESSAMENTO DE MASSAS; MASSAS PARA COZEDURA AO FORNO), 4 delas pertencem à seção A23 (ALIMENTOS OU PRODUTOS ALIMENTÍCIOS; SEU BENEFICIAMENTO), 1 à seção C09 (CORANTES; TINTAS; POLIDORES; RESINAS NATURAIS; ADESIVOS), 1 à seção C12 (BIOQUÍMICA; CERVEJA; ÁLCOOL; VINHO; VINAGRE; MICROBIOLOGIA; ENZIMOLOGIA; ENGENHARIA GENÉTICA OU DE MUTAÇÃO), 1 à seção C13 (INDÚSTRIA DO AÇÚCAR), 3 à seção G01 (MEDIÇÃO; AFERIÇÃO), 1 à seção G05 (CONTROLE; REGULAGEM), 1 à seção G02 (ÓTICA) e 1 à seção F17 (ARMAZENAMENTO OU DISTRIBUIÇÃO DE GASES OU LÍQUIDOS)

Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo para levantamento dos conceitos pertinentes aos documentos de patentes analisados, a fim de propiciar elementos para a construção de categorias e das relações nos mapas conceituais.

Após a análise, foram feitas buscas na base SciELO, a fim de verificar se os inventores das respectivas patentes apresentavam artigos indexados nessa base. Essa busca foi considerada como alternativa para identificar possíveis relações entre os inventores das patentes analisadas e artigos publicados por eles. No caso dos inventores que não possuem nenhum artigo indexado na base citada, foram feitas buscas na Plataforma Lattes, a fim de se identificar a produção acadêmica e filiação dos respectivos inventores.

Patente 1 - Método de dimensionamento dos meios de fixação de estruturas mecânicas submetidas a abalos sísmicos

Inventores: Mahir Saleh Hussein; Alberto Carlos Bertuola

CIP: G01N3 (investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas);
G01V1 (geofísica; medições da gravitação; detecção de massas ou objetos; rótulos)

Pertence a seção G01, que trata de instrumentos para medição e testes. Apresenta citação de uma patente anterior de outros inventores, mas nenhuma citação de produção científica.

Após a análise de conteúdo, foram identificados os seguintes conceitos: fixação de estruturas mecânicas; abalos sísmicos/ terremotos; dispositivos eletrônicos/ equipamentos eletrônicos e sistemas de comunicação.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 10), é possível identificar o objeto da invenção (método de fixação de estrutura mecânica). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é a maneira de cálculo da força aplicada à fixação da estrutura.

Foi possível identificar que os inventores apresentam no total dezoito artigos indexados na base SciELO, sendo que Hussein apresenta dezeseis artigos e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Bertuola apresenta quatro artigos indexados na mesma base e é filiado ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo e foi aluno de pós-gradução na USP. Desse total apenas dois artigos são em co-autoria, mas nessa produção científica, não foi possível identificar a especificidade do método de fixação prevista no invento.

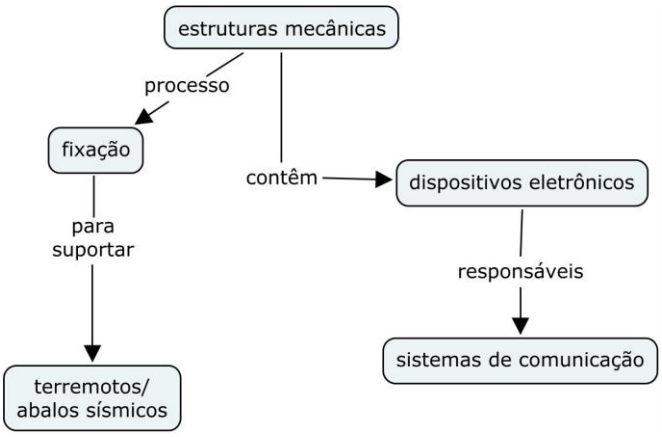

Figura 10 – Mapa conceitual Patente 1

Patente 2 - Sistema de monitoramento e controle de parâmetros físicos e equipamentos presentes em vias públicas e privadas de área urbanas e/ou rurais

Inventores: Dennis Brandão; Jaime Marini Junior; Luis Carlos Passarini

CIP: G05B19 (sistemas de controle por programas)

Pertence à seção G05B, que trata de sistemas de controle ou regulagem em geral; elementos funcionais de tais sistemas; disposições para monitoração ou teste de tais sistemas ou elementos.

Não apresenta referências a outras patentes ou artigos científicos.

Após a análise de conteúdo, foram identificados os seguintes conceitos: sistemas de monitoramento e controle (FieldBus); parâmetros físicos e equipamentos (iluminação pública, tratamento, distribuição e medição e consumo de água e gás); vias públicas/ privadas; área urbana/ rural; economia de energia elétrica; rede digital de dados.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 11), é possível identificar o objeto da invenção (sistema de monitoramento e controle). Como tema de pesquisa é possível recuperar produções a respeito. No entanto, o que diferencia esta invenção dos métodos pré-existentes são os detalhes no processo de comunicação dos dados.

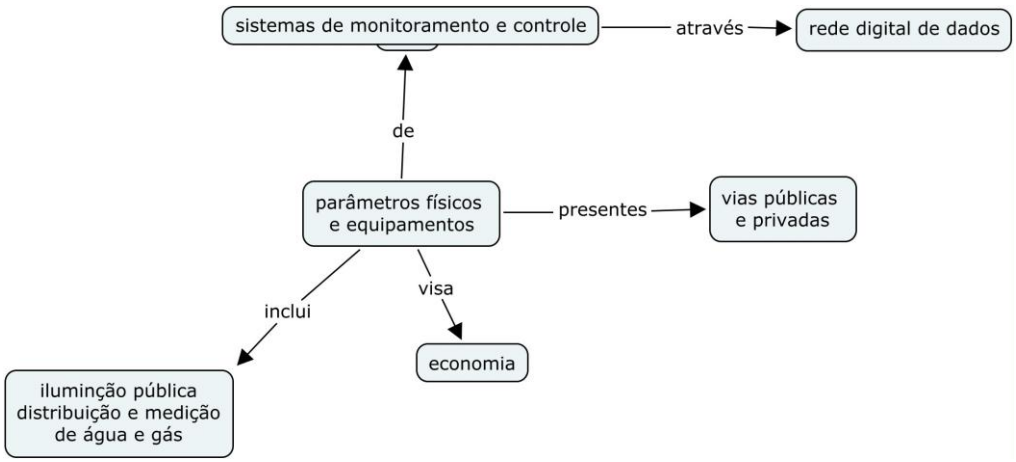

Figura 11 – Mapa conceitual Patente 2

Foi possível identificar também que dois dos três inventores constam como autores em três artigos indexados na base SciELO. Um deles, Brandão, apresenta um artigo e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Passarini apresenta dois artigos indexados na mesma base e é também filiado à Universidade de São Paulo. Marini Junior não apresenta nenhum artigo publicado e é técnico de laboratório na Universidade de São Paulo. No artigo de Brandão, é possível identificar alguma proximidade com a patente registrada.

Patente 3 - Isolador óptico totalmente a fibra óptica

Inventores: João Batista Rosolem; Carlos Alberto de Francisco; Murilo Araujo Romero

CIP: G02B6 (guias de luz; detalhes estruturais de disposições, incluindo guias de luz e outros elementos óticos)

Pertence à seção G02B, que trata de elementos, sistemas ou aparelhos ópticos.

Apresenta referências a outras patentes, livros e artigos científicos que descrevem inventos anteriores similares ao invento da presente patente.

Após a análise de conteúdo, foram identificados os seguintes conceitos: isolador óptico; fibra óptica; redes ópticas de comunicação e sistemas de telecomunicações.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 12), é possível identificar o objeto da invenção (isolador óptico). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é o tipo de fibra óptica utilizada. Também é possível identificar a classificação geral da invenção na CIP e do invento.

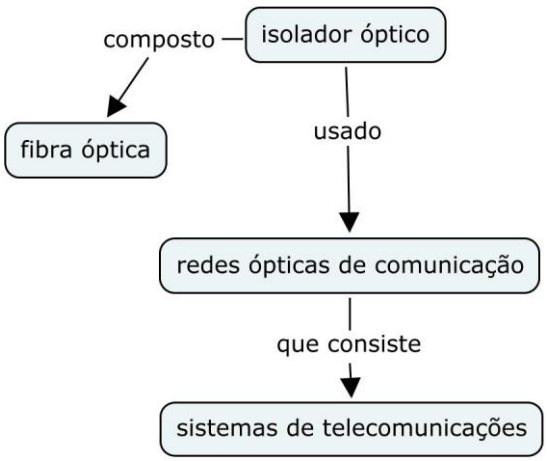

Figura 12 – Mapa conceitual Patente 3

Não foi possível identificar nenhuma produção científica dos inventores das respectivas patentes na base SciELO. Partiu-se, então, para pesquisa na Plataforma Lattes. Rosolem apresenta treze artigos publicados na área da patente, foi pós-graduando na USP e atualmente é filiado à Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. Francisco também foi pós-graduando na USP, possui 10 artigos publicados e é filiado ao Centro Universitário Central Paulista. Romero possui 38 artigos publicados, é filiado à USP e desenvolve pesquisa na área da patente. Algumas publicações são em coautoria e dizem respeito ao assunto da patente.

Patente 4 - Disposição construtiva introduzida em sinalizador de baixa pressão para botijões de gás e assemelhados

Inventores: Amilton Sinatora; Lucas Jesumary Sinatora; Marcos Henrique Ara; Leonardo Mouta Trautwein; Jean Carlos Camasmie de Paola; Felipe Gustavo Bernardes

CIP: F17C13 (detalhes de recipientes ou do enchimento ou descarga dos recipientes)

Pertence à seção F17C, que se refere a vasos para conter ou armazenar gases comprimidos, liquefeitos ou solidificados; tanques de gás de capacidade fixa; enchimento ou descarga de vasos com gases comprimidos, liquefeitos ou solidificados.

Não apresenta referências a outras patentes ou artigos científicos.

Após a análise de conteúdo, foram identificados os seguintes conceitos: registro para botijões de gás; manômetro; sinalizador de baixa pressão.

No mapa conceitual proposto (Figura 13), é possível identificar o objeto da invenção (registro para botijões de gás). Como tema de pesquisa, é possível

recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é um dispositivo instalado nesse botijão. Também é possível identificar a classificação geral do invento na CIP.

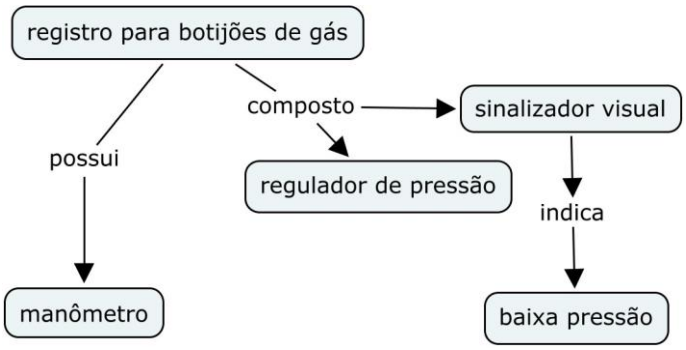

Figura 13 – Mapa conceitual Patente 4

Dos seis inventores, apenas Amilton Sinatora, pesquisador da Universidade de São Paulo, apresentou um artigo indexado na base SciELO, mas não foi possível identificar relação alguma com o presente invento. Segundo a Plataforma Lattes, o mesmo autor apresenta cinqüenta e quatro artigos nos quais também não foi possível identificar nenhuma relação estreita com o presente invento. Em relação aos outros inventores, também foi realizada buscas na Plataforma Lattes. L. J. Sinatora, Trautwein, Mouta e Paola não foram localizados. Ara tem produção em anais de evento, mas a produção não tem relação com o invento e foi filiado ao IPT. Bernardes foi aluno de mestrado na USP.

Patente 5 - Farinha para fabricação de gêneros alimentícios, solução aromatizante livre de gordura vegetal hidrogenada para fabricação de gêneros alimentícios, biscoito tipo snack light e de elevado teor nutritivo, e processo para a fabricação do mesmo

Inventores: Jose Alfredo Gomes Areas; Vanessa Dias Capriles; Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araujo; Jose Paschoal Batistuti; Raquel de Andrade Cardoso Santiago; Karina Dantas Coelho; Rosa Nilda Chavez Jauregui; Áurea Juliana Bombo; Ana Carolina Conti e Silva; Thais de Campos Cardenas

CIP: A21D13 (produtos de padaria acabados ou semi-acabados)
A23L1 (alimentos ou produtos alimentícios; seu preparo ou tratamento)

Pertence à seção A21D, que trata do tratamento, conservação, de farinhas ou massas, por ex., pela adição de materiais; cozimento; produtos de padaria; conservação dos mesmos e à seção A23L que, por sua vez, trata de alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, seu preparo ou tratamento, por ex., cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico (modelagem ou processamento); conservação de alimentos ou produtos alimentícios em geral.

Apresenta referências apenas a outras patentes.

Após a análise de conteúdo, foram identificados os seguintes conceitos: farinha; gêneros alimentícios; processo de fabricação; biscoito tipo snack light; solução aromatizante e gordura hidrogenada.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 14), é possível identificar o objeto da invenção (farinha para fabricação de gêneros alimentícios). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. Porém, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é a composição dessa farinha. Também é possível identificar o objeto da invenção, bem como sua classificação geral na CIP.

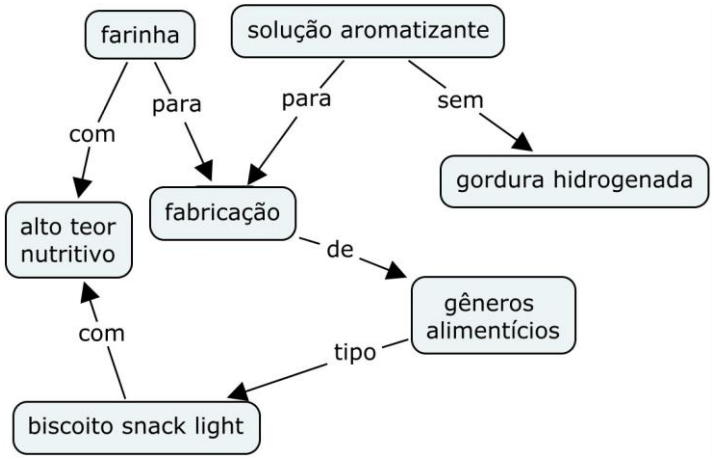

Figura 14 – Mapa conceitual Patente 5

Dos dez inventores, três deles apresentam no total nove artigos indexados na base SciELO. Sendo que Arêas apresenta sete artigos e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Capriles apresenta dois artigos, ambos em coautoria com Arêas e também é pesquisador da Universidade de São Paulo. Nesses dois artigos, é possível identificar relação com a presente invenção. Batistuti foi pós-graduando na USP e atualmente filiado à Unesp, apresenta dois artigos, mas não foi possível estabelecer nenhuma relação com o presente invento. Em relação aos outros inventores, foram feitas buscas na Plataforma Lattes. Araujo foi pós-graduanda na USP, atualmente trabalha na Universidade Federal do Piauí e possui 17 artigos publicados na área de alimentos. Santiago é professor na Universidade Federal de Goiás, foi pós-graduando na USP sob orientação de Arêas e possui três artigos publicados. Coelho foi orientanda de Arêas, atualmente é filiada à FMU e à UNIBAN e tem dois artigos. Jauregui foi pós-graduando na USP atualmente é filiada à Pontificia Universidad Javeriana – Colômbia e apresenta cinco artigos publicados. Bombo foi pós-graduando na USP sob orientação de Arêas, é professora da Uninove e possui um artigo publicado. Silva é pós-graduanda na USP e apresenta três artigos publicados. Cardenas foi pós-graduanda na USP e não publicou nenhum artigo.

Patente 6 - Antioxidante natural alimentício

Inventores: Deborah Helena Markowic Bastos; Karen Massumi Torihara; Áurea Juliana Bombo

CIP: C09K15/34 *(*composições antioxidantes; composições que inibem as modificações químicas contendo materiais de plantas ou animais de composição desconhecida)
A23F3 (chá; substitutos do chá; preparações com os mesmos)

Pertence à seção C09K, que trata de matérias para aplicações diversas, não incluídas em outro local; aplicações de materiais não incluídos em outro local e à seção A23F, que se refere a café; chá; seus substitutos; manufatura, preparo ou infusão dos mesmos.

Apresenta referência a outros textos, porém não é possível identificar se os mesmos se referem a livros ou artigos científicos, pois as referências encontram-se incompletas.

Após a análise, foram identificados os seguintes conceitos: antioxidante natural alimentício; erva-mate verde e/ ou torrada e antioxidante sintético.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 15), é possível identificar o objeto da invenção (antioxidante natural alimentício). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é a planta da qual é extraída o antioxidante. Através do mapa conceitual proposto, é possível identificar o objeto da invenção, bem como sua classificação geral na CIP.

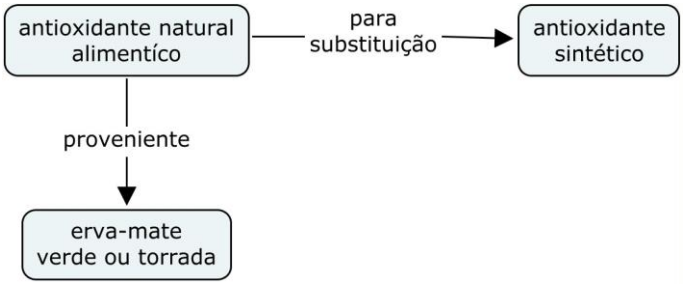

Figura 15 – Mapa conceitual Patente 6

Dos três inventores, apenas Bastos, filiado à Universidade de São Paulo, apresenta nove artigos indexados na base SciELO. Um dos artigos apresenta relação com a presente invenção. Bombo foi pós-graduanda na USP e atualmente é professora da Uninove. Possui um artigo publicado. Torihara foi aluna de graduação na USP e não possui nenhuma publicação em revista científica.

Patente 7 - Queijos probiótico e/ ou prebiótico, seu processo de fabricação e uso

Inventores: Susana Marta Isay Saad; Haissa Roberta Cardarelli; Larissa Yukie Maruyama

CIP: A23C19/00 (queijo; preparações à base de queijo; preparação dos mesmos)

Pertence à seção A23C, que trata de produtos de laticínio, por ex., leite, manteiga, queijo; substitutos do leite ou do queijo; produção dos mesmos.

Apresenta referência a artigos científicos e patentes. Foi a patente que apresentou mais citações que foram usadas para dar fundamentação teórica ao invento.

Após a análise, foram identificados os seguintes conceitos: queijo; processo de fabricação/ uso; queijo probiótico; queijo prebiótico; queijo quark e queijo pettit-suisse.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 16), é possível identificar o objeto da invenção (processo de fabricação de queijos). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é o tipo de ingredientes utilizados para a fabricação do produto. Foi possível, com o uso do mapa conceitual proposto, identificar o objeto da invenção, bem como sua classificação geral na CIP.

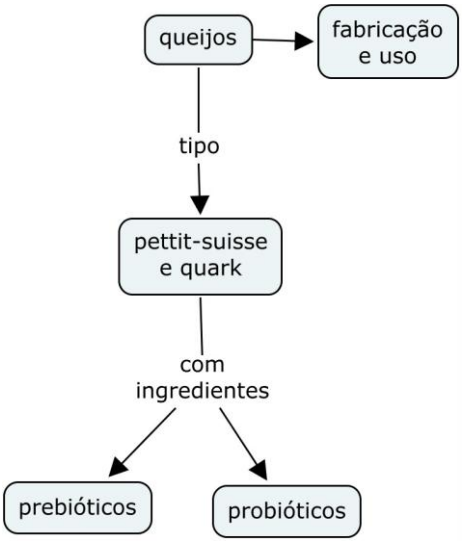

Figura 16 – Mapa conceitual Patente 7

Dos três inventores, foi possível identificar que os mesmos apresentam no total onze artigos indexados na base SciELO. Cardarelli apresenta três artigos e é filiada à Universidade de São Paulo. Saad apresenta dez artigos indexados na mesma base e também é filiada à Universidade de São Paulo. Maruyama apresenta apenas um artigo indexado na base SciELO e foi aluna de graduação na USP. Desses dez artigos indexados, um deles é em coautoria dos três

inventores e apresenta relação direta com a presente invenção. É também possível relacionar os demais artigos desses inventores com a presente invenção, o que permite supor que os mesmos subsidiaram o desenvolvimento do invento.

Patente 8 - Processo para diferenciação de derivados de cana-de-açúcar e dispositivo compreendendo tal método

Inventores: Douglas Wagner Franco; Carlos Alexandre Galinaro; Daniel Rodrigues Cardoso

CIP: G01N33 (investigação ou análise de materiais por métodos específicos)
C13F99 (matéria não abrangida pelos demais grupos desta subclasse)

Pertence à seção G01N, que trata da investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas e à classe C13F que se refere à preparação ou processamento de açúcar bruto, de açúcar, ou de xarope.

Apresenta referência a artigos científicos e a patentes relacionadas a presente invenção.

Após a análise foram identificados os seguintes conceitos: processo para diferenciação de derivados de cana; cachaça; álcool; etanol; açúcar; rapadura e método de análise discriminante.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 17) é possível identificar o objeto da invenção (processo para diferenciação de derivados da cana-de-açúcar...). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é o tipo de análise discriminante. Com o uso do mapa conceitual proposto, é possível identificar o objeto da invenção, bem como, sua a classificação na CIP.

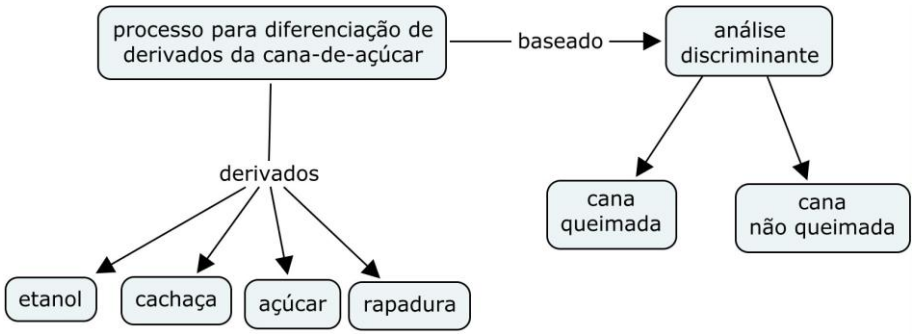

Figura 17 – Mapa conceitual Patente 8

Dos três inventores, todos constam como autores no total de dezenove artigos indexados na base SciELO. Franco apresenta dezessete artigos e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Cardoso apresenta sete artigos indexados na mesma base em coautoria com Franco e também é filiado à Universidade de São Paulo. Galinaro apresenta dois artigos indexados, sendo um em coautoria apenas com Franco e outro em parceria com ambos inventores. Esse artigo, comum aos três inventores, apresenta alguma similaridade com a presente invenção, uma vez que todos os artigos se referem a bebidas alcoólicas. Nesse caso, há uma relação direta entre a linha de pesquisa e o invento.

Patente 9 - Processo de produção de farinha proveniente da banana verde

Inventores: Carmen Cecilia Tadini; Franco Maria Lajolo; Tatiana Beatris Tribess; Elizabete Wenzel de Menezes

CIP: A21D2 (tratamento de farinhas ou massas pela adição de materiais às mesmas antes ou durante o cozimento)
A23L1 (alimentos ou produtos alimentícios; seu preparo ou tratamento)

Pertence à seção A21D, que se refere ao tratamento, por ex., conservação, de farinhas ou massas, por ex., pela adição de materiais;

cozimento; produtos de padaria; conservação dos mesmos e à seção A23L, que, por sua vez, trata de alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, seu preparo ou tratamento, por ex., cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico (modelagem ou processamento); conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral.

Apresenta referência a patentes relacionadas à presente invenção.

Após a análise, foram identificados os seguintes conceitos: processo de produção; farinha e banana verde.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 18), é possível identificar o assunto da invenção (processo de produção de farinha). Como tema de pesquisa, é possível recuperar algumas produções a respeito. No entanto, o que diferencia essa invenção dos métodos pré-existentes é o ingrediente do qual se extrai a farinha. Com o uso do mapa conceitual proposto, é possível identificar o objeto da invenção, mas não sua classificação na CIP.

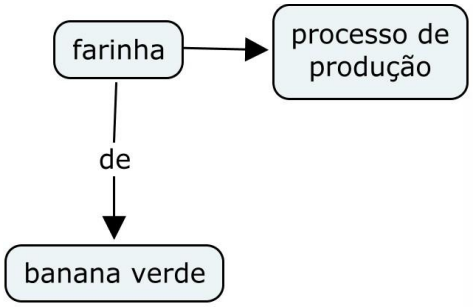

Figura 18 – Mapa conceitual Patente 9

Dos quatro inventores, todos constam como autores de artigos indexados na base SciELO, totalizando vinte e sete. Tadini apresenta dois artigos, os quais não apresentam nenhuma relação com o presente invento e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Lajolo apresenta vinte e três artigos indexados na mesma base, sendo que apenas um deles apresenta similaridade com o presente

invento e também é filiado à Universidade de São Paulo. Menezes apresenta três artigos indexados, sendo dois deles em coautoria com Lajolo e também é filiado à USP. Já Tribess apresenta apenas um artigo indexado na base SciELO, que não apresenta nenhuma relação com a presente invenção, é pós-graduanda da Universidade de São Paulo sob a orientação de Tadini e participa de grupo de pesquisa liderado pela mesma.

Patente 10 - Método para classificação de bebidas destiladas quanto a seu processo de destilação e dispositivo compreendendo tal método

Inventores: Douglas Wagner Franco; Roni Vicente Reche

CIP: C12G3/10 (preparação de outras bebidas alcoólicas)
G01N33/14 (investigação ou análise de materiais por métodos específicos não abrangidos pelos grupos de bebidas)

Pertence à seção C12G, que trata de vinho; outras bebidas alcoólicas; sua preparação e à seção G01N, que se refere à investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.

Apresenta referência a patentes e a um artigo científico, o qual foi citado de forma incompleta, fato que impossibilita a identificação do mesmo.

Após a análise, foram identificados os seguintes conceitos: método para classificação; bebidas destiladas; processo de destilação; cachaça e método de análise discriminante.

Por meio do mapa conceitual proposto (Figura 19), é possível identificar o objeto da invenção (método para classificação de bebidas destiladas...). Como tema de pesquisa, é possível recuperar inúmeras produções a respeito. No entanto, o que diferencia esta invenção dos métodos pré-existentes são os dados que a análise consegue discriminar. Com o uso do mapa conceitual proposto, é

possível identificar o objeto da invenção, bem como sua classificação geral na CIP.

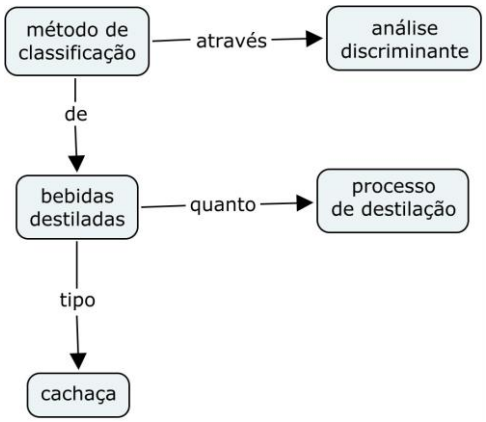

Figura 19 – Mapa conceitual Patente 10

Dos dois inventores, ambos constam como autores em dezessete artigos indexados na base SciELO. Franco apresenta dezessete artigos e é pesquisador da Universidade de São Paulo. Reche apresenta apenas um artigo indexado na mesma base em coautoria com Franco. Já na Plataforma Lattes apresenta quatro artigos relacionados com a presente invenção. Foi aluno de graduação na USP e atualmente é filiado ao Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Esse artigo, comum aos dois inventores, apresenta alguma similaridade com a presente invenção, uma vez que se refere à cachaça.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As patentes, tanto como os artigos científicos, são consideradas uma preciosa fonte de informação. Os artigos científicos servem à comunidade acadêmica e visam tornar público o resultado de algum estudo. Já os documentos de patente pretendem garantir ao seu solicitante a propriedade intelectual do invento e exclusividade na sua comercialização, ou seja, ela garante ao inventor o direito de explorar comercialmente o seu invento ou de licenciá-lo a terceiros de acordo com as condições que julgar mais relevantes aos interesses públicos ou privados. Porém, para obtenção da patente do invento, é requisito que o inventor apresente o estado da arte da tecnologia, cuja invenção é reivindicada. Assim, o inventor deve fazer uma descrição detalhada do processo de desenvolvimento do invento e, por isso, o documento de patente tem o potencial de ser uma importante fonte de informação tecnológica.

No entanto, esses dois tipos de documentos apresentam uma estrutura distinta entre si.

Os artigos científicos apresentam em sua estrutura título; nome do autor; endereço e local de suas atividades; data de recebimento pela revista; data de aceitação para publicação; resumo; introdução; metodologia; resultados; conclusão; referências. Sendo que essa última é obrigatória, pois confere credibilidade ao trabalho e comprova os acréscimos do autor ao conhecimento pré-existente.

As informações constantes da carta patente obedecem a padrões internacionalmente aceitos, definidos em acordos políticos intermediados pela Organização Mundial da Propriedade Industrial (OMPI). De acordo com esses padrões internacionais, o detentor da patente deve fornecer várias informações técnicas e bibliográficas. Dentre as informações bibliográficas, o documento de patente deve informar as datas, nome e endereço do inventor, do titular da patente e de seu representante legal, bem como identificação do país de

procedência do documento e título da invenção. Dentre as informações técnicas, deve-se apresentar uma descrição do estado da arte, incluindo informações prévias (antecedentes) da invenção, explicitando as diferenças existentes entre as tecnologias anteriores e os avanços trazidos, bem como os problemas técnicos solucionados pela invenção mais recente e as reivindicações, que definem o escopo da invenção e o que será protegido.

As instituições responsáveis pela concessão de patentes exigem grande rigor na elaboração dos relatórios descritivos. Graças a sua normalização, é possível realizar inúmeras investigações e análises sobre as mesmas. E essas investigações são de grande interesse tanto aos governos como à comunidade acadêmica, uma vez que o número de patentes de um país ou de uma instituição reflete o desenvolvimento científico e econômico das mesmas.

No âmbito acadêmico/ científico essa relação econômica não é tão explícita, porém é senso comum que a pesquisa acadêmica contribui para o desenvolvimento tecnológico e para o crescimento econômico e isso justifica o financiamento público das pesquisas. No entanto, a polêmica é quanto do conhecimento/ pesquisa acadêmica é transferida/ aproveitada pela área tecnológica.

No Brasil, não foi possível encontrar estudos que tratem desse assunto, mas nos EUA, segundo Narin[28] (1998 apud Spinak, 2008, p. 10), acredita-se que 75% dos artigos citados nas patentes são provenientes de pesquisa com fundos públicos.

Existem vários indicadores por meio dos quais se podem estudar as patentes. Entre eles, podemos citar os indicadores baseados na quantidade de patentes; indicadores baseados na análise de citações e os índices comparativos entre países.

---

[28] NARIN, F.; OLIVASTRO D. Linkage between patents and papers: an interim EPO/US comparison. **Scientometrics,** v. 41, n. 1-2, p. 51-59, 1998.

No caso desta pesquisa, interessou analisar os indicadores baseados na análise de citações constantes nos documentos de patente, acreditando que essas permitiam identificar vinculação entre os conhecimentos das patentes e os autores da literatura científica veiculada por meio, principalmente, dos artigos científicos publicados em revistas especializadas.

Porém, essa é uma das limitações observadas na análise das patentes, uma vez que não existe a obrigatoriedade dessa citação e os inventores nem sempre se preocupam em citar as fontes consultadas, mesmo no caso das patentes de pesquisadores acadêmicos vinculados à Universidade de São Paulo. Além disso, as citações nos relatórios descritivos de patentes analisadas apresentaram diferentes graus de pertinência ao assunto da patente em si.

Uma das razões dessa constatação pode ser o fato de que os textos dos relatórios descritivos têm como objetivo a obtenção da titularidade sobre a invenção reivindicada e, portanto, há cuidados especiais na redação do documento para evitar o risco de a reivindicação não ser atendida por questões de anterioridade ou de ausência de originalidade. Deste modo, as citações, mesmo que do autor/ inventor, nem sempre se fazem presentes nos documentos de patente.

Já no caso dos artigos científicos, a citação de referências utilizadas é obrigatória. Elas servem para fundamentar teoricamente a opinião do autor ou este também pode utilizá-las para apresentar um novo ponto de vista sobre determinado assunto.

É difícil determinar a influência de uma referência a um estudo acadêmico numa patente, mas acreditava-se que, no caso de patentes de pesquisadores acadêmicos, a patente deveria ter como origem as pesquisas dos próprios inventores na universidade, de modo que o conflito de interesses entre inventor/ autor não ocorreria. No entanto, as patentes analisadas não permitiram a confirmação desse pressuposto em todos os casos.

Ao longo desse estudo, foram feitas análises de 10 relatórios descritivos de patentes depositadas pela USP durante os anos de 2007, 2008 e 2009.

Ao realizar a leitura desses relatórios, constatou-se que não é prática comum fazer citações e, quando existentes, nem sempre estão completas, impossibilitando que se identifique o tipo de texto, ou seja, se é um livro ou um artigo científico.

Das 10 patentes analisadas, 5 apresentaram citações de artigos científicos, 7 apresentaram citações de patentes, 3 citaram apenas patentes, 1 citou apenas artigos, 4 citaram patentes e artigos e apenas 1 não fez nenhuma citação. Ver tabela 2.

Patentes	**Citação**	
	Artigo científico	**Patente**
Patente 1	-	x
Patente 2	-	-
Patente 3	x	x
Patente 4	-	-
Patente 5	-	x
Patente 6	x	-
Patente 7	x	x
Patente 8	x	x
Patente 9	-	x
Patente 10	x	x

Tabela 2 – Citações em patentes

Após análise, foi possível constatar que as citações, tanto de patentes como de artigos científicos, quando presentes nos relatórios descritivos, estão relacionadas ao tema das respectivas patentes, porém não foi citada nenhuma publicação de autoria dos inventores relacionada ao invento, apesar de muitos deles publicarem em revistas especializadas.

Esse dado leva a algumas inferências. Constatou-se que todas as patentes analisadas têm, pelo menos, como um dos inventores, um pesquisador da USP. Há algumas patentes atribuídas a vários inventores que no atual momento não são filiados à USP, mas eram alunos desta instituição na ocasião da pesquisa que originou o invento, ou técnicos de laboratório, ou ainda, membros dos grupos de pesquisa liderados por um dos inventores. Isso porque a universidade prevê o reconhecimento do direito de autoria a todos os envolvidos, mesmo que minimamente, no processo de desenvolvimento do respectivo invento. No corpus analisado, apenas em dois documentos de patente não foi possível identificar relação entre a produção científica dos inventores com a respectiva patente.

A fim de conhecer melhor as relações entre a produção científica e a tecnológica, o presente estudo analisou relatórios descritivos de patentes e posteriormente construiu o mapa conceitual dos mesmos, acreditando que a construção desses mapas pudesse ser uma boa ferramenta para identificar os conhecimentos científicos utilizados para se chegar ao invento.

O presente estudo mostrou que, assim como nos artigos científicos, é possível localizar os termos-chave no próprio resumo. Entretanto, a elaboração do mapa conceitual pressupõe identificação das relações mais significativas entre os conceitos, de modo a explicitá-las graficamente. Para tanto, foi necessário leitura mais atenta do relatório descritivo, utilizando procedimentos de análise de conteúdo, que permitisse identificar os componentes informacionais básicos da descrição do invento e suas inter-relações.

De fato, pela análise de conteúdo do relatório descritivo, foi possível identificar os conceitos principais dos conhecimentos mobilizados no processo de invenção, além das relações entre tais conceitos, mas não necessariamente as contribuições específicas da produção científica gerada na universidade. Isso porque os conceitos identificados nas patentes analisadas são abrangentes, mas a invenção reivindicada se refere a características muito específicas de um determinado dispositivo, processo ou método. São essas especificidades que diferenciam a invenção reivindicada da anterior, pois, geralmente, tratam da

melhoria de determinadas funcionalidades, aplicabilidades e eficácia da patente em questão.

Por exemplo, a Patente 4 trata de um registro para botijões de gás. Os conhecimentos para fabricação desse tipo de dispositivo são de domínio público, no entanto o que é reivindicado é um determinado tipo de registro com características particulares que, quando reunidas, conferem nova funcionalidade ao dispositivo. De igual maneira, no caso da Patente 6, a reivindicação é de um novo antioxidante natural alimentício, cuja base é a erva mate verde ou torrada. Os conhecimentos sobre a produção de antioxidantes e sobre o papel da erva mate no organismo humano já são de domínio público. O que se reivindicou foi a produção de um novo antioxidante proveniente dessa erva para uso industrial na produção de alimentos. Nenhuma dessas patentes seria possível sem os conhecimentos científicos anteriores, muito provavelmente publicados por pesquisadores das respectivas áreas de conhecimento.

Assim, constatou-se que tais inventos dependem muito da formação prévia dos inventores e, sobretudo, da sua capacidade de observação da realidade e da articulação dos conhecimentos científicos e técnicos pré-existentes para implementar novas funções.

Apesar de se acreditar que o conhecimento científico está na base da produção tecnológica, uma vez que ele tem por objetivo mostrar o avanço do conhecimento em suas respectivas áreas, não foi possível obter indicadores que possam estabelecer relações biunívocas entre a produção científica, ou mesmo linha de pesquisa de determinados autores, e os relatórios descritivos dos inventos reivindicados pelos mesmos.

Esse fato é corroborado pela análise das classificações atribuídas pelos próprios examinadores às patentes analisadas. Na classificação, os enfoques privilegiam o ramo da indústria, da técnica ou da atividade humana e as funções previstas na inovação, ou seja, a informação tecnológica é importante pela

função que desempenha no processo produtivo e independe da natureza do conhecimento envolvido em sua composição.

A pesquisa mostrou que é possível identificar e explicitar os conhecimentos necessários para desenvolvimento do invento e as inter-relações entre os diversos conteúdos temáticos por meio do mapa conceitual. No entanto, não foi possível trabalhar com alternativas viáveis que permitissem identificar as fontes originais utilizadas no desenvolvimento do invento.

Apesar da análise de conteúdo almejar a imparcialidade na análise dos dados, é muito difícil que a pessoa que esteja analisando o relatório descritivo não leve em conta todo o seu conhecimento prévio na composição da análise. Mesmo porque no presente estudo se faz quase que uma pré-condição que o analista tenha conhecimento prévio da área, a fim de que o mapa seja mais eficiente para que se atinja o objetivo da presente pesquisa.

Conclui-se então que a construção de mapas conceituais permite a identificação de conceitos e suas relações no texto, mas não reproduz necessariamente o objeto de pesquisa básica que deu origem ao invento, mas sim o processo ou produto da invenção e diferentes categorias de informação sobre o objeto da invenção: materiais, equipamentos, insumos. Deste modo, o uso dos mapas conceituais se mostrou eficiente para demonstrar o assunto da patente, mas não para se identificar o conhecimento básico utilizado na mesma.

Por outro lado, o estudo confirmou que as diferenças do artigo científico e do texto descritivo de patente não se limitam aos aspectos estruturais, mas principalmente aos objetivos e funções, de modo que o artigo científico, ao objetivar a discussão de determinado assunto, pressupõe a explicitação das fontes de conhecimento utilizadas na construção da argumentação. O relatório descritivo, por sua vez, tem a função de mostrar o funcionamento do objeto e traz como insumos os materiais, processos, equipamentos etc. e não necessariamente as referências de natureza científicas utilizadas na concepção do invento.

Como perspectiva para novos estudos, acredita-se ser pertinente um estudo do perfil dos inventores acadêmicos, incluindo seus hábitos e comportamentos na busca de informações. Cabe também analisar o contexto de produção/ geração de inovações dentro da universidade a fim de que se possa compreender melhor as relações entre as atividades acadêmicas e o potencial contributivo para inovação. A análise dessas relações poderia propiciar estratégias políticas de indução à inovação baseada em infraestrutura informacional aliada à infraestrutura técnico-administrativa e valorizar a participação da atividade acadêmica no tripé da inovação.

REFERÊNCIAS[29]

ALBUQUERQUE, E. M. Informação, Conhecimento e Apropriação: notas sobre o significado econômico das patentes e os impactos da emergência de uma economia baseada no conhecimento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 5, n. 2, p. 243-254, 2000.

ALBUQUERQUE, E. M. et al. Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior. In: LANDI, F. R. (Coord.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004.** São Paulo: FAPESP, 2005. (Cap. 6). Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap06_vol1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2009.

AMORETTI, M. S. M.; TAROUCO, L. M. R. Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. **Revista Informática na Educação: Teoria & Prática,** v. 3, n. 1, p. 67-71, 2000. Disponível em: <http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=12>. Acesso em: 09 maio 2008.

AMORETTI, M. S. M. Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos. **Revista Informática na Educação: Teoria & Prática,** Porto Alegre, RS, v. 4, n. 2, p. 49-55, 2001. Disponível em: <http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=19>. Acesso em: 09 maio 2008.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2000.

BARRETO, A. Uma quase história da ciência da informação. **DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação,** v. 9, n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr08/Art_01.htm>. Acesso em: 01 maio 2008.

_____. Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. **Ciência da Informação,** v. 27, n. 2, 1998.

BARRETO, M. L. Crescimento e tendência da produção científica em epidemiologia no Brasil. **Revista de Saúde Pública,** n. 40, p. 79-85, 2006.

[29] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BELLUZZO, R. C. B. **Construção de mapas:** desenvolvendo competências em informação e comunicação. Bauru: Autores brasileiros, 2006.

_____. O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio à gestão de informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência em informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação,** v. 2, n.2, p. 78-89, 2006.

BEM-DAVID, J. **O papel do cientista na sociedade:** um estudo comparativo. São Paulo: Pioneira; EdUSP, 1974.

BICAS, H. E. A.; ROTHER, E. T.; BRAGA, M. E. R. Fatores de impacto, outros índices bibliométricos de desempenhos acadêmicos. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia,** v. 65, n. 2, p. 151-152, 2002.

BRISOLLA, S. N. Indicadores para apoio à tomada de decisão. **Ciência da Informação,** v. 27, n. 2, p. 221-225, 1998.

BUAINAIN, A. M. et al. **Propriedade intelectual e inovação tecnológica: algumas questões para o debate atual.** Disponível em: <http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria_2_00.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2009.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, p. 9-25, 2005.

BUNGE, M. **Ciência e desenvolvimento**. Belo horizonte: Itatiaia; São Paulo: EdUSP, 1980.

CAMPOS, A. L. S. Ciência, tecnologia e economia. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Orgs). **Economia da inovação tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006.

CAÑAS, A. J., et al. Herramientas para construir y compartir modelos de conocimiento basados en mapas conceptuales. **Revista: Informática Educativa,** v. 13, n. 2, p. 145-158, 2000. Disponível em: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200331219531fi5.pdf >. Acesso em: 11 jun. 2008(a).

_____. **Colaboración en la construcción de conocimiento mediante mapas conceptuales.** Disponível em: <http://www.ihmc.us/users/acanas/ColabCon.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2008(b).

CHAVES, G. C. et al. A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico a acesso a medicamentos. **Cadernos de Saúde Pública,** v. 23, n. 2, p. 257-267, 2007.

COIMBRA JR., C. E. A. Produção científica em saúde pública e as bases bibliográficas internacionais. **Cadernos de Saúde Pública,** v. 15, n. 4, p. 883-888, 1999.

COURA, J. R.; WILLCOX, L. C. B. Fator de impacto, produção científica e qualidade das revistas médicas brasileiras. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** v. 98, n. 3, p. 293-298, 2003.

DAVYT, A.; VELHO, L. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos,** v. 7, n. 1, p. 93-116, 2000.

DI BLASI, G. **A propriedade industrial**: os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Rio de Janeiro: Forense, 2000.

FRANÇA, R. O. Patente com fonte de informação tecnológica. **Perspectiva em ciência da informação,** v. 2, n. 2, p. 235-235, 1997.

FUNARO, V. M. B. O.; NORONHA, D. P. Literatura cinzenta: canais de distribuição e incidência nas bases de dados. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. (Orgs.) **Comunicação e produção científica:** contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 215-234.

FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23., 2004, Curitiba. **Anais...** São Paulo: USP/PGT, 2004.

FUJINO, A. Avaliação dos impactos da produção científica na produção tecnológica: perspectiva. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M.

(Orgs.) **Comunicação e produção científica:** contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 371-386.

GAINES, B. R.; SHAW, M. Concept maps as hypermedia components. **International Journal of Human Computer Studies,** v. 43, n. 3, p. 323-36, 1995.

GARCIA, J. C. R. Os paradoxos da patente. **DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação,** v. 7, n. 5, 2006. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/out06/Art_04.htm>. Acesso em: 01 maio 2008.

GAVA, T. B. S.; MENEZES, C. S. de; CURY, D. **Aplicações de mapas conceituais na educação como ferramenta metacognitiva.** Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/posgraduacao/apoio/apoio_raffo/flg5052/aula_1/AplicacoesdeMapasconceituaisnaEducacao.pdf>. Acesso em: 01 maio 2008.

GREGOLIN, J. A. R. et al. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In: LANDI, F. R. (Coord.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004.** São Paulo: FAPESP, 2005. (Cap. 5). Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap05_vol1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2009.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**, v. 52, n. 5. 2001. Disponível em: <http://faculty.kfupm.edu.sa/math/kabbaj/Benchmarks/HoodWilson2001.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2008.

INPI. **Patentes:** história e futuro. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em: 01 ago. 2007.

KONDO, E. K. Desenvolvendo indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: as principais questões. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 128-133, 1998.

KRIPPENDORFF, K. **Metodología de análisis de contenido:** teoria y práctica. Barcelona: Paidós, 1990.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LE COADIC, Y. F. **A Ciência da Informação.** Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LIMA, G. A. B. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistemas de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectivas em Ciência da Informação,** v. 9, n. 2, p. 134-145, 2004.

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

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica.** Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MEIS, L.; LETA, J. **O perfil da ciência brasileira.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

MIRANDA, A. **Ciência da informação.** Brasília, Thesaurus, 2003.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: ago. 2007.

MOREIRO GONZÁLEZ, J.; et al. De los tesauros a los topic maps: nuevo estándar para la representación y la organización de La Información. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação,** n.18, 2004.

_____; Sánchez Cuadrado, S.; Morato, J. Panorámica y tendencias en topic maps. **Anuario hipertext.net,** n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.hipertext.net>. Acesso em: 15 dez. 2008.

MOURA, A. M. M. Interações entre ciência e tecnologia: análise da produção intelectual dos pesquisadores-inventores da primeira carta-patente da UFRGS. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação,** v. 11, n. 22, p. 1-15, 2006.

MUELLER, S. P. M. O crescimento da ciência, o comportamento científico e a comunicação científica: algumas reflexões. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG,** v. 24, n. 1, p. 63-84, 1995.

_____. O impacto das tecnologias de informação na geração do artigo científico: tópicos para estudo. **Ciência da Informação,** v. 23, n. 3, p. 309-317, 1994.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação,** v. 33, n. 2, p.123-131, 2004.

MUGNAINI, R.; CARVALHO, T.; CAMPANATTI-OSTIZ, H. Indicadores de produção científica: uma discussão conceitual. In: POBLACIÓN, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. (Orgs.) **Comunicação e produção científica:** contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 313-340.

NORONHA, D. P. Análise das citações das dissertações de mestrado e teses de doutorado em saúde pública (1990-1994): estudo exploratório. **Ciência da Informação,** v. 27, n. 1, p. 66-75, 1998.

NOVAK, D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct them.** 2000. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>. Acesso em: 01 ago. 2007.

OLIVEIRA, L. G.; SUSTER, R.; PINTO, A. C.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, R. B. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. **Quimica Nova***,* v. 28, Suplemento, p. S36-S40, 2005a.

OLIVEIRA, E. B. P. M.; NORONHA, D. P. A comunicação científica e o meio digital. **Informação & Sociedade: Estudos,** v. 15, n. 1, p. 75-92, 2005b. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/53/1523>.. Acesso em: 18 dez. 2007.

PACKER, A. L. et al. SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. **Ciência da Informação,** v. 27, n. 2, p. 109-121, 1998.

PACKER, A.; MENEGHINI, R. Visibilidade da produção científica. In: POBLACIÓN, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. (Orgs.) **Comunicação e produção científica:** contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 235-259.

PRICE, D. S. **A ciência desde a Babilônia.** Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EdUSP, 1976.

RONAN, C. A. Da renascença à revolução científica. In: _____. **História ilustrada da ciência.** 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. Cap. 7.

ROUSSEAU, R. Indicadores bibliométricos e econométricos para a avaliação de instituições científicas. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p.149-158, 1998.

RUIZ-MORENO, L., et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação,** v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SANCHO, R. Indicadores bibliométricos utilizados em la evaluación de la ciência y La tecnologia. Revisión bibliográfica. **Revista Española de Documentación Científica,** v. 13, n. 3-4, p. 842-865, 1990.

SANTOS, S. C. **Modelização conceitual:** utilização de software de modelagem como estratégia cognitiva para construção de conhecimento. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto32.htm>. Acesso em: 11 jun. 2008.

SENGUPTA, I. N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview. **Libri,** v. 42, n. 2, p. 99-135, 1992.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M.; PINHEIRO, L. V. Avaliação da Produtividade Científica dos Pesquisadores das Áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. **Informação & Sociedade: Estudos,** v. 13, n. 2, p. 1-18, 2003.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

_____. **Indicadores cienciométricos de patentes:** aplicaciones y limitaciones. Madrid: [S.n.], mar. 2003. Disponível em: <http://www.ricyt.edu.ar/interior/normalizacion/III_bib/Spinak.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2008.

STREHL, L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 1, p. 19-27, 2005.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to Informetrics. **Information Processing & Management.** v. 28, n.1, 1992.

TARGINO, M. G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade: Estudos,** v. 10, n. 2, p. 37-85, 2000.

TAROUCO, Liame. **Ambiente virtual de aprendizagem à distância.** Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/ambvirt/ambvir2t/sld001.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.

THOMSON SCIENTIFIC. **Global patent sources**: an overview of international patents. United Kingdom, 2007.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 369-379, 2002.

VELHO, L. A ciência e seu público**. Transinformação,** v. 9, n. 3, p. 15-32, 1997.

VELHO, L. Cuidado com os rankings científicos. **Agência de Notícias Prometeu**, Cotia, [199?]. Disponível em: <http://www.prometeu.com.br/bb-lea.asp>. Acesso em: 10 ago. 2009.

WEITZEL, S. R. Fluxo da informação científica. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. (Orgs.) **Comunicação e produção científica:** contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 81-114.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de informação.** São Paulo: Cultura, 1992.

ZEILIK, Michael. **Concept Mapping.** Disponível em: <http://www.flaguide.org/extra/download/cat/conmap/conmap.pdf>. Acesso em: 01 maio 2008.