

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PRODUÇÃO DE INDICADORES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA¹.

Raimundo Nonato Macedo dos Santos²

Nair Yumiko Kobashi³

Pesquisa de natureza teórica e metodológica realizada com o objetivo de propor parâmetros de elaboração de indicadores aptos a gerar respostas às necessidades de planejamento, acompanhamento e análise da produção científica e tecnológica nacional. Adotou-se, como recorte temático para o estudo a produção científica em Ciência da Informação (CI) no Brasil, do período 1970 a 2000. O corpus foi constituído de informações bibliográficas de dissertações e teses constantes nas bases de dados de instituições que abrigam programas de pós-graduação em Ciência da Informação. Esses dados foram reformatados para a aplicação de métodos bibliométricos. Verificou-se que os dados bibliográficos levantados não apresentam estruturas uniformes e consistentes que garantam a produção de indicadores confiáveis. Considera-se que o trabalho atingiu resultados significativos porque permitiu: a) visualizar novas hipóteses de trabalho para a produção de indicadores; b) identificar os principais problemas a serem resolvidos para a interoperabilidade de bases de dados para a produção de indicadores; c) ampliar a compreensão dos processos de produção de indicadores em Ciência e Tecnologia; d) promover a capacitação de alunos de iniciação científica e mestrado para atuarem na área de análise de informação científica e para a produção de indicadores em Ciência e Tecnologia.

Palavras-chave: Produção Científica; Indicadores em C&T; Ciência da Informação; Bibliometria; Cientometria.

1 Pesquisa integrada constituída de dois sub projetos: a) **Indicadores de Produção Científica**, coordenado pelo Prof. Dr. Raimundo Nonato Macedo dos Santos e, b) **Ciência da Informação – temas e linhas de pesquisa no Brasil (1970-2000)**, coordenado pela Profa. Dra. Nair Yumiko Kobashi.

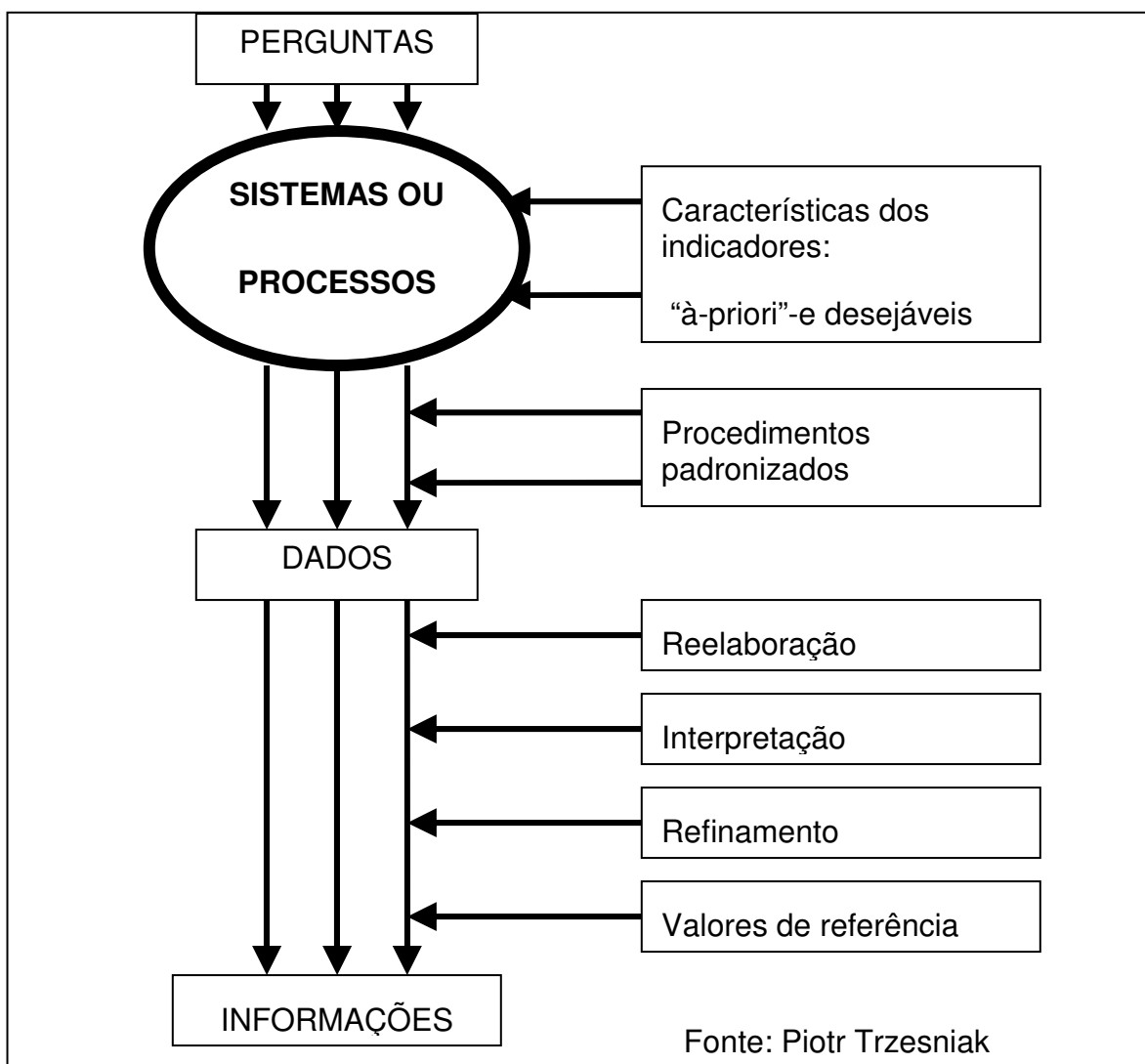
2 Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Rua Marechal Deodoro, 1099, Centro, Cep 13010-920, Campinas Brasil, e_mail rnsantos@puc-campinas.edu.br .

3 Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Rua Marechal Deodoro, 1090, Centro, Cep. 13010-920, Campinas, Brasil. E_mail nykobash@puc-campinas.edu.br.

1. INTRODUÇÃO :

A construção de indicadores quantitativos para gerar informação científica e técnica é uma atividade complexa, principalmente nas áreas de ciências humanas e sociais, consideradas pela comunidade científica como ambiente não propício à produção de indicadores quantitativos. Essa tarefa está, portanto, para ser feita. Independentemente da área considerada, o diagrama da Figura 1 ilustra os procedimentos necessários à produção de indicadores.

Figura 1: Diagrama para a extração de informações relativas a processos ou sistemas de qualquer natureza.



Neste projeto de construção de indicadores definiu-se a Ciência da Informação (CI) como a área de conhecimento a ser explorada. Estabeleceu-se como *corpus* da pesquisa as dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação em CI no Brasil, no período 1970-2000.

À luz do esquema da Figura 1, procurou-se, inicialmente, responder à seguinte questão: **como está construído o núcleo duro que orienta as pesquisas em Ciência da Informação no Brasil ?** Ou seja, quais são os conceitos que podem subsidiar a mensuração e a observação para estabelecer indicadores de produção científica da área ?

Para países como o nosso, há um grande desafio a ser enfrentado para produzir indicadores: a baixa qualidade e representatividade das informações primárias disponíveis. Além disso, é necessário dispor de metodologias de análise aptas a produzir indicadores confiáveis, para cada campo do conhecimento, considerando, ainda, os tipos de indicadores mais adequados para cada finalidade.

2. O QUE SÃO INDICADORES: TIPOS E FINALIDADE.

A construção de indicadores quantitativos da atividade científica mobiliza diversos setores. Ela tem sido incentivada pela comunidade científica em geral e gestores de C&T como meio para se obter compreensão mais acurada da dinâmica da ciência, sobretudo, para subsidiar o planejamento de políticas científicas e avaliar seus resultados. Revisões de políticas científicas pareceriam inconcebíveis, hoje, sem recorrer aos indicadores existentes. Se, por muito tempo o foco das avaliações permaneceu orientado para medir os insumos, como verbas e pessoal de P&D (pesquisa e desenvolvimento), crescentemente o interesse está se voltando para os indicadores de resultados.

Os indicadores são, em uma primeira definição, dados estatísticos usados para avaliar as potencialidades da base científica e tecnológica dos países, monitorar as oportunidades em diferentes áreas e identificar atividades e projetos mais promissores para o futuro, de modo a auxiliar as decisões estratégicas dos gestores da política científica e tecnológica e também para que a comunidade científica conheça o sistema no qual está inserida.

Um método específico para o estudo do sistema de ciência, tecnologia e inovação é oferecido pela Cientometria. Ela se ocupa do desenvolvimento de metodologias para a construção e análise de indicadores, com base em abordagem interdisciplinar, que envolve, por exemplo, a bibliometria, a economia e a administração.

A Cientometria, ou ciência das ciências, compreende o estudo das ciências físicas, naturais e sociais para identificar sua estrutura, evolução e conexões, bem como estabelecer relações entre as ciências e o desenvolvimento tecnológico, econômico e social. Baseia-se em indicadores bibliométricos construídos a partir de documentos publicados. Há, portanto, um conjunto expressivo de indicadores bibliométricos empregados na análise da produção científica. Eles podem ser divididos em indicadores de produção, indicadores de citação e indicadores de ligação (Macias-Chapula, 1998; Spinak, 1998; Okubo, 1997; Narin et al, 1994; Courtial, 1990; Callon et al, 1993).

- ✓ **Indicadores de produção científica** são construídos pela contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios etc.), por instituição, área de conhecimento, país, etc.
- ✓ **Indicadores de citação** são construídos pela contagem do número de citações recebidas por uma publicação de artigo de periódico. É o meio mais reconhecido de atribuir crédito ao autor.
- ✓ **Indicadores de ligação** são construídos pela co-ocorrências de autoria, citações e palavras, sendo aplicados na elaboração de mapas de estruturas de conhecimento e de redes de relacionamento entre pesquisadores, instituições e países. Emprega técnicas de análise estatística de agrupamentos.

Esses indicadores são empregados como medidas indiretas da atividade da pesquisa científica e contribuem para a compreensão dos objetivos da pesquisa, da estrutura da comunidade científica, do objetivo particular da pesquisa ou do seu impacto social, político e econômico (Aston & Klavans, 1997; Spinak, 1996 e 1998; Trzesniak, 1998; Okubo, 1997).

Os indicadores quantitativos não representam uma “verdade” sobre o estado da ciência e da tecnologia, mas são aproximações da realidade ou uma expressão incompleta dela. A abordagem dos indicadores, para ter significado, deve ser comparativa. Deve-se, inclusive, evitar excesso de confiança nesses indicadores (Kondo, 1998, Trzeniack, 1998).

As relações de causa e efeito entre produção científica e fatores que a influenciam são probabilísticas e não determinísticas, o mesmo ocorrendo em relação aos efeitos resultantes. Por exemplo, um aumento da produção científica de um país dificilmente pode ser atribuído a uma causa bem determinada, sendo, em geral, influenciado simultaneamente por diversos fatores (quantidade e qualificação de cientistas, investimentos, políticas públicas e outras). O efeito dos fatores é indireto, sendo difícil a quantificação dos resultados referentes a cada um deles (Trzeniack, 1998).

Via de regra, considera-se a seleção e construção de indicadores adequados uma tarefa extremamente complexa. Em primeiro lugar, a área de Ciência e Tecnologia abrange um amplo e heterogêneo espectro de atividades, com resultados e exigências muito distintos, envolvendo múltiplos agentes e instituições públicas e privadas. Uma segunda característica a destacar é o horizonte de longo prazo das ações de C&T, o que dificulta a avaliação e interpretação dos seus resultados ao longo do tempo. Um terceiro traço importante da área refere-se ao fato de que os resultados produzidos não são facilmente computáveis, como é o caso dos ativos intangíveis.

Os critérios de formulação e uso de indicadores de insumos seguem, em geral, a orientação de manuais editados pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE): Manual de Frascati (FECYT, 2003), Manual de Oslo (OCDE, 2004), e Manual de Camberra (OCDE, 1995). Recentemente, a Rede Ibero-Americana de Indicadores e Ciência e Tecnologia (RICYT) organizou o Manual de Bogotá (RICYT, 2001, UNICAMP, 2003), com base nos manuais da OCDE.

A produção científica é parte integrante de um grande sistema social e apresenta várias funções. Segundo Macias-Chapula (1998, p.136) “...a ciência necessita ser considerada como um amplo sistema social, no qual uma de suas funções é disseminar conhecimentos. Sua segunda função é assegurar a preservação de padrões e, a terceira, é

atribuir crédito e reconhecimento para aqueles cujos trabalhos têm contribuído para o desenvolvimento das idéias em diferentes campos”.

A comunidade científica de cada área ou sub-área utiliza meios e veículos específicos para disseminar os resultados de pesquisa, atribuir prioridades e crédito. Dessa forma, as áreas de ciências exatas e biológicas não têm a mesma cultura de publicação das ciências sociais. Enquanto as primeiras privilegiam a publicação de artigos científicos em periódicos de circulação internacional, nas ciências humanas e sociais, são mais valorizados os livros (Prat, 1998; Spinak, 1998; Macias-Chapula, 1998, Targino & Garcia, 2000). Não é adequado, portanto, na produção de indicadores, universalizar critérios de avaliação da produção científica com base em hábitos de apenas um campo do saber. Ao contrário, deve-se reconhecer, inicialmente as especificidades de cada área antes de proceder à coleta e análise de dados.

A elaboração de indicadores se utiliza de dados contidos em bases de dados bibliográficas. Estas últimas foram concebidas para o armazenamento e a recuperação da informação, não tendo sido pensadas como fontes para a produção de indicadores. Cada base utiliza critérios próprios de abrangência, seleção de conteúdos, estruturação de dados, níveis de organização e de padronização de registros. Estudos de produção científica requerem, em função dessas particularidades, a reorganização dos dados antes de serem submetidos a operações analíticas (Okubo, 1997; Trzesniak, 1998; Macias-Chapula, 1998).

3. PRODUÇÃO DE INDICADORES EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO.

3.1 METODOLOGIA

O corpus desta pesquisa foi constituído de informações bibliográficas de dissertações e teses produzidas em Ciência da Informação. Para sua execução foram previstos os seguintes procedimentos: identificação das fontes de informação científica na área; acesso e recuperação de referências bibliográficas pertinentes; tratamento de dados bibliográficos para fins de análise bibliométrica; análise e validação de resultados; representação gráfica dos dados obtidos e relatório de síntese.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS DADOS A SEREM UTILIZADOS

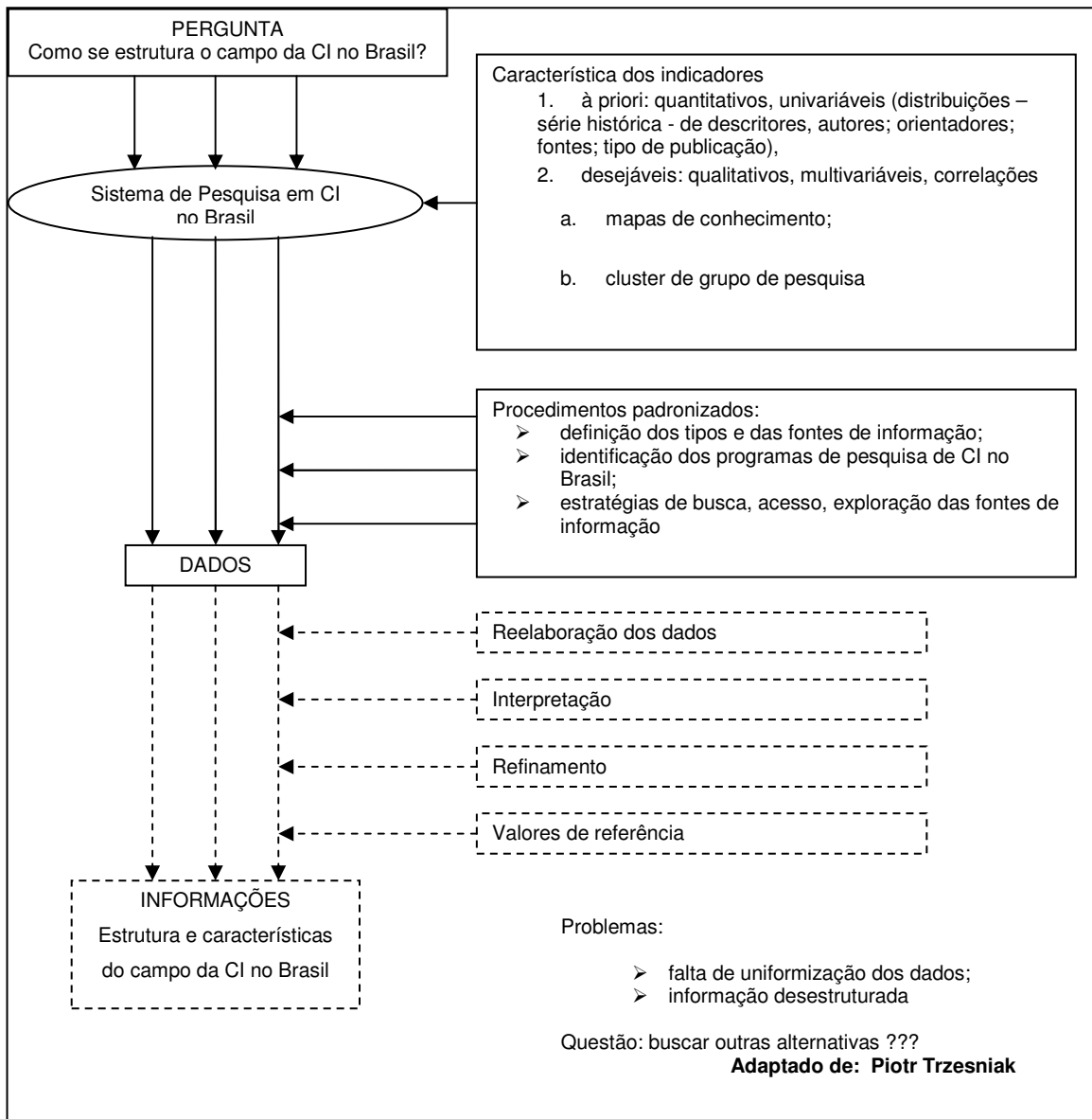
As fontes de informação julgadas pertinentes para este trabalho foram: a) bases de dados de teses e dissertações produzidos por universidades e instituições de ensino e pesquisa em Ciência da Informação no país; b) relatórios de pesquisas concluídas; c) anais de eventos da área.

3.3 FONTES DE INFORMAÇÃO PARA PRODUÇÃO DOS INDICADORES

Esta fase teve início com a definição dos tipos e das fontes de informação a serem consideradas, tendo como pressuposto a idéia de que as fontes principais estariam nas instituições que abrigam programas de pós-graduação em CI no Brasil. Foram definidas também as estratégias de busca, acesso, e exploração das fontes de informação das instituições que constituem o que pode ser chamado de Sistema de Pesquisa em Ciência da Informação do Brasil, formado pelos seguintes cursos de: Pós-Graduação em Ciência da Informação - IBICT/UFF; Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFMG; de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação – USP; de Pós-Graduação em Ciência da Informação – da UFPB; Pós-Graduação em Ciência da Informação da PUC-Campinas.

Os dados a serem recuperados nas fontes acima identificadas, conforme o esquema da Figura 2, deveriam fornecer respostas à seguinte questão: **como está construído o núcleo duro que orienta as pesquisas em Ciência da Informação no Brasil?**

Figura 2: Diagrama para pesquisa de levantamento da estrutura do campo da CI no Brasil



Definidas e distribuídas as tarefas entre os componentes da equipe de pesquisa, o passo seguinte constituiu-se na exploração das fontes de informação previamente identificadas, de acesso público, por meio da Internet.

As referências bibliográficas de teses e dissertações recuperadas foram reunidas em uma base de dados única. Como ilustração, seguem exemplos de registros bibliográficos

tipos, obtidos nas bases disponíveis nas instituições de ensino pesquisadas. A Figura 3 apresenta uma das 53 referências do banco de teses em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Figura 3 : referência tipo de uma dissertação do banco de teses da UFMG

001		BB000309921
005		920102
008		930603s1980 mgb m 000 0 por d
020		\$c (Broch.)
035		\$a 0007-73760
040		\$a BIBLIODATA \$b por
043		\$a s-bl---
090		\$a 043 \$b A553a \$d T \$8 1 \$a 025.2:311 \$b A553a \$c /1980 \$d /T \$8 9
100	1	\$a Andrade, Ana Maria Cardoso de.
245	1 0	\$a Analise da disponibilidade de documentos no Centro de Educação Permanente "Prof. Luis de Bessa"/ \$c Ana Maria Cardoso de Andrade. -
260		\$a Belo Horizonte : \$b [s.n.], \$c 1980.
300		\$a 80f .
502		\$a Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais.
504		\$a Bibliografia: f. 75-80.
610	2 4	\$a Centro de Educação Permanente "Prof. Luis de Bessa" \$x Avaliação.
650	4	\$a Bibliotecas \$x Avaliação \$z Brasil.
710	2 1	\$a Universidade Federal de Minas Gerais.
949		\$a 1000086682 \$b 0011040004 \$c 0001 \$n 043 A553a /T \$a 1000977590 \$b 0030040004 \$c 0001 \$n 025.2:311 A553a /1980 /T \$a 1002088786 \$b 0030040004 \$c 0001 \$n 025.2:311 A553a /1980 /T
950		\$a 97759011 \$b Doação \$c 19900718 \$p 150000,00 \$a 208878608 \$b Doação \$c 19861216 \$p 150000,00 \$a 00008668202 \$b Acervo Antigo \$c 19820101 \$p 100,00

As Figuras 4 e 5 apresentam referências bibliográficas de dissertações em Ciência da Informação, com distintos formatos de saída, obtidas a partir do banco de teses da Universidade Federal da Paraíba:

Figura 4 : referência tipo de uma dissertação do banco de teses da UFPB

AUTORIA: Silva, Alan Curcino Pedreira da.
TÍTULO: **Informatio complex** : A complexidade da informacao ambiental e a promocao do desenvolvimento humano / Alan Curcino Pedreira da Silva. -
IMPRESSÃO: Joao Pessoa-PB : [s.n.], 2003.
DESCRIÇÃO FÍSICA: 178p. : il. -
NOTAS: Dissertacao Orientador: Marconi Jose Pimentel Pequeno. (mestrado) - UFPB/CCSA. Inclui bibliografia. Ciencia da informacao
ASSUNTOS: Epistemologia
Informacao ambiental
Complexidade
Desenvolvimento humano.
AUTORIAS: Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciencias Sociais Aplicadas.
NÚMERO DE CHAMADA: 02(043) S586i

Figura 5 : referência tipo de uma dissertação do banco de teses da UFPB

AUTOR:

Rejane Silva Alves dos Santos

TÍTULO:

A Transferência de Informação Tecnológica entre a Universidade Federal da Paraíba e as Empresas de Base Tecnológica do Pólo Tecnológico de Campina Grande

ORIENTADOR:

Dr^a. Eliany Alvarenga de Araújo

RESUMO:

Analisam-se os processos de geração e transferência de informação científica entre pesquisadores do Departamento de Química da Universidade Federal da Paraíba, voltado para o setor produtivo local, receptor da área. Faz-se breve relato sobre as origens e evolução conceitual do termo informação. Apresentam-se alguns conceitos de geração e transferência de informação, baseados em autores da Ciência da Informação. Fazem-se algumas considerações sobre as implicações socioculturais, técnicas, políticas e econômicas no contexto das transferências de informação em âmbito internacional, nacional, da região Nordeste e do Estado da Paraíba. Dispõe-se sobre a experiência na consecução da prática de pesquisa, junto aos pesquisadores do Departamento de Química, no que diz respeito aos métodos de coleta e organização de dados. Analisa-se a comunicação científica realizada pelos pesquisadores entre si e em direção ao setor produtivo local, discutindo os temas: pesquisa básica/aplicada, transferência de tecnologia, parque industrial local/nacional, infraestrutura, inovação tecnológica e propriedade intelectual. Identificam-se os canais, barreiras e estratégias de geração e transferência de informação científica e tecnológica, idealizados e usados pelos sujeitos entrevistados, considerando a capacidade que possui o grupo formado pelos pesquisadores, dentro de uma organização formal, no sentido de deflagrar as mudanças necessárias para uma interação mais proveitosa entre universidade e empresas, em função do desenvolvimento auto-sustentado do Estado da Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE:

Comunicação Científica; Informação Científica e Tecnológica

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

As referências, pelos seus distintos formatos, conforme se apresentam nas **Figuras 3, 4 e 5** inviabilizaram tecnicamente a possibilidade de análise automática dos dados para obtenção das informações que possam responder à questão básica formulada: **Como se estrutura o campo da Ciência da Informação no Brasil, segundo as dissertações e teses produzidas no período 1970 a 2000?**

Como abordagem alternativa, decidiu-se experimentar um procedimento de análise automática de registros das referências de dissertações e teses no formato MARC⁴.

Para este procedimento específico, o corpus incluiu 185 registros de teses e dissertações em Ciência da Informação do Banco de teses da Universidade de São Paulo, conforme figura abaixo.

4 O formato de registro MARC é um acrônimo de Machine-Readable Cataloging e foi desenvolvido pela Library of Congress, na década de 60.

Figura 6 : registro tipo, em formato MARC, da base de tese da USP

```
***** Document No. 3 Out of 185 *****
SYSNO 0720863
BASE 03
LN por
FY 1975
FMT BK
LDR 00000nam--22-----1a-4500
008 751231s1975----bl-----000-0-por-d
035 z 2004026
040 a USP/SIBI
0410 a por
044 a bl
1001 a Valente, Jose Augusto Vaz
24510 a Paleografia no ambito da comunicacao
260 a São Paulo
c 1975
300 a 326 p
502 a Tese (Livre Docência)
599 a CBD
b BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTACAO
945 a T
b TESE
c T
i 13.11.1975
j 1975
946 e ECA
f ESCOLA DE COMUNICACOES E ARTES
a VALENTE, JOSE AUGUSTO VAZ
r 13.11.1975
w VALENTE, J. A. V.
z JOSE AUGUSTO VAZ VALENTE
s S
```

A análise bibliométrica dos registros, tal como eles se apresentam, é inviável tecnicamente com os recursos de análise automática de dados de que dispomos. Nos registros, além de dados de mesma natureza, repetidos em campos distintos, **destacados em negrito**, foram detectados erros de digitação. Essas inconsistências exigiram a realização de operações de reformatação dos dados para se obter um conjunto uniforme que pudesse ser submetido a análise automática.

Temos constatado que a inconsistência dos registros é fato bastante comum, estando associadas à implantação das bases de dados. Via de regra, não se atribui uma dimensão ampla às bases de dados bibliográficas. Elas são vistas mais como dispositivos para armazenamento de registros documentários em formato digital. Nessa medida, os repositórios atuais podem ser conceitualmente entendidos como “**sistemas informação**” cuja dimensão é meramente técnica e não “**sistemas e recuperação de informação**” propriamente ditos. A estes últimos, a Ciência da informação atribui dimensões sociais, sendo eles memórias cujos dados podem ser recuperados para diversas finalidades como a de, por meio de indicadores, mapear o sistema de produção de conhecimentos.

A inconsistência das bases de dados inviabiliza, pois, a construção de indicadores confiáveis. Dispondo-se de dados confiáveis e sendo utilizados os recursos tecnológicos atuais, especialmente construídos para fins bibliométricos, poderiam ser realizados procedimentos para a obtenção dos seguintes resultados: a) análise automática, por meio de contagem de ocorrências; distribuições de frequências; b) representações gráficas das ocorrências e frequências; c) correlações que geram matrizes e representações de redes temáticas de natureza variada, em suma, mapas de conhecimento, ditas informação de valor agregado, para uso na formulação de políticas de ciência e tecnologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos objetivos dos projetos de pesquisa integrados, aqui apresentados, foi o de mapear e produzir indicadores sobre aspectos do campo da Ciência da informação, por meio de métodos e instrumentos bibliométricos.

No entanto, os dados levantados não apresentavam a qualidade requerida para a produção de indicadores confiáveis que representem, com segurança, os aspectos relevantes da área de conhecimento definida como objeto de experimentação. Em vista disso, descrever por meio de aplicativos bibliométricos as características temáticas da Ciência da Informação no Brasil, a organização dos programas de pós-graduação em Ciência da informação, no Brasil, em relação a esses temas, a filiação dos membros da comunidade científica a esses núcleos temáticos e as formas de promoção da visibilidade da pesquisa não são facilmente alcançáveis.

Os obstáculos encontrados impediram a obtenção de resultados plenos, na presente etapa. Não obstante, a pesquisa continua válida porque a constatação de insuficiências, a superação de dificuldades e a busca de novos caminhos são inerentes à atividade de pesquisa. Dessa forma, ante a impossibilidade de tratar automaticamente os dados obtidos, a próxima etapa de trabalho volta-se para a árdua tarefa de padronização dos dados e sua consolidação para, em seguida, submetê-los a tratamentos bibliométricos.

Há, no entanto, um aspecto que merece ser destacado: a ação integrada de dois sub-projetos, que envolveu pesquisadores de diversos níveis acadêmicos (doutores, mestres,

alunos de mestrado e estudantes de graduação, estes últimos, bolsistas de Iniciação Científica), além de propiciar os benefícios da experiência com a pesquisa, também sensibilizou-os para a importância da análise da produção científica e elaboração de indicadores dessa produção. Esse interesse comprova-se pelo fato de os alunos que participaram do projeto terem escolhido, como temática de seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), assuntos relacionados à produção científica e tecnológica em Ciência da Informação e áreas correlatas. Estes projetos de pesquisa vêm estimulando, portanto, a formação de futuros pesquisadores para o trabalho de análise de produção científica com o uso de procedimentos bibliométricos rigorosos. Contribui-se, assim, para promover o fortalecimento das pesquisas na área de produção de indicadores de Ciência e tecnologia, fragilidade já detectada que deve ser superada com urgência.

5. EQUIPE DE PESQUISA⁵

Fábio Mascarenhas e Silva (Mestre em Ciência da Informação - pesquisador)

Caio Pelegatti (aluno de mestrado em Ciência da informação)

Marivalde Moacir Francelin (Mestre em Ciência da Informação – pesquisador)

Silvia Celeste Sálvio (aluna de mestrado em Ciência da informação)

Aparecido Donisete Alves (bolsista de Iniciação científica)

Ricardo Palermo (bolsista de Iniciação científica)

César Antônio Pereira (bolsista de Iniciação científica)

Grasiela Cartezani (bolsista de Iniciação científica)

6. REFERÊNCIAS

ASTON, W.B. & KLAVANS, R.A. **Keeping abreast of science and technology : technical intelligence for business**. Columbus, OH: Batelle Press, 1997. 560p.

CALLON, M.; COURTIAL, J-P.; PENAN, H. **La scientrométrie**. Paris: PUF, 1993. 126p. (Collection «Que sais-je », v. 2727).

COURTIAL, J. P. **Introduction à la scientométrie: de la bibliométrie à la veille technologique**. Paris: Anthropos, 1990.

⁵ Pesquisadores e estudantes de Iniciação Científica que integram o Grupo de Pesquisa e tiveram participação ativa no presente trabalho

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

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

OKUBO, Y. **Bibliometric Indicators and analysis of research systems**: methods and examples. Paris: OECD, 1997, 69 p. (STI Working Papers, 1997/1).

PRAT, A., M. Avaliação da produção científica como instrumento para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia: relatos de experiências. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 206-209, maio/ago. 1998.

SPINAK, E. **Dicionário enciclopédico de bibliometria, cientometria e informetria**. Caracas: UNESCO; CII/II, 1996.

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

TARGINO, M., G.; GARCIA, J.C.R. Ciência brasileira na base de dados do Institut for Scientific information (ISI). **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 103-107, jan/abr. 2000.

TRZESNIAK, P. Indicadores quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 159-164, maio/ago. 1998.