

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

A PRODUÇÃO E O USO DE
INFORMAÇÃO EM SAÚDE:
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA ÁREA DE EPIDEMIOLOGIA

Porto Alegre

2006

Maria de Fátima Santos Maia

**A PRODUÇÃO E O USO DE
INFORMAÇÃO EM SAÚDE:
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA ÁREA DE EPIDEMIOLOGIA**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Sônia Elisa Caregnato

Porto Alegre

2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO**

BANCA EXAMINADORA:

.....
EDNA LÚCIA DA SILVA – PPGCI/UFSC

.....
IDA REGINA CHITTO STUMPF – PPGCOM/UFRGS

.....
RAFAEL PORT DA ROCHA – FABICO/UFRGS)

.....
SÔNIA ELISA CAREGNATO – PPGCOM/UFRGS (orientadora)

.....
HELEN BEATRIZ FROTA ROZADOS – FABICO/UFRGS (Suplente)

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa, permitindo a realização desta investigação.

À professora Sônia Caregnato por ter me acompanhado durante todo esse período, na qual sempre pude contar com seu apoio, orientação, questionamento, exigência, e constantes e cuidadosas leituras do trabalho.

Aos colegas do Centro de Pesquisas e do PPGE/UFPel que me estimularam e acreditaram no meu trabalho, especialmente a Carmen Moreira e Margarete Marques.

Aos professores, colegas e funcionários do PPGCOM/UFRGS com destaque para colega Rosa Mesquita que dividiu comigo todas as etapas da construção deste trabalho.

À Elaine Tomasi e Luiz Augusto Facchini pelo auxílio, conversas esclarecedoras e críticas às versões preliminares.

À família Kanaan Recuero pelo carinho, apoio e acolhida na capital.

À amiga Amparo pelo estímulo e auxílio na digitação dos dados.

À Ana e o Lauro que toleraram os períodos de estresse e ausência da mãe.

Novamente à Ana Maia pela revisão do texto

E principalmente ao Mario que foi meu super-companheiro, participando ativamente de todas as etapas do trabalho me impulsionando de forma solidária e compreensiva. Através dessa parceria foi possível, ao longo desse período, viver momentos agradáveis de conjugar mestrado, doutorado, biblioteconomia, ciência da informação, música, antropologia, filhos, família e tudo mais.

RESUMO

Estudo bibliométrico de natureza descritiva sobre a produção e o uso de informação em saúde, realizado através dos artigos publicados em periódicos pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas (PPGE/UFPel) no período compreendido entre os anos de 1991 e 2002. Foram consideradas três unidades de análise: professores, publicações e citações. Os 12 professores do Programa foram analisados quanto às características de formação na graduação e pós-graduação, vínculo com o PPGE/UFPel, produtividade de artigos e tipos de colaborações. Os 237 artigos publicados pelos professores foram analisados quanto aos periódicos e idioma utilizados. As 4.079 citações a artigos contidas nas publicações foram analisadas quanto às autorias, idades e títulos de periódicos. As análises revelaram que a formação básica dos professores é predominantemente em medicina seguida de nutrição. Cinco professores estiveram vinculados do início ao fim do período estudado. A produtividade média de artigos duplicou no período. Os professores publicaram mais em periódicos nacionais utilizando o idioma português. Metade das publicações (51,5%) concentrou-se em sete títulos de periódicos (9%). Os artigos publicados pelos professores tiveram em média 24 citações, sendo 72% a artigos, confirmando que o principal canal de comunicação na área da saúde é o periódico científico. A maior parte dos artigos foi citada apenas uma vez (75%) e 16 (1%) foram citados mais de 10 vezes. Verificou-se uma tendência à auto-citação e à citação doméstica entre os professores. Quatro periódicos estão entre os títulos mais utilizados nas publicações e nas citações: *Revista de Saúde Pública*, *Cadernos de Saúde Pública*, *International Journal of Epidemiology* e *Journal of Nutrition*. A idade média dos artigos citados foi de oito anos. As características de colaboração foram estudadas através das co-autorias dos artigos publicados e revelou que os professores publicam mais artigos em autoria compartilhada (93%) do que individual (7%). Não foi encontrada relação entre produtividade e colaboração. Através das análises de redes sociais verificou-se o grau de colaboração entre os professores e quais ocupam posições de liderança.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria; análise de citação; comunicação científica; colaboração científica; epidemiologia.

ABSTRACT

A descriptive bibliometric study on the production and use of health information, carried out by means of analyzes of journal articles authored by professors of the Post-graduate Program in Epidemiology from the Universidade Federal de Pelotas (PPGE/UFPel) during 1991-2002. Three units of analysis were looked at: professors, publications and citations. The twelve professors from the Program were analyzed based on their graduation and post-graduated education, association with PPGE/UFPel, articles productivity and types of collaboration. The 237 articles published by the professors were analyzed regarding journal and language. The 4.079 citations to articles included in the publications were analyzed regarding authorship, age and journal. Results showed that professors basic education is medical science and nutrition. Five professors remained associated to the program during the time period studied. The average number of articles doubled during the time period. Professors published mainly in national journals using Portuguese language. Half of their publications (51,5%) were concentrated in seven journals (9%). They presented an average of 24 citations, of which 72% to articles, confirming journals as the main communication channel for health science. Most of the articles were cited only once (75%) and 16 of them (1%) were cited more than 10 times. It was observed a tendency to self-citation and to domestic citation. Four journals were amongst the more frequently cited and used, namely, *Revista de Saúde Pública*, *Cadernos de Saúde Pública*, *International Journal of Epidemiology* e *Journal of Nutrition*. The average articles were eight years old. Collaboration patterns were studied by means of articles co-authorship and revealed that professors publish more articles in shared (93%) than single authorship (7%). Correlation between productivity and collaboration were not found. By means of network analysis it was possible to verify the degree of collaboration between professors and leadership.

KEYWORDS: Bibliometrics; citation analysis; scientific communication; scientific collaboration, epidemiology

LISTA DE SIGLAS

ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva

BIREME – Biblioteca Regional de Medicina

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CPE – Centro de Pesquisas Epidemiológicas - UFPel

DMS – Departamento de Medicina Social – UFPel

EPM – Escola paulista de Medicina

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FFCMPA – Fundação Faculdade de Ciências Médicas de Porto Alegre

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

ISI – Institute for Scientific Information

ISSN - International Standard Serial Number

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

OCDE – Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

OST – Observatoire des Sciences et des Techniques

SCIELO – Scientific Eletronic Library Online

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFPel – Universidade Federal de Pelotas

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

USP – Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estrutura da fundamentação teórica	28
Figura 2	Estruturas das redes sociais	56
Figura 3	Exemplo de grau de distância em uma rede social	57
Figura 4	Três tipos de centralidade nos estudos de redes sociais	58
Figura 5	Distribuição dos artigos publicados pelos professores no período (PPGE/UFPEL 1991-2002)	72
Figura 6	Taxa de produtividade dos professores – (PPGE/UFPEL 1991-2002)	72
Figura 7	Distribuição total das publicações em periódicos nacionais e estrangeiros	74
Figura 8	Distribuição individual das publicações em periódicos nacionais e estrangeiros (PPGE/UFPEL 1991-2002)	74
Figura 9	Distribuição das citações dos professores do PPGE/UFPEl (1991 – 2002)	79
Figura 10	Distribuição dos artigos conforme o número de autores (PGE/UFPEl 1991 – 2002)	89
Figura 11	Tendência da produtividade e média de autores por artigo	91
Figura 12	Coeficiente de colaboração dos professores do PPGE/UFPEl	92
Figura 13	Representação das colaborações entre os professores do PPGE/UFPEl	94

Figura 14	Redes de colaborações entre os professores conforme a formação na graduação (PPGE/UFPeI 1991 – 2002)	96
Figura 15	Redes de colaborações entre os professores conforme a formação na pós-graduação (PPGE/UFPeI 1991 – 2002)	97
Figura 16	Redes de colaborações entre os professores conforme o período de vínculo com o PPGE/UFPeI (1991 – 2002)	98
Figura 17	Redes de colaborações entre os professores do conforme o vínculo com o Departamento de Medicina Social (PPGE/UFPeI 1991 – 2002)	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Exemplo de matriz de colaboração	60
Tabela 2	Formação dos professores na graduação (PPGE/UFPEL 1991-2002)	68
Tabela 3	Formação dos professores em pós-graduação (PPGE/UFPEL 1991-2002).....	69
Tabela 4	Período de vínculo com programa (PPGE/UFPEL 1991-2002) ...	70
Tabela 5	Total e media de artigos publicados pelos professores (PPGE/UFPEL 1991-2002)	70
Tabela 6	Distribuição dos periódicos utilizados nas publicações dos professores segundo a frequência decrescente de publicações (PPGE/UFPEL 1991-2002)	75
Tabela 7	Artigos mais citados pelos professores (PPGE/UFPEL 1991-2002)	81
Tabela 8	Periódicos com mais de 50% das citações dos professores (PPGE/UFPEL 1991-2002)	82
Tabela 9	Distribuição do ano de publicação das citações dos professores (PPGE/UFPEL 1991-2002)	85
Tabela 10	Distribuição das frequências de autores vinculados ou externos ao PPGE/UFPEL (1991-2002)	86
Tabela 11	Os 20 autores mais citados pelos professores (PPGE/UFPEL 1991-2002).....	87

Tabela 12	Relação entre produtividade e colaborações (PPGE/UFPEL 1991-2002)	90
Tabela 13	Matriz de colaborações entre os professores do PPGE/UFPEL (1991-2002)	93

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 Objetivo Geral.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
2 CONTEXTO DO ESTUDO	22
2.1 A Epidemiologia na Universidade Federal de Pelotas / RS.....	25
3 REFERENCIAL TEÓRICO	28
3.1 Análise e Avaliação do Desenvolvimento Científico	29
3.2 As Comunidades Científicas.....	35
3.2.1 Comunicação científica.....	44
3.2.2 Colaboração científica	51
4 METODOLOGIA	61
4.1 Corpus	61
4.2 Coleta de dados	61
4.2.1 Controle de Qualidade da Coleta de Dados	62
4.3 Unidades de Análise	62
4.4 Estrutura dos dados	63
4.5 Análise das redes de co-autoria.....	66

	13
4.6 Tratamento dos dados	66
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	68
5.1. Unidade de Análise 1 – Professores.....	68
5.2 Unidade de Análise 2 - Artigos Publicados	71
5.3 Unidade de Análise 3 – Citações dos Professores	78
5.3.1 Os Periódicos Citados	82
5.3.2 Idade das Citações.....	84
5.3.3 Os Autores Citados	86
5.4 Colaborações e Redes de Co-autoria	88
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	108

1. INTRODUÇÃO

O homem sempre foi movido pela curiosidade e, neste sentido, o conhecimento é tão remoto quanto ele próprio (DE MEIS; LETA, 1996; PINHEIRO, 1983). Quando o homem primitivo, ao observar o ambiente ao seu redor, elaborou explicações e criou instrumentos para melhor dominar este ambiente, já estava produzindo conhecimento. Era um conhecimento empírico, construído através da experiência e da observação, mas que lhe possibilitou viver de forma mais adequada e com menores riscos. A partir da evolução desse entendimento do mundo e, através da busca por causas e relações entre os fenômenos observados, o homem iniciou a construir um outro tipo de conhecimento: o conhecimento científico.

Seja o conhecimento empírico, moral, religioso ou científico, ele não existe fora da relação do homem com a natureza e com os outros indivíduos. A construção do conhecimento é um processo social realizado a partir do trabalho e esforço de diversos indivíduos e, sendo assim, é uma atividade humana movida pela curiosidade e construída socialmente (BOURDIEU, 2004; BURKE, 2003; MEADOWS, 1999; ZIMAN, 1979).

Todavia, não se pode deixar de considerar que há outros fatores que mediam a construção do conhecimento, como, por exemplo, interesses econômicos e políticos, que podem estimular ou inibir o desenvolvimento de estudos e pesquisas. Ao abordar sobre as tendências mais recentes da construção do conhecimento, Portocarrero (1994, p.20) afirma que esses estudos “conferem à ciência estatuto semelhante a outras manifestações culturais como a religião e a arte, considerando-a uma prática mais humana e mais caótica do que se acreditava anteriormente”.

Além disso, o conhecimento científico, nos últimos tempos, vem crescendo em tamanho e adquirindo importância e destaque na sociedade. Maltrás Barba (2003, p.11), abordando sobre a importância do conhecimento científico no século XX, afirma que “a

ciência é o fenômeno cultural e social mais importante dos últimos quatro séculos”, e acrescenta ainda que “as instituições científicas têm modificado completamente o panorama da educação, da saúde, da economia e do aparelho do Estado”. Devido a essa reconhecida importância, associada à velocidade com que ele tem aumentado, cientistas e pesquisadores de diversas áreas têm se ocupado em investigar os processos de produção e disseminação do conhecimento científico. Os sociólogos abordam as especificidades sociais, os filósofos exploram os aspectos epistemológicos, os economistas tratam das questões econômicas do seu acesso e divulgação, enfim, nas mais variadas áreas, o uso e a divulgação do conhecimento são estudados. Entretanto, é no campo da ciência da informação que essas diferentes abordagens convergem e convivem, com o objetivo de melhor processar, entender e divulgar o conhecimento científico em todas as áreas, disciplinas e campos. O profissional da ciência da informação tem um papel importante na intermediação entre a construção e a divulgação do conhecimento científico, portanto, é necessário que esse profissional conheça, de forma clara e objetiva, os elementos e mecanismos que o constituem assim como os processos de comunicação entre os pesquisadores e a divulgação dos resultados de pesquisas.

Esta pesquisa propõe-se a analisar e descrever o fazer científico de uma comunidade específica da epidemiologia, subárea da saúde coletiva, que pode ser assim definida:

Epidemiologia é o eixo da saúde pública. Proporciona as bases para avaliação das medidas de profilaxia, fornece pistas para diagnose de doenças transmissíveis e não-transmissíveis e enseja a verificação da consistência de hipóteses de causalidade. Além disso, estuda a distribuição da morbidade e da mortalidade a fim de traçar o perfil de saúde-doença nas coletividades humanas; realiza testes de eficácia e inocuidade de vacinas, desenvolve a vigilância epidemiológica, analisa os fatores ambientais e socioeconômicos que possam ter alguma influência na eclosão de doenças e nas condições de saúde; constitui um dos elos de ligação comunidade/governo, estimulando a prática da cidadania através do controle, pela sociedade, dos serviços de saúde. (ROUQUAYROL; GOLDBAUM, 2003, p.17).

A partir da produção bibliográfica publicada em periódicos pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), pretende-se conhecer e descrever as características da comunidade, assim como os principais canais de divulgação de sua produção, os autores e as instituições mais influentes, os padrões de colaboração entre autores e a relação entre os periódicos citados e os utilizados para publicação. Dito de outra forma, pergunta-se: Como os pesquisadores brasileiros da área de epidemiologia se valem das pesquisas publicadas em sua área de especialidade? Como colaboram e onde divulgam o conhecimento construído? Os professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPEL publicam mais no Brasil ou no exterior? Quais as suas características de formação e vínculo com o Programa? Citam mais trabalhos brasileiros ou estrangeiros? Citam muito seus próprios trabalhos? Publicam nos mesmos periódicos que citam? Há um crescimento na produção bibliográfica ou ela se mantém constante? Há um idioma predominante? Existe um núcleo de autores ou de estudos que influenciam ou orientam os trabalhos da equipe? Se existem, quais são esses estudos e quem são esses autores? A que instituição estão vinculados? Há muita ou pouca colaboração entre os professores do Programa? Existe alguma liderança?

1.1 JUSTIFICATIVA

No Brasil, as universidades e, sobretudo, os cursos de pós-graduação, se constituem como o principal local de geração de conhecimento científico e de formação de pesquisadores. O crescimento em tamanho e importância dos cursos de pós-graduação no país se confirma com dados recentemente divulgados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, que afirma ser o sistema de pós-graduação um contraponto no sistema brasileiro de educação, pois, nas últimas quatro décadas, esse crescimento não encontrou paralelo na maior parte dos países no mundo (FAPESP, 2006). Esses cursos também têm recebido atenção especial por parte do governo federal que entre 1963 e 2004 investiu cerca de R\$11,1 bilhões (em valores atualizados) na concessão de bolsas de mestrado e doutorado (FAPESP, 2006).

Estudos sobre a construção e a difusão do conhecimento gerado dentro desses cursos são instrumentos importantes de colaboração para que governos, instituições financiadoras e/ou colaboradoras, e também para que os próprios cursos conheçam, de forma clara e objetiva, como se dá a construção do conhecimento e da ciência, a fim de melhor formular políticas para o setor. Os resultados desses estudos revelam as potencialidades de grupos e/ou instituições e auxiliam na hierarquização de prioridades, assim como na alocação de recursos humanos e materiais.

Na última década, a produção científica brasileira vem crescendo cerca de 8% ao ano (GLANZEL et al., 2006) e responde por 45% de toda produção da América Latina (FAPESP, 2006; MACÍAS-CHAPULA, 2005).

Devido à necessidade de investir melhor tanto recursos humanos como financeiros, percebe-se que há um crescente interesse pelos estudos sobre produção e impacto do conhecimento científico. Entretanto, a maior parte desses estudos é feita a partir de análises em bases de dados bibliográficas internacionais, tais como *Medline* e *Web of Science*, nas

quais a ciência latino-americana tem pouca representatividade. (COIMBRA JR, 1999; MCT, 2004; MACÍAS-CHAPULA, 2000, 2005; PELEGRINI FILHO et al., 1997; TARGINO; GARCIA, 2000). Sendo assim, torna-se necessário buscar formas alternativas de conhecer como se dá a produção e circulação do conhecimento produzido no Brasil, assim como de mensurar o seu impacto. Uma dessas formas alternativas é através da análise de dados primários de grupos específicos, como o que está sendo proposto nesta pesquisa.

Os professores do PPGE / UFPel são reconhecidos como um grupo de excelência na área da saúde coletiva e epidemiologia. O PPGE foi recentemente avaliado com nota seis pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), conceito esse dado a programas com nível de excelência e com desempenho equivalente aos dos mais importantes centros internacionais de ensino e pesquisa. Um estudo sobre a literatura científica produzida e utilizada por essa comunidade científica específica pode revelar como estão sendo gerados e transmitidos os novos conhecimentos da pesquisa brasileira. Verificar onde se nutrem, como colaboram e onde divulgam o conhecimento construído é útil, relevante e pode contribuir para o planejamento de estratégias de ação, tanto em nível de políticas públicas, como de oferta de serviços de informação por bibliotecas.

Além disso, os resultados de pesquisa na área da saúde não só representam conhecimento gerado, como também se constituem insumo para resolver problemas dentro do sistema de saúde como um todo, sendo essencial então conhecer potencialidades e carências para melhor planejar políticas e ações em saúde, assim como novos estudos. Ao abordar sobre essa questão Targino (2006, p. 217) argumenta que “a função macro da informação em saúde é detectar problemas individuais e coletivos do quadro sanitário de uma população, oferecer elementos que subsidiem a análise rigorosa desse quadro e, então, apresentar alternativas para minimizar a situação encontrada”. Embora esse estudo não sirva diretamente para a solução de problemas de saúde pública, ele pode contribuir para que a área

reconheça suas práticas de pesquisa e avalie seu papel dentro do cenário nacional e internacional de produção do conhecimento científico. Além disso, e como afirma Macias-Chapula (2005, p.428), “administradores de recursos relacionados com pesquisa em saúde pública na América Latina e Caribe, não contam com informação necessária para apoiar seus processos de gestão”.

O interesse e a motivação pessoal para realizar o presente estudo derivam, principalmente, do trabalho desenvolvido por mim junto à equipe, desde os tempos de bolsista de apoio técnico e iniciação científica quando ainda era estudante de graduação em biblioteconomia. Depois de graduada o trabalho não se interrompeu fazendo com que nos dias de hoje se completem mais de doze anos de trabalho de busca, processamento e organização de material bibliográfico na área da saúde coletiva e epidemiologia. Recentemente, o Departamento de Medicina Social completou 25 anos de trabalho e dentre as comemorações da data foi produzido um CD-ROM com todos os artigos publicados pelos professores do Departamento na íntegra. A organização deste material foi o que impulsionou a vontade de conhecer melhor as características desta produção bibliográfica e revelar, dentre outras coisas, os principais canais de divulgação e de consulta utilizados pelos pesquisadores, conhecendo também quais os autores e instituições mais citadas, os períodos mais produtivos e as características de colaboração.

Sendo assim, partindo do pressuposto de que é importante conhecer as características de geração, uso e disseminação de conhecimento desses pesquisadores por meio da literatura por eles produzida, é relevante a realização desta investigação.

1.2 OBJETIVOS

A partir do contexto até aqui descrito definem-se a seguir os objetivos desta pesquisa. Os termos utilizados nos objetivos específicos estão operacionalizados na seção 4 - Metodologia.

1.2.1 Objetivo Geral

Descrever e analisar quantitativamente as características de formação, colaboração, produção e utilização de artigos de periódicos pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas, através dos artigos publicados entre 1991 e 2002 e de suas citações.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Analisar o quadro de professores quanto:

- a formação na graduação;
- a formação na pós-graduação;
- a produtividade média de artigos publicados no período;
- às características de colaboração entre os professores.

b) Analisar a produção dos professores quanto:

- aos períodos mais produtivos;
- aos idiomas das publicações;
- a quantidade de artigos publicados no Brasil e no exterior;
- aos periódicos mais utilizados para divulgar os resultados das pesquisas;
- ao número de autores por artigo;
- a relação entre produtividade e colaboração.

c) Analisar as citações a periódicos na produção dos professores em relação:

- a média de citações por artigo;
- ao tipo de documento mais utilizado;
- aos artigos mais citados;
- aos autores mais citados;
- aos periódicos mais citados;
- à idade das referências citadas.

d) Verificar se existe um mesmo núcleo de periódicos utilizados nas publicações e também nas citações dos trabalhos dos professores do PPGE / UFPel.

2 CONTEXTO DO ESTUDO

Para dar conta de traçar as características e a estrutura da produção bibliográfica de pesquisadores da área da saúde, mais especificamente da epidemiologia, é necessário abordar algumas questões básicas do campo.

A epidemiologia é considerada um eixo da saúde coletiva, e é oportuno revelar que há certa falta de padrão e uniformidade no uso dos termos saúde coletiva e saúde pública. Algumas vezes são tratados como disciplinas distintas, mas habitualmente são tratados como sinônimos. É freqüente o uso dos dois termos de forma intercalada em um mesmo texto e com mesmo significado. Na tabela de áreas do conhecimento da CAPES, a saúde coletiva está subdividida em epidemiologia, saúde pública e medicina preventiva. Nas listas de descritores em ciências da saúde, tais como o da Bireme¹ ou da Medline² não há o descritor “saúde coletiva”, e sim “saúde pública”. No *Institute for Scientific Information* a saúde coletiva é classificada como pertencente às ciências sociais (GUIMARÃES, 2004). Também na literatura de língua inglesa e espanhola não se encontram termos como *collective health* e *salud colectiva*, mas sim *public health* e *salud publica*. Neste trabalho é considerada a divisão utilizada pela CAPES, isto é, a Saúde Coletiva é a grande área e está subdividida em epidemiologia, saúde pública e medicina preventiva.

No Brasil, segundo documento de área da CAPES (2003), a pesquisa em saúde coletiva vem crescendo de forma acelerada, tendo os programas de pós-graduação no país um alto grau de consolidação e forte tendência à internacionalização. Diversos pesquisadores pertencentes aos programas de saúde coletiva ocupam cargos de destaque e responsabilidade em comitês e órgãos técnico-científicos internacionais tais como a Organização Mundial da Saúde, Organização Panamericana de Saúde ou a *International Epidemiological Association*.

¹ Disponível em: <http://decs.bvs.br/>

² Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

No Brasil, a ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) tem um importante papel no apoio e na divulgação da produção científica da área. A Associação mantém grupos de trabalho e comissões científicas, além de organizar eventos importantes que reúnem um grande número de pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Ela é, também, responsável pela publicação de diversos livros e periódicos de prestígio, tais como a “Revista Brasileira de Epidemiologia” e “Ciência e Saúde Coletiva”, ambas com conceito *Qualis A Nacional* da CAPES.

Ao abordar sobre os canais de divulgação da área, não se pode deixar de citar também dois periódicos brasileiros que são responsáveis pela publicação da maior parte dos estudos realizados em saúde coletiva e epidemiologia no país: a Revista de Saúde Pública (editada pela USP) e os Cadernos de Saúde Pública (editado pela FIOCRUZ). Tanto a Revista como os Cadernos de Saúde Pública estão entre os poucos periódicos brasileiros indexados pela *Medline* e *Web of Science* (bases de dados bibliográficas reconhecidas nacional e internacionalmente).

Quanto ao surgimento do campo da saúde coletiva, pode-se afirmar que suas raízes estão na tensão que sempre existiu entre a medicina do coletivo e da promoção à saúde e a medicina individual e curativa, baseada em intervenções sobre indivíduos doentes. A epidemiologia, sendo um eixo da saúde coletiva, está fundamentada na medicina do coletivo, dos agrupamentos e/ou populações. Segundo Almeida Filho (2003) a evolução da epidemiologia se deu através da articulação de três disciplinas: a clínica, a estatística e a medicina social. A clínica tem uma ligação óbvia, pois estamos tratando de medicina e da promoção à saúde; a estatística se articula com a construção do conhecimento epidemiológico através do projeto de quantificação das enfermidades e, a medicina social refere-se à idéia de que a saúde tem fortes determinantes sociais e políticos. Através da articulação dessas três disciplinas é que se constitui o campo de estudo da epidemiologia. Almeida Filho (2000)

afirma que várias ciências contemporâneas se apresentam como ciências da saúde, porém elas não são ciências da saúde e sim ciências da doença, e somente a epidemiologia revela potencial epistemológico e metodológico para ser postulada como ciência da saúde.

Na introdução deste trabalho já foi mencionada uma definição de epidemiologia, mas vale destacar o estudo de Lilienfeld (1978) que encontrou na literatura de língua inglesa 23 diferentes definições de epidemiologia. O autor buscou quantas vezes algumas palavras apareciam em estudos sobre o tema e concluiu que a palavra doença apareceu 21 vezes nas 23 definições, as palavras população, comunidade ou grupo apareceram 17 vezes, distribuição 9 vezes e etiologia 8 vezes. Sendo assim, pode-se concluir que a epidemiologia está relacionada com doença, população, distribuição e causa.

O uso e a prática da epidemiologia contemplam três tipos de atividade: a prestação de serviços, a pesquisa e o ensino em níveis variados, sendo que a prática da prestação de serviços está lotada nos serviços de saúde, e a pesquisa e o ensino estão lotados nas instituições de ensino superior e nos institutos de pesquisa (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

O estudo de Guimarães e colaboradores (2001) sobre a pesquisa em epidemiologia no Brasil, baseado em dados do CNPq e do Sistema DATA-CAPES, encontrou um total 11.760 grupos de pesquisa, dos quais 2.725 tiveram linhas vinculadas ao setor de atividade “saúde”. Dentro deste universo de 2.725, a pesquisa epidemiológica está delimitada por 176 grupos que desenvolvem 320 linhas de pesquisa. Com relação às Unidades da Federação, o estudo também revelou que São Paulo lidera com 31% do total de 176 grupos e o Rio Grande do Sul ocupa o quinto lugar com pouco mais de 10% do total de grupos de pesquisa em epidemiologia. No Rio Grande do Sul, foram seis as instituições que tiveram grupos de pesquisa e linhas associadas à epidemiologia: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Pelotas, Hospital Nossa Senhora da Conceição de Porto Alegre,

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e a Universidade Regional do Vale do Rio dos Sinos.

2.1 A Epidemiologia na Universidade Federal de Pelotas / RS

O Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia é formado, na sua maioria, por professores do Departamento de Medicina Social (DMS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). No Departamento de Medicina Social há um grupo de pesquisadores que compõe o Centro de Pesquisas Epidemiológicas que, segundo um dos seus fundadores:

Não existe dentro do organograma da Universidade Federal de Pelotas, mas é tão somente, a denominação de um grupo que trabalha com pesquisas epidemiológicas, cujo núcleo central é composto por professores do Departamento de Medicina Social da UFPel, tendo sua sede, atualmente, na Faculdade de Medicina (BARROS, 1992, p.27).

A partir do Departamento de Medicina Social e das pesquisas realizadas pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas é que surgiu o Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel. Os professores que são foco deste estudo fazem ou fizeram parte das pesquisas realizadas pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas, dentre as quais destaca-se o estudo epidemiológico das crianças nascidas no município de Pelotas no ano de 1982 (cerca de 6000 crianças), que foram registradas quanto às suas características físicas, biológicas e sócio-econômicas. Esse estudo vem sendo desenvolvido até os dias de hoje, acompanhando esses indivíduos, de forma que os registros e informações coletadas até agora compõem um banco de dados que se constitui em uma importante amostra da saúde da população brasileira. São poucos os estudos no mundo, e menos ainda em países de poucos recursos como o nosso, nos quais pesquisadores conseguem durante mais de vinte anos acompanhar os mesmos

indivíduos e, ao longo desse período, registrar características e particularidades de cada um.

Ao falar sobre este estudo, denominado *Coorte de 1982*³, Victora afirma:

As dificuldades e os custos inerentes a este tipo de estudo fazem com que seja impossível realizá-los em nosso meio. Por essa razão, a quase totalidade das informações disponíveis sobre a saúde de crianças brasileiras é derivada de estudos transversais e retrospectivos, tornado-se assim difícil caracterizar a importância de fatores perinatais, como o peso ao nascer, sobre o desenvolvimento subsequente destas crianças. Torna-se também impossível avaliar o crescimento físico e seus determinantes, uma vez que usualmente se dispõe de uma única medida de peso e/ou altura. O estudo longitudinal de Pelotas foi planejado para avaliar a influência sobre a saúde infantil de uma série de fatores perinatais, demográficos, ambientais, alimentares e assistenciais dentro de um quadro mais amplo definido pela estrutura social (VICTORA et al., 1988, p. 16).

Através desses registros, é possível, por exemplo, comparar aspectos da saúde infantil e ver seus reflexos na vida adulta. A *Coorte de 1982* deu origem a outras investigações, projetos, livros, artigos e também ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas e ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGE), em 1991 com o curso de mestrado e em 1998 com o doutorado.

Neste estudo, serão considerados os professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel que atuam ou atuaram no período compreendido entre 1991 (data da criação do Programa) até 2002 (data que permitiu cumprir, de forma segura, o processamento e análise dos dados para essa dissertação). As principais linhas de pesquisa do Programa são: epidemiologia dos serviços de saúde, saúde e nutrição da criança, do adolescente e do adulto e saúde ocupacional e ambiental.

Pode-se afirmar que o Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, hoje composto de mestrado e doutorado, é o resultado do trabalho que foi primeiramente desenvolvido pelo

³ Estudos de Coorte – estudo de um grupo de pessoas, identificadas por uma característica comum, por exemplo, a data de nascimento, que são acompanhadas por um longo período de tempo. (LAST, 1995, p.31).

Departamento de Medicina Social e posteriormente pelo Centro de Pesquisas Epidemiológicas.

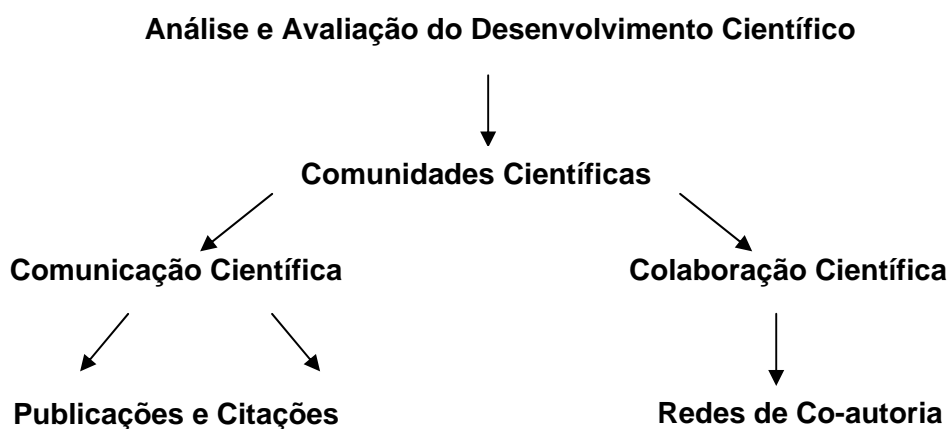
Vale destacar ainda que existe uma forte relação entre a epidemiologia e a ciência da informação, pois ambas têm a informação em sua essência. Vaughan e Morrow (1992, p.10) afirmam que “a epidemiologia trata basicamente de informação: a informação necessária para planejar, gerenciar e avaliar todas as atividades requeridas para promover a saúde e para prevenir e controlar as doenças”. A ciência da informação pode, de forma geral, ser definida como o campo do conhecimento que trata da geração, transferência e uso da informação, tendo assim a informação como seu eixo principal. Tanto a epidemiologia quanto uma parte da ciência da informação possuem forte articulação com a estatística e a quantificação de informações. Além disso, ambas são fortemente influenciadas pelo desenvolvimento da informática, que vem possibilitando o processamento de bancos de dados com um número cada vez maior de registros e informações. Entretanto não se pode deixar de destacar que o acesso a grandes quantidades de informação (possibilitado pelo avanço tecnológico) não determina por si só o desenvolvimento social, é necessário que exista uma infra-estrutura informacional adequada e sistemas de informação confiáveis.

Finalmente, vale enfatizar o compromisso social que existe nos dois campos de estudo, isto é, tanto a epidemiologia quanto a ciência da informação, por lidarem com grandes quantidades de informação relacionadas às comunidades e populações locais, têm o poder de através da utilização, do correto processamento e da comunicação dessas informações, propor diretrizes, indicar propostas e elaborar estratégias capazes de transformar a realidade social onde estão inseridas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor caracterizar o contexto deste estudo é essencial abordar algumas questões teóricas. Primeiramente, são discutidas as formas de análise e avaliação do conhecimento científico a partir da ótica dos estudos bibliométricos⁴ e cientométricos⁵. Sendo o conhecimento científico, o resultado do trabalho dos sujeitos que nele atuam, examina-se teoricamente essa questão sob a perspectiva das comunidades científicas. Como a comunidade científica, que é o foco deste estudo, é tratada a partir dos mecanismos de comunicação (publicação e citação) e de colaboração (redes de co-autoria), é importante também apresentar teoricamente esses aspectos. A figura abaixo demonstra a estrutura da fundamentação teórica.

Figura 1. Estrutura da fundamentação teórica.



⁴ “A bibliometria é o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada. Desenvolve padrões e modelos matemáticos para medir esses processos, usando seus resultados para elaborar previsões e apoiar tomadas de decisão” (MACIAS-CHAPULA, 1998, p.134).

⁵ “Cientimetria é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. A cientimetria é um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos das atividades científicas, incluindo a publicação e, portanto, sobrepondo-se à bibliometria”. (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 134).

3.1 Análise e Avaliação do Desenvolvimento Científico

Como o conhecimento científico vem crescendo em tamanho e importância, tem sido crescente também o interesse de pesquisadores e autoridades em buscar indicadores que auxiliem no entendimento da dinâmica do desenvolvimento da ciência (DE MEIS; LETA, 1996; MACIAS CHAPULA, 1998, MALTRÁS BARBA, 2003; MCT, 2004; PRICE, 1976). Esses indicadores podem contribuir para um melhor planejamento de políticas e tomadas de decisão. Prat (1998, p.206), da *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica* do Chile, comenta que, em seu país, são muitos os investimentos e financiamentos de projetos de pesquisa, e que nem sempre foi fácil convencer os representantes do governo que os recursos aplicados em ciência são investimentos válidos, afirmando: “tivemos de gerar grande quantidade de indicadores que nos permitissem demonstrar às autoridades que vale a pena investir em ciência”.

Entender a ciência e como ela se desenvolve a partir de indicadores confiáveis é uma necessidade para o desenvolvimento, progresso e autonomia de um país. Conhecer onde estão as potencialidades e onde estão os pontos que necessitam maiores investimentos e incentivos torna-se um fator estratégico, pois quando um país não produz e não distribui informação e conhecimento, fica na condição submissa de consumir o que é construído por outros.

Em países desenvolvidos há organizações governamentais que continuamente monitoram a evolução da ciência. Nos Estados Unidos, por exemplo, há o departamento de estatísticas da *National Science Foundation*, que publica regularmente informações precisas acerca do processo da ciência naquele país (De MEIS; LETA, 1996). Em lugares onde os recursos financeiros são menores, como no Brasil, a necessidade de conhecer os mecanismos do desenvolvimento da ciência é ainda maior, pois se faz necessário usar melhor os poucos recursos disponíveis.

No âmbito internacional, organizações como a Unesco (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) e OCDE (*Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico*) têm desenvolvido metodologias para elaborar indicadores de desenvolvimento científico, tais como o Manual de Frascati, Manual de Oslo e Manual de Canberra⁶, porém estes manuais não dão a importância devida aos indicadores baseados na literatura científica. O Manual de Frascati, de 1963 numa edição de 1993, reconhece a dificuldade em elaborar um sistema de indicadores em C&T e conclui que não existem princípios básicos internacionais e oficiais para medir desenvolvimento em ciência e tecnologia. O Manual de Oslo aborda, porém de forma reduzida, os indicadores da literatura científica. O Manual de Canberra indica diversas metodologias para avaliar os recursos humanos dedicados a C&T, mas nem sequer menciona os métodos cientométricos baseados na bibliometria. Esses manuais valorizam mais as estatísticas econômicas comparando pessoas e instituições com insumos financeiros e Produto Interno Bruto (SPINAK, 1998). Todavia, não se pode deixar de considerar que esses relatórios são os primeiros passos para o desenvolvimento de conceitos, metodologias e técnicas para a elaboração de indicadores em ciência e tecnologia (MCT, 2004).

Avaliar o desenvolvimento científico e tecnológico através de insumos financeiros torna ainda maior a diferença entre a ciência dos países desenvolvidos com a dos países periféricos como o Brasil. Se compararmos, por exemplo, os investimentos em ciência e tecnologia de todos os países da América Latina e Caribe com os Estados Unidos, veremos que os investimentos dos países latino-americanos e caribenhos são apenas uma fração do total dos norte-americanos e, se incluirmos os investimentos da indústria armamentista e aeroespacial, essas diferenças ganham várias ordens de magnitude (SPINAK, 1998). Os

⁶ Esses manuais estão disponíveis no site do Ministério da Ciência e Tecnologia: <http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/menu10page.htm>.

países desenvolvidos investem de 3 a 5 vezes mais do seu PIB em C&T do que o Brasil (GUIMARÃES, 2004).

Também em relação à produção científica, mensurada através das publicações indexadas no *Science Citation Index* do ISI, as diferenças são bastante significativas, sendo que a Europa participa com 42,1% de toda a produção, a América do Norte 31,8%, e a Ásia 18,2%. A América Latina e a Oceania possuem, cada uma, 2,5% da produção científica mundial. O Brasil participa com 1,1%. (CONTINI; SÉCHET, 2005).

Uma das razões para que se configure essa situação pode estar no fato de que “no Brasil, o complexo educacional universitário e, conseqüentemente o sistema de C&T foram ambos estruturados tardiamente, e estão, ainda, em processo de consolidação” (GUIMARÃES, 2004, p.304). Dados revelados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia mostram que os dispêndios financeiros, tanto do governo federal como dos estados, diminuiu ao longo de um período compreendido entre 1996 a 2002 (MCT, 2004). Entretanto não se pode deixar de considerar também esforços significativos que o Brasil vem fazendo para estimular a produção em ciência e tecnologia. Pode-se destacar, entre outros, o estímulo na formação de recursos humanos através do incremento dos cursos de pós-graduação, e também a aplicação de recursos no acesso a publicações, como por exemplo, o Portal de Periódicos da CAPES. Em 2004 a OST (*Observatoire des Sciences et des Techniques*) publicou indicadores de ciência e tecnologia relativos a 2001 e deu destaque ao Brasil, que, juntamente com a China e a Índia, forma um trio de países emergentes com potencial de progredir na aplicação e geração de conhecimento (CONTINI; SÉCHET, 2005). No contexto latino-americano o Brasil é líder em produção científica e tem apresentado uma característica de intensa colaboração internacional tanto com países da Europa como dos Estados Unidos (GLANZEL et al., 2006). Guimarães (2004) destaca que o Brasil, nas últimas décadas, teve um crescimento excepcional que foi inferior somente a outros países que também tiveram

crecimentos destacados, como a Coréia do Sul, Taiwan, China, Espanha e Turquia. O mesmo autor salienta que o crescimento das publicações científicas brasileiras divulgadas em periódicos indexados na base de dados do ISI, no período compreendido entre a década de 60 até 2001, cresceu 165 vezes, enquanto a produção mundial cresceu 2,18 vezes (GUIMARÃES, 2004). No Brasil, há descontinuidade nos investimentos que contam quase que somente com verbas governamentais, pois ainda é muito reduzido o investimento privado em ciência e tecnologia. Também há falta de uniformidade nos investimentos e, por conseqüência, algumas áreas se destacam mais que outras (CASTRO, 2005; CONTINI; SÉCHET, 2005).

Para que estes escassos incentivos sejam aplicados da melhor forma possível, é preciso conhecer como se dá a construção do conhecimento no âmbito brasileiro. Esses estudos podem revelar, entre outros, quais as áreas do conhecimento precisam ser mais estimuladas, que tipo de fonte de pesquisa, tais como periódicos, livros, teses ou bases de dados são mais utilizados e necessários para que pesquisas possam se desenvolver de forma plena e contínua.

No Brasil, os estudos cientométricos se iniciaram na década de 70, tendo como marco inicial o artigo publicado por Morel e Morel (1977) no periódico *Ciência da Informação*, no qual foi estudado o número de cientistas brasileiros com destaque na literatura internacional (DE MEIS; LETA, 1996).

Esse cenário de valorização e interesse crescente em estudar a estrutura, características e organização da ciência tem feito com que os estudos cientométricos venham adquirindo destaque no nível nacional e internacional e propiciou também a criação de periódicos especializados tais como o *Scientometrics*.

Para estudar características, padrões, desenvolvimento, comportamento ou organização da ciência, a cientometria utiliza, principalmente, os índices bibliométricos, se

diferenciando assim dos estudos citados anteriormente, que consideram insumos e investimentos financeiros em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Produto Interno Bruto (PIB). Os estudos bibliométricos, através de métodos matemáticos e estatísticos, quantificam o desenvolvimento e os mecanismos da atividade científica a partir da literatura produzida e de seus elementos constitutivos tais como livros, periódicos, autores e leitores. Tanto os estudos feitos através da análise de insumos e investimentos (baseados em P&D e PIB), como os estudos bibliométricos (baseados na literatura produzida), têm importância e valor reconhecidos. Entretanto, aqui nesta pesquisa o foco será dado aos aspectos relativos à literatura.

Os estudos bibliométricos utilizam elementos da literatura científica, tais como a lista de autores para verificar padrões de colaboração (ARROYO-ALONSO, 2005; BALANCIERI et al., 2005; GLÄNZEL, 2002; KRETSCHMER, 2004; LEE; BOZEMAN, 2005; NEWMAN, 2001, 2004; SANZ-CASADO; CONFORTI, 2004), lista de agradecimentos para estudar os reconhecimentos financeiros e não financeiros envolvidos no processo de produção científica (ROA CELIS, 2002), descritores para identificar principais temas estudados (LICEA DE ARENAS et al., 2002; MACIAS CHAPULA, 2000; QUEIROZ; NORONHA, 2004), fator de impacto da literatura produzida através da representatividade de determinada instituição, região ou país em base de dados internacionais (COIMBRA JR, 1999; ELKIS, 1999, MUGNAINI et al, 2004; OSPINA et al., 2005; STREHL, 2005; TARGINO; GARCIA, 2000), lista de referências para estudar as principais fontes de consulta (ANDRADE, 1984; FRIAS; ROMERO GOMÉZ, 1998; LIMA, 1984; NORONHA, 1998; VANZ, 2004), palavras do texto para estudar as relações entre o texto científico e o texto de divulgação (HIRATA, 1994).

A análise desses elementos pode indicar características do fazer científico, por exemplo, de determinada comunidade, instituição, região ou país, e indicar, entre outros,

grupos de excelência, interdisciplinaridade, disciplinas emergentes ou redes de colaboração. De acordo com os objetivos a que se propõe um determinado estudo bibliométrico, diferentes elementos podem ser usados de forma isolada ou agrupada. Os elementos de análise que aqui serão tratados são as publicações em periódicos e as citações dessas publicações.

Para finalizar as abordagens sobre a análise e a avaliação do desenvolvimento científico, é necessário ressaltar que atualmente se vê fortalecida a idéia de que a ciência é fundamental para a sociedade e que é necessário investir recursos humanos e financeiros para torná-la, principalmente, mais visível e também mais vendável. Percebe-se que o conhecimento científico está progressivamente se deslocando para o consumo e para o poder dele resultante, porém é essencial não esquecer que o conhecimento deve buscar soluções para a melhoria da qualidade de vida do homem (FORATTINI, 1996).

Considerando que o conhecimento científico é feito a partir do trabalho dos sujeitos que nele atuam, e que há diferenças na forma de construí-lo nos diferentes campos do conhecimento, veremos a seguir as comunidades científicas.

3.2 As Comunidades Científicas

Atualmente, pode-se afirmar que são inúmeros os estudos que reconhecem o caráter social da ciência, assim como também são muitos os autores que compartilham a idéia de que cada comunidade científica tem particularidades na maneira de tratar, de explicar e de comunicar as experiências e fenômenos de que se ocupam (BOURDIEU, 2004; BURKE, 2003; KUHN, 2005; MEADOWS, 1999; PORTOCARRERO, 1994). A maneira de formular questões, de operar com as respostas, com as conclusões chegadas, e com a divulgação de resultados é diferente em cada campo do conhecimento, significando então que o conhecimento científico é construído e validado dentro dos limites das comunidades científicas.

Esse reconhecimento é fruto de um longo processo de estudos realizados por pesquisadores com formação nas mais diversas disciplinas, tais como Foucault na filosofia, Bourdieu na sociologia, Burke na história, Latour na antropologia, Kuhn na física, Meadows na astronomia, Maturana na biologia. Esses autores, ao descreverem e questionarem como o conhecimento se forma e se transforma dentro dos limites de suas disciplinas a partir dos indivíduos que as constituem, contribuíram e vêm contribuindo até hoje para o entendimento da constituição da ciência como um todo. O conjunto da obra desses autores, juntamente com outros não citados aqui, mas que igualmente abordam o caráter social da construção da ciência, é que dão forma ao processo de constituição do campo da sociologia do conhecimento e dos estudos sobre as comunidades científicas.

A seguir veremos os autores e as principais idéias formadoras dos estudos sobre as comunidades científicas. Primeiramente será necessário abordar como se organizaram as primeiras sociedades científicas para depois tratar como elas se transformaram no objeto de estudos da sociologia do conhecimento.

As primeiras sociedades científicas surgiram no decorrer do século XVII na Europa, época em que o conhecimento científico começou a adquirir uma esfera própria. Era uma época de rupturas, na qual o saber começava a deixar de ser propriedade única das ordens religiosas para ser compartilhado também entre leigos. O número de grupos de eruditos leigos dedicados a adquirir conhecimento de forma autônoma em relação à Igreja cresceu rapidamente, aumentando também o número de trabalhos científicos. Dentro desse contexto histórico, a ciência começa a conquistar autonomia, a se institucionalizar, e surgem então as primeiras academias científicas: “*Accademia del Cimento* [Academia do Experimento], em Florença (1657), a *Royal Society*, em Londres (1660), a *Académie Royale des Sciences*, em Paris (1666)” (BURKE, 2003 p.43).

No interior dessas sociedades, os homens de ciência da época se reuniam para debater novos experimentos e descobertas. Um bom exemplo de como funcionavam essas academias é a descrição de White (2003, p.94) quando se refere à candidatura do químico Lavoisier a membro da Academia Real de Ciências (década de 1760 em Paris):

A Academia era uma organização elitista e fechada, estruturada para ter 252 membros, distribuídos por seis disciplinas científicas: geometria, astronomia, química, física, anatomia e botânica. Em cada uma havia três níveis de participação. O mais baixo era formado pelos assistentes, que ajudavam os membros do segundo nível, os *associados*. O nível mais alto era o dos *pensionnaires*, composto pelos cientistas mais respeitados do país (independentes de terem ou não formação científica).

A escolha desses membros participantes das academias baseava-se mais no *status* social do candidato do que nas suas credenciais acadêmicas. A partir do século XVIII, essas instituições se fortalecem se multiplicam, e surgem os institutos de pesquisa, as organizações de fomento à pesquisa, o pesquisador profissional, e a própria idéia de pesquisa (BURKE, 2003; MORIN, 1998). Dentro desse processo de institucionalização da ciência, as comunidades científicas vão se definindo como grupos sociais constituídos de reconhecimento interno, proporcionado pelos seus próprios membros, que partilham os

mesmos valores e atividades, e reconhecimento externo, proporcionado pela posição de prestígio que os seus integrantes adquirem perante a sociedade.

A idéia de que o conhecimento científico é fortemente influenciado pelo contexto social se fortalece ao longo do século XIX, juntamente com as instituições de pesquisa, universidades, sociedades e academias científicas, chegando ao século XX, quando a construção do conhecimento e as próprias comunidades científicas passam a ser o objeto de estudos de diversos pesquisadores.

Ao tratar dos primeiros estudos sobre o tema, Burke (2003) afirma que foram os sociólogos alemães, representados principalmente por Karl Mannheim, que entre os anos de 1920 e 1930, batizaram de sociologia do conhecimento o “empreendimento de argumentar que as idéias são socialmente situadas”. Mannheim foi um pioneiro nessas abordagens, mas existem muitas críticas ao seu trabalho, podendo se destacar, entre outras, o fato de que suas teorias sobre o conhecimento eram tão amplas que abarcavam todo tipo de enunciados e modos de pensar. Além disso, Mannheim excluiu a matemática e as ciências naturais do escopo da sociologia do conhecimento, provavelmente porque essas disciplinas eram tão objetivas que não necessitavam indagações (FERREIRA; BRITTO, 1994).

De acordo com Burke (2003), após um início promissor, a sociologia do conhecimento tornou-se menos produtiva na Europa, e só renasceu de forma mais produtiva nos Estados Unidos, através dos trabalhos de Robert Merton.

Com a tese intitulada “Ciência, tecnologia e sociedade na Inglaterra do século XVII”, defendida na Universidade de *Harvard* em 1933, Merton deu início a uma série de trabalhos sobre a “estrutura social da ciência com ênfase nas normas e valores que a caracterizavam enquanto instituição social” (LIMA, 1994, p.154). Um dos aspectos mais significativos do trabalho de Merton, e relevante para esta pesquisa, é o fato de que foi o primeiro a tratar especificamente das comunidades científicas, questionando o que levava os cientistas a

agirem desta ou daquela forma, e quais eram as regras que balizavam e conduziam o fazer científico em todas as áreas do conhecimento.

Segundo Merton (1970), a comunidade científica se caracterizaria por seguir quatro normas ou valores éticos, conhecidos como imperativos institucionais da ciência ou *ethos* científico: 1) Universalismo; 2) Sentido de Comunidade; 3) Desprendimento ou Desinteresse; 4) Ceticismo Organizado. Os imperativos éticos de Merton têm grande valor na constituição do campo da sociologia da ciência, porém refletem uma visão idealizada do mundo científico, algo que nos dias de hoje parece até mesmo ingênuo. O universalismo seria o caráter impessoal da ciência, isto é, a comunidade científica teria como característica atribuir valor as novas contribuições de forma independente de raça, nacionalidade, religião ou classe social. O sentido de comunidade significa a norma de socialização das descobertas e produtos científicos, isto é, toda a criação científica seria propriedade comum de toda a comunidade e o direito do cientista à sua propriedade intelectual se limitaria à gratidão, estima e admiração. O desprendimento ou desinteresse instruiria o cientista a ter como preocupação essencial o progresso da ciência, não podendo haver orientação particular ou individual quanto à aceitação ou rejeição de suas idéias. Ele deveria apenas se submeter ao controle dos pares. O quarto imperativo ético de Merton, o ceticismo organizado, diz respeito ao exame constante a que a ciência deveria se submeter seguindo critérios lógicos e empíricos. A ciência estaria continuamente se auto-avaliando e, de forma metódica e organizada, buscando possíveis erros, equívocos e omissões. Segundo Merton, essas normas seriam os fios condutores dos trabalhos exercidos por todas as comunidades científicas.

Cronologicamente, depois das contribuições de Merton sobre o papel das comunidades científicas na construção da ciência, encontramos o trabalho de Kuhn, que através da publicação do livro, “A Estrutura das Revoluções Científicas” (1962), conquista o espaço de um dos mais importantes teóricos das ciências sociais. Um dado curioso é que

Kuhn não tinha formação na área das ciências sociais e, mesmo sendo físico, seu trabalho tem repercussões até os dias de hoje nas ciências sociais. Seu trabalho é posterior ao de Merton, mas eles foram contemporâneos e mantiveram um diálogo intelectual, a partir de uma relação de contato pessoal no mundo acadêmico norte-americano (KROPF, 1999).

Entre as principais contribuições do trabalho de Kuhn, destaca-se a noção de paradigma, que ele afirma ser “aquilo que os membros de uma comunidade científica partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma” (KUHN, 2005, p. 226). O autor argumenta que os cientistas de uma mesma comunidade partilham uma mesma educação, uma mesma maneira de ver o mundo e praticar a ciência, e assim define as comunidades científicas:

Comunidade científica é formada pelos praticantes de uma especialidade científica. Estes foram submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação similares, numa extensão sem paralelos na maioria das outras disciplinas. Neste processo absorveram a mesma literatura técnica e dela retiraram muitas das mesmas lições (KUHN, 2005, p. 222).

Para Kuhn (2005) enquanto os membros de determinada comunidade ao compartilharem o mesmo paradigma tem a indicação do ponto de partida para suas investigações, e enquanto esse paradigma é aceito pela maioria, constitui-se o que ele chama de “ciência normal”. Corrêa (2005, p. 65) ao tratar de comunidades científicas, e seguindo Kuhn, afirma: “o compartilhar um paradigma é o que confere o sentimento de pertencimento dos cientistas a uma comunidade global, específica e comprometida com um modo coletivo de praticar a ciência”.

Da mesma forma que o paradigma orienta e une uma comunidade por determinado período, também é o ponto de partida para uma ruptura, pois quando um paradigma não é mais capaz de orientar e de fornecer soluções e respostas para as investigações de uma comunidade científica, é chegada a hora de buscar novas teorias. Neste momento de ruptura

surge um novo paradigma e o ciclo de aceitação e crise de paradigma, se sucede infinitamente. A ciência é constituída dentro das comunidades científicas através de um ciclo constante de construção e ruptura de determinado paradigma. Ao se referir às idéias de Kuhn de aceitação e ruptura de paradigma, Corrêa (2005, p.65) afirma: “[...] as histórias das disciplinas e de suas comunidades são registradas como etapas evolutivas, cumulativas e necessárias para o desenvolvimento da atividade científica e da própria sociedade”.

Assim como Merton, Kuhn abordou as comunidades científicas como sendo um grupo que ao partilhar interesses comuns é solidário e colaborativo. Entretanto, abordagens mais contemporâneas passaram a propor uma visão diferente, na qual argumentam que interesses, disputas e rivalidades estão contidos no campo científico assim como em qualquer outro nível da estrutura social.

Entre os pensadores contemporâneos, as idéias de Bourdieu e Latour, por exemplo, apontam o caráter mercadológico do fazer científico, destacando as disputas e concorrências pela busca da notoriedade e reconhecimento. Bourdieu introduz a noção de campo científico aos estudos sobre as comunidades científicas:

O campo científico enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial. O que está em jogo especificamente nessa luta é o monopólio da *autoridade científica* definida, de maneira inseparável, como capacidade técnica e poder social; ou se quisermos, o monopólio da *competência científica*, compreendida enquanto capacidade de falar e de agir legitimamente (isto é, de maneira autorizada e com autoridade), que é socialmente outorgada a um agente determinado (BOURDIEU, 1994, p. 122).

Um argumento importante, e que, segundo Hochman (1994, p. 211) está no trabalho de Bourdieu e também no de Latour, é que “os produtores de conhecimento têm como consumidores/clientes os seus próprios pares / concorrentes”. Essa particularidade faz com que seja ainda mais difícil adquirir autoridade e competência científica, tornando essa estrutura um campo de lutas e disputas.

A noção de campo científico, apoiado em uma relação de poder, supõe uma comunidade científica bem diferente daquelas solidárias, desinteressadas e colaborativas apresentadas por Merton. Entretanto, o que os autores têm em comum é a concordância de que o conhecimento científico é construído no interior das comunidades científicas, seja por solidariedade ou por competição. Outra característica dos estudos contemporâneos sobre a ciência é o interesse em estudar a ciência atual, ou seja, aquela que está sendo feita no presente. Em lugar de estudar as ciências sancionadas, o caminho a seguir atualmente é estudar as ciências abertas e incertas (LATOUR ; WOOLGAR, 1997)

Latour e Woolgar (1997), entre os anos de 1975 e 1977, estudaram uma comunidade de cientistas da mesma maneira que a antropologia costuma estudar, por exemplo, tradições populares, artes ou costumes de sociedades indígenas. Já nas primeiras páginas do livro “Vida de Laboratório” (1997), ao descrever o campo de estudos (o laboratório de neuroendocrinologia do Instituto Salk na Califórnia) o autor afirma ter tido a sensação de estar na bolsa de valores quando um dos pesquisadores mostrou um livro da “contabilidade” do grupo: nesse livro estavam indicados os cálculos de crédito dos pesquisadores, ou seja, “quem deve quanto a quem; quem é o melhor; quem é o mais citado; quem roubou a idéia de quem; quanto custará a próxima experiência” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.14). Essa descrição explicita bem o caráter mercadológico e competitivo das comunidades científicas.

Após essa experiência outros estudos semelhantes foram feitos, tais como Karin Knorr-Cetina na Alemanha, que também estudou um laboratório de biologia e depois realizou um estudo comparativo entre três laboratórios. No Brasil, pode-se citar o trabalho de Silva (2002) que estudou o Laboratório de Química Bioinorgânica do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina. Esses estudos, denominados de etnografias de laboratório, utilizam os pesquisadores como informantes, e o observador permanece independente e distanciado do campo observado (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 25).

Os mesmos autores ainda afirmam que “a grande diferença entre a etnografia clássica e a das ciências reside no fato de que o campo da primeira confunde-se com um território, enquanto o da segunda toma a forma de uma rede” (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p.31).

Ainda sobre estudos contemporâneos do “fazer científico” pode-se destacar a idéia de complexidade no pensamento de Morin (2005, p.105) que, ao abordar sobre o desenvolvimento da ciência, afirma que ela só progrediu por ser complexa, isto é, “[...] na sua própria sociologia há uma luta, um antagonismo complementar entre seu princípio de rivalidade, de conflito de idéias ou teorias e seu princípio de unanimidade, de aceitação da regra de verificação e argumentação”. Os princípios da complexidade de Morin incluem, entre outras, a noção de “incontornabilidade” do tempo, ou seja, não há como escapar do efeito regulador do tempo, o princípio da relação entre observador e observação, da relação entre objeto e seu meio-ambiente. A idéia de complexidade não é de que a essência do mundo seja complexa e não simples. “É que essa essência seja inconcebível. A complexidade é a dialógica ordem / desordem / organização. Mas, por trás da complexidade, a ordem e a desordem se dissolvem, as distinções se diluem” (MORIN, 2005, p. 104).

O mesmo autor, ao tratar das complexidades da sociologia do conhecimento, defende que essas abordagens exigem: 1) Reconhecimento do caráter duplo da determinação sociocultural, ou seja, por um lado há a determinação que prescreve o que deve ser pensado e conhecido e, por outro lado, a que prescreve o que não deve ser conhecido. Um sistema sempre elimina um outro virtual que poderia ou desejaria ter acesso à existência. 2) Reconhecimento da autonomia cognitiva e dos fatores aleatórios de polideterminações, subdeterminações, indeterminações das descobertas, invenções e criações. 3) A consciência que não há um programa sociocultural de regras que comandam / controlam o conhecimento, mas um poliprograma complexo. 4) A consciência que todo conhecimento sofre não apenas uma determinação egocêntrica, mas também determinações de identidades familiares, étnicas,

nacionais e civilizatórias. 5) O reconhecimento das condições pluralistas-dialógicas do surgimento e do desenvolvimento do novo. 6) A consciência de que o novo não é dedutível logicamente de suas condições de formação. 7) A consciência de que o conhecimento, idéia ou pensamento novo necessitam de condições socioculturais imediatamente não repressivas para não ser destruído. À reunião dessas exigências e condições Morin chama de complexo das liberdades. “A ciência traz a objetividade, a verificação, a refutação dos erros; traz verdades objetivas parciais, locais, ou mesmo regionais, mas não *a* verdade” (MORIN, 1998, p. 110).

Na comunidade de professores que é o foco dessa pesquisa se pode encontrar muitas dessas características apresentadas por Merton, Khun, Bourdieu, Latour ou Morin. Nas idéias de Merton, por exemplo, podemos encontrar o ceticismo organizado, pois os professores do PPGE/UFPel estão continuamente se submetendo a uma avaliação de seus pares, através de bancas, avaliações institucionais ou pareceres de suas publicações. Na idéias de Kuhn podemos encontrar a noção de comunidade científica que perfeitamente se adapta aos professores do PPGE/UFPel, isto é, o grupo foi submetido a uma iniciação profissional e uma educação similares: a saúde coletiva e a epidemiologia. Das idéias de Bourdieu, podemos dizer que os professores buscam a competência científica e que isso lhes proporciona poder e os distingue de outros que não a tem, ou que a tem em menor grau. Das idéias de Latour, podemos exemplificar com a noção de rede, na qual os pesquisadores se relacionam entre eles, entre membros da própria ou de diferentes instituições. De Morin pode-se destacar, por exemplo, a abordagem que as idéias e pensamentos necessitam condições socioculturais não repressivas para terem êxito, ou seja, os professores recebem influências e determinações locais que podem incentivar ou não a realização de pesquisas.

3.2.1 Comunicação científica

Como o conhecimento científico tem em sua base a discussão, ele não existe sem a comunicação entre os sujeitos que nele atuam. Através da comunicação de resultados de pesquisa é que os pesquisadores obtêm credibilidade, asseguram a autoria, e proporcionam o debate sobre o resultado de pesquisas, achados e descobertas. A comunicação está na base da construção do conhecimento, e “[...] para estabelecer as bases no qual vai avançar, o pesquisador precisa conhecer o que já é conhecido. Esse processo de obtenção e divulgação das informações científicas faz parte de um sistema mais amplo que se denomina Comunicação da Ciência” (STUMPF, 2000). Ao tratar da comunicação da ciência Pinheiro (1983, p.59) destaca que “o cientista alimenta, é constantemente alimentado, e retroalimentado, num ciclo ininterrupto de informações”. No mesmo sentido Targino (1998, p.22) afirma:

A comunicação científica é o elemento que propicia a soma dos esforços individuais dos membros da comunidade científica, através da troca de informações, configurando um ciclo inesgotável de recepção e transmissão de dados. É a ciência comunicada no seu próprio âmbito, ou seja, é a ciência filtrada dentro de sua própria estrutura.

Ao longo do tempo, a divulgação do conhecimento vem mudando de formato de acordo com o desenvolvimento tecnológico de cada período da história. No princípio, o conhecimento científico era transmitido na forma manuscrita, depois impressa e, atualmente, no formato eletrônico. Quanto à sua forma remota, Stumpf (1996, p.383) afirma:

A correspondência pessoal foi o primeiro meio utilizado pelos cientistas para a transmissão de suas idéias. As cartas eram enviadas pelos homens da ciência a seus amigos para relatar suas descobertas mais recentes e circulavam entre pequenos grupos de interessados que as examinavam e discutiam criticamente.

O aumento no volume dessas correspondências deu origem ao que chamamos hoje de periódico científico. A comunicação informal tal como debates em congressos, conversa por

telefone, e-mail, listas de discussão ou cartas, tem grande relevância para o desenvolvimento científico, mas é por meio comunicação formal, ou seja, da publicação de trabalhos que os pesquisadores garantem a propriedade e o reconhecimento científico. É muito difícil que algo chegue a ser uma contribuição científica fora do sistema formal de publicação (MALTRAS BARBA, 2003).

Como nesta pesquisa pretende-se estudar as características da produção científica de professores da epidemiologia através de suas publicações em periódicos, trata-se aqui especificamente da comunicação científica através desse formato.

Os periódicos científicos e seus mecanismos de seleção e publicação são um marco na história da ciência (MALTRÁS BARBA, 2003; PRICE, 1976; ZIMAN, 1979). Segundo Meadows (1999, p.7), os periódicos científicos surgiram devido a razões como a expectativa, por parte dos editores, de obter lucro ou como crença de que para fazer novos descobrimentos era preciso um debate coletivo. Entretanto, acrescenta ainda que “o motivo principal, contudo, encontra-se na necessidade de comunicação, do modo mais eficiente possível, com uma clientela crescente interessada em novas realizações”.

Os primeiros periódicos científicos foram o *Philosophical Transactions* e o *Journal de Sçavants* que surgiram respectivamente nas sociedades científicas *Royal Society* de Londres e *Academie des Sciences* de Paris, depois desses o número de periódicos se multiplicou por toda a Europa (DAVYT, VELHO, 2000; MEADOWS, 1999; PESSANHA, 1998; STUMPF 1996).

Essas primeiras publicações não tinham o objetivo exclusivo de publicar trabalhos originais, a maioria se dedicava à divulgação das atividades desenvolvidas nas Academias e na compilação de informações contidas em livros e correspondências entre cientistas. No século XVIII, com a subdivisão da ciência em ramos especializados surgiram os periódicos científicos de disciplinas tais como a física, biologia, química, agricultura e medicina.

(FERREIRA, 1999; HIRATA, 1994; STUMPF, 1996). A partir do século XIX, em função dos avanços técnicos de impressão e o aumento do número de pesquisadores e pesquisas, as publicações periódicas aumentaram de forma significativa e, no século XX, começaram a ser publicadas também por editores comerciais, universidades e pelo Estado (STUMPF, 1996). Atualmente, de acordo com dados obtidos no *Ulrichs*, Rodrigues (2004) afirma que são publicados aproximadamente 175.000 periódicos no mundo.

No Brasil, é no século XVIII que inicia o processo de valorização e institucionalização da ciência, quando são fundadas as primeiras Academias Científicas: na Bahia, a *Academia Brasílica dos Esquecidos* em 1724 e a *Academia Brasílica dos Acadêmicos Renascidos* em 1759; no Rio de Janeiro em 1750 é criada a *Academia dos Felizes*, em 1752 a *Academia dos Seletos*, e em 1772 a *Academia Científica do Rio de Janeiro*. Na área médica, as primeiras instituições criadas foram: a *Academia Médico-Cirúrgica* em 1813 em Salvador e em 1815 no Rio de Janeiro (FERREIRA, 1999; MOREIRA E MASSARINI, 2002).

Foi nessas Academias que começaram a ser difundidos textos voltados para a educação e divulgação científica. No que diz respeito aos periódicos médicos no Brasil, os primeiros foram o *Propagador das Ciências Médicas* (1827), *Semanário de Saúde Pública* (1831), *Diário de Saúde* (1835), *Revista Médica Fluminense* (1835), e a *Revista Médica Brasileira* (1841), que foi a primeira de circulação nacional (FERREIRA, 1999). É difícil precisar o número de periódicos científicos editados no Brasil e no mundo, entretanto, segundo a base de dados do ISSN (*International Standard Serial Number*) mantida pelo IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) estima-se que são aproximadamente 4.580 periódicos publicados no Brasil (TARGINO; GARCIA, 2000). Levando-se em conta o ano de publicação do primeiro periódico de circulação nacional (1841) e os dados de Targino e Garcia (2000), conclui-se que em 159 anos houve um

aumento aproximado de quatro mil vezes no número de periódicos em nosso país, significando então que surgiram em média mais de 28 periódicos por ano, significando também uma média de mais de 2 por mês.

Há diferenças entre as disciplinas nas formas de comunicar o conhecimento, mas a importância do periódico é reconhecida mais do que em qualquer outro recurso informacional (TENOPIR; KING, 2001). Nas ciências da saúde, estudos revelam que o periódico impresso é o principal meio de comunicação, nas ciências sociais, no entanto, o uso de livros é mais prevalente (GUIMARÃES et al., 2001; MEADOWS, 1999).

Vale destacar que a fragmentação da ciência está intimamente ligada à disponibilidade de canais específicos de comunicação, ou seja, a consolidação de uma especialidade emergente passa, na maioria das vezes, pelo surgimento de uma revista especializada (MALTRÁS BARBA, 2003; MEADOWS, 1999).

Os periódicos científicos proporcionam maior agilidade na publicação de resultados de pesquisa assim como conferem credibilidade ao seu conteúdo, proporcionado pelo controle de qualidade exercido pelos editores que atuam como *gatekeepers* e, principalmente, pelo sistema de avaliação por pares.

O julgamento por pares ou revisão por pares (*peer review*) é um sistema de avaliação utilizado desde o século XVII, no qual é mantida a idéia de que apenas os próprios cientistas podem avaliar o trabalho de seus colegas (DAVYT, VELHO, 2000). A comunidade científica deve avaliar as novas colaborações antes de aceitá-las como parte do pensamento de todo o grupo é a norma do ceticismo organizado de Merton (MEADOWS, 1999).

Maltrás Barba (2003) resume em três palavras o caráter da revisão por pares: igualdade, pluralidade e anonimato. Igualdade significa que o juiz ou avaliador deverá ter a mesma capacidade técnica do avaliado, ou seja, a ciência se auto-controla. Esse fator revela uma característica interessante entre a ciência e os outros sistemas de conhecimento, como as

artes, por exemplo, pois na ciência só se obtém reconhecimento por colegas enquanto nas artes é possível obter reconhecimento do público, da crítica e também colegas. A segunda característica, a pluralidade, significa que não basta um único juiz ou árbitro para avaliar um trabalho científico, ou seja, são necessários vários juizes para que determinado trabalho alcance um julgamento confiável. E a característica de anonimato no sistema de revisão por pares consiste em manter oculta a identidade tanto do autor, como do revisor do trabalho que está sendo avaliado. Através do anonimato é dada a garantia de que todos os autores usufruem das mesmas condições dentro do processo de avaliação.

O sistema de revisão por pares não está livre de conflitos e erros. Problemas como discriminações por gênero e hegemonia geográfica e lingüística do mundo anglo-saxão são citadas (CAFÉ; LAGE, 2002; MEADOWS, 1999). Entretanto, ele ainda é a forma mais usada e mais confiável de avaliação de artigos científicos.

O formato dos periódicos científicos mudou ao longo do tempo, isto é, o padrão que hoje se conhece - título, autores, instituição que os autores estão vinculados, resumo, corpo do texto, referências, nem sempre foi assim. No surgimento das primeiras revistas científicas, os títulos dos artigos, por exemplo, eram mais longos e bem menos precisos do que atualmente; o número de autores era menor e a forma como eram registradas as autorias também foi sendo padronizada ao longo do tempo; a data de recebimento, que revela a preocupação em garantir a prioridade e originalidade, também foi acrescentada posteriormente e reflete a evolução do formato; a lista de referências no final dos artigos também sofreu mudanças, originalmente faziam parte do texto principal e eram confusas e desestruturadas (MEADOWS, 1999). Há diferenças entre as disciplinas quanto à forma de comunicar resultados de pesquisas, tais como os títulos dos artigos das ciências humanas costumam ser mais extensos, algumas disciplinas ainda preferem as referências em notas de rodapé. Enfim, há muita diversidade entre os diferentes campos do conhecimento, porém

essas mudanças são reflexos do crescente aumento e complexidade da comunidade científica e a preocupação em tornar mais eficiente os seus mecanismos de comunicação (MEADOWS, 1999).

Como nesta pesquisa são analisadas as citações feitas pelos professores do PPGE/UFPel, é importante abordar ainda algumas questões relacionadas às referências bibliográficas e os estudos de análise de citação.

As referências bibliográficas dos artigos de periódicos representam um vínculo com trabalhos anteriormente publicados, que o autor deseja dar destaque, reafirmar idéias e opiniões, ou também para discordar do que já foi afirmado. As citações podem revelar relações entre indivíduos, instituições, idéias e áreas de pesquisa, relacionando o citante com o citado e dirigindo o leitor a outras fontes relacionadas (LIMA, 1984). Os motivos que levam os pesquisadores a citarem determinados trabalhos são muitos, Vanz (2004) apresenta um apanhado geral da literatura sobre o tema e afirma que se um autor cita determinado trabalho é, principalmente, porque compartilha do mesmo paradigma do autor citado e denomina essa relação de *proximidade paradigmática*. Mostafa e Máximo (2003, p.97), ao abordarem os estudos de citações argumentam:

Ter as citações como objeto de estudo provoca algumas perplexidades. Argumenta-se que as razões para citar autores em uma produção intelectual é muito variada: cita-se para concordar ou para discordar, cita-se para fins de reconhecimento ou por razões de desconhecimento, para dar créditos ou para obter créditos. Enfim, em vez de analisar o artigo citante, escolhe-se analisar os artigos citados, em uma espécie de análise de trás para frente. Quando se trata de analisar produção de conhecimento, acredita-se que a ordem dos fatores não altera o resultado, mas ajuda a mapear redes cognitivas. Isto porque a ciência pode ser vista como uma rede cognitiva. Os nós da rede são cientistas e seus escritos. Os nós podem ser relacionados de várias maneiras para mapear áreas do conhecimento.

As análises de citações têm sido bastante utilizadas em diversas disciplinas e abordagens, como na epidemiologia (ANDRADE, 1984), na saúde pública (NORONHA,

1998), na comunicação (VANZ, 2004), para avaliar o perfil de determinado periódico (FRIAS; ROMERO GÓMEZ 1998; LIMA, 1984), para identificar as relações e a natureza de pesquisas e campos do conhecimento (BRAAM et al., 1991; PRICE, 1976).

Quanto aos motivos ou razões que levam os pesquisadores a citarem determinados trabalhos Weinstock (1971) apresentou 15: 1) Prestar homenagem a pioneiros. 2) Dar crédito a trabalhos relacionados. 3) Identificar metodologias e equipamentos. 4) Oferecer leitura básica. 5) Corrigir o próprio trabalho. 6) Corrigir o trabalho de outros. 7) Criticar trabalhos anteriores. 8) Sustentar declarações. 9) Alertar trabalhos futuros. 10) Dar destaque a trabalhos deficientemente disseminados. 11) Validar dados. 12) Identificar publicações originais. 13) Identificar publicações que descrevem conceitos ou termos que receberam o nome do pesquisador responsável, como por exemplo, doença de *Hodgkin*. 14) Contestar o trabalho ou idéias de outros. 15) Debater a prioridade de descobertas.

Ainda sobre os estudos de citação, pode-se destacar o trabalho de Goffman e Newill (1964), que faz uma analogia entre o processo de transmissão de doenças infecciosas e a transmissão de idéias. Os autores, através de modelos matemáticos, afirmaram que a teoria epidêmica pode ser aplicada também na transmissão de idéias, ou seja, uma população pode ser subdividida entre os infectados, os resistentes e os sensíveis à infecção. Se um artigo publicado for considerado como uma infecção, então é possível seguir sua difusão como uma epidemia, contando o número de publicações que o referem.

Ospina e colaboradores (2005) realizaram um estudo no qual foram identificadas as características de utilização de bases de dados bibliográficas eletrônicas, por profissionais latino-americanos de países de língua espanhola, da área da saúde. Os resultados revelaram que 56% dos profissionais afirmaram haver citado artigos que não haviam lido. Esse dado ilustra bem a necessidade de cuidado que se deve ter ao avaliar o impacto de trabalhos científicos através do número de citações recebidas e do uso dos indicadores bibliométricos,

pois os mesmos são capazes de auxiliar e indicar algumas características e estruturas da construção do conhecimento, mas são incapazes de revelar sutilezas, particularidades e menos ainda o sistema como um todo, pois “o ato de citar é permeado de todo um espectro de implicações psicológicas, sociológicas, políticas e históricas” (BRAMBILLA et al., 2006, p. 196).

Diante das exposições apresentadas até aqui, pode-se concluir que o periódico científico tem grande relevância no processo de comunicação da ciência, e isso se revela, principalmente, através do crescimento do número de títulos novos, desde o surgimento dos primeiros no século XVII na Europa, e no século XIX no Brasil. Os periódicos científicos, através de um sistema que proporciona rapidez e confiabilidade, se constituem como o mais importante canal de divulgação de resultados de pesquisas.

3.2.2 Colaboração científica

A colaboração entre pesquisadores sempre existiu, entretanto, na fase inicial do desenvolvimento científico, era mais freqüente o trabalho individual, devido, principalmente, às dificuldades de comunicação e locomoção. Atualmente, as tecnologias de comunicação e as facilidades de deslocamento facilitam o intercâmbio e o acesso a informações, proporcionando um aumento no número de redes de colaborações (MEADOWS, 1999; SHIRABE; TOMIZAWA, 2002). A colaboração científica é um fenômeno crescente tanto no âmbito individual, como entre instituições e países (GLANZEL, 2002; KRETSCHMER, 2004).

Price (1976, p.55) destaca que em 1900 no *Chemical Abstracts*, mais de 80% de todos os artigos eram de um único autor e que, a partir dessa época, o número de autores por artigo cresceu de tal forma que ele previu o desaparecimento de artigos de autoria única. A previsão

de Price não se tornou realidade, pois ainda se encontram muitos artigos com um único autor, mas não há como negar o crescimento do trabalho científico em colaboração.

Através do compartilhamento de informações, da junção de competências e da união de esforços de pesquisadores na busca de metas em comum, o conhecimento tem sido incentivado e impulsionado (BALANCIERI et al., 2005). No mesmo sentido, Silva (2002, p. 121) argumenta:

Na ciência, a imagem do cientista como um ser isolado faz parte do passado. Na atualidade, o processo de produção do conhecimento científico requer associações, negociações, alinhamentos, estratégias e competências para interligar o maior número de elementos que darão viabilidade à construção do conhecimento.

Além disso, o trabalho compartilhado proporciona economia de tempo, de recursos financeiros e materiais e, sendo assim, é também estimulado pelas agências financiadoras de pesquisas. Esses fatores contribuem para que atualmente seja bastante valorizado o pesquisador capaz de formar boas, eficientes e produtivas equipes de trabalho.

O rápido crescimento e a especialização da ciência dificultam o trabalho individual, pois muitas vezes realizar um experimento requer uma gama muito grande de conhecimentos e acesso a recursos financeiros, tornando árduo para uma única pessoa conseguir cumpri-lo (MEADOWS, 1999).

Têm sido freqüentemente abordados na literatura os motivos que levam pesquisadores a colaborar e, entre os estudos pioneiros, destaca-se o de Beaver e Rosen (1978)⁷ citados por Maltrás Barba (2003) que apontam os seguintes motivos de colaboração na ciência: ter acesso a equipamentos especiais ou materiais raros; aumentar a eficiência do tempo de trabalho; adquirir experiência; treinar investigadores e discípulos; incrementar a produtividade; conseguir fontes de financiamento, visibilidade ou reconhecimento; ou ainda por mero

⁷ Beaver, D.; Rosen, R. Studies in scientific collaboration. Part I: the professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, v. 1, n. 1, 1978, p. 32-38.

acidente. Além disso, a colaboração pode ser imposta ou induzida por razões políticas e econômicas, e pode também incluir um ou mais dos motivos acima citados.

Associados aos diversos motivos que levam pesquisadores a colaborar, há também diferentes níveis de agregação entre as colaborações científicas. Alguns autores, ao se referirem a esses níveis, adotam a terminologia macro, médio e micro, na qual o nível macro inclui as colaborações de indivíduos ou instituições de diferentes países, o nível médio para diferentes áreas do conhecimento ou instituições de um mesmo país, e no nível micro estão as colaborações entre indivíduos (PERSSON et al., 2004). Outros autores adotam os prefixos *intra* ou *inter*, no qual colaborações entre pessoas de um mesmo grupo ou nação estão na categoria *intra*, e pessoas, grupos, instituições ou países diferentes, estão na categoria *inter* (KATZ; MARTIN, 1997).

Um aspecto importante a se observar é que as relações de colaboração nem sempre geram um produto. Muitas vezes centros de pesquisas, laboratórios ou departamentos colaboram entre si, mas não geram uma patente, um artigo científico, um livro ou um produto. Entretanto, independentemente dos motivos e das especificidades de cada área, é possível afirmar que a co-autoria de produtos gerados pela atividade científica, particularmente de publicações científicas, é um indicador de colaboração (KATZ; MARTIN, 1997; KIM, 2006; NEWMAN, 2004).

Mesmo não sendo sinônimo de colaboração, a co-autoria é um indicador, ainda que parcial, de que houve um trabalho compartilhado entre os indivíduos que dividem a autoria de determinado trabalho científico. Aqui nesta pesquisa, as características de colaboração científica são investigadas através das co-autorias e, entre as vantagens que esses estudos apresentam, destaca-se o fato de que eles permitem reunir uma quantidade razoável de dados que podem ser reproduzidos e utilizados por outros pesquisadores e que quando se constituem de uma amostra expressiva, permitem resultados estatísticos bem significativos.

Além disso, é um método econômico e prático de quantificar colaboração (KATZ; MARTIN, 1997).

Estudos sobre co-autoria têm sido usados, por exemplo, para verificar diferenças entre as colaborações acadêmicas e técnicas (MEYER; BHATTACHARYA, 2004), as características de colaboração em determinadas disciplinas (GARG; PADHI, 2001; GLÄNZEL, 2002; NEWMAN, 2004; YOSHIKANE; KAGEURA, 2004), as colaborações entre pesquisadores de mesmas ou diferentes instituições ou países (ARROYO-ALONSO, 2005; GLANZEL, 2001; KIM, 2006; MÄHLCK; PERSSON, 2000, SHIRABE; TOMIZAWA, 2002).

Os resultados desses estudos revelam que as colaborações entre autores têm aumentado em todas as disciplinas, entretanto o grau de colaboração difere entre elas, ou seja, nas ciências naturais, por exemplo, não só o número de artigos em co-autoria como o número de autores por artigo é maior do que nas ciências sociais (MEADOWS, 1999; YOSHIKANE; KAGEURA, 2004; KATZ; MARTIN, 1997). Newman (2001), em artigo sobre colaboração científica nas áreas de ciência da computação, física e biomedicina, encontrou em média três autores por artigo. Entretanto, indica a existência de exceções, nas quais pequenas colaborações são a regra, com uma média de dois autores por artigo. O autor chegou ainda a identificar na base de dados SPIRES, que publica artigos e *preprints* de uma subárea da física, um artigo com 1.681 autores.

Os estudos sobre co-autoria e colaboração mostram que geralmente trabalhos teóricos geram artigos com menos autores do que aqueles de natureza experimental (KATZ; MARTIN, 1997). Além disso, demonstram que os trabalhos cooperativos internacionais, isto é, entre pesquisadores de diferentes países, têm maior impacto e visibilidade (GLANZEL, 2002), e que a colaboração aumenta a produtividade dos pesquisadores (LEE; BOZEMAN, 2005). Em relação aos problemas dos estudos de colaboração através de co-autoria, há casos

em que pesquisadores constam na lista de autoria sem que tenham contribuído efetivamente no trabalho, aparecendo como co-autores devido a questões sociais tais como agradecimento pelo uso de equipamentos, hierarquia científica ou aos chamados “co-autores honorários” (GRIEGER, 2005; KATZ; MARTIN, 1997; NEWMAN, 2001). Essas práticas podem distorcer os resultados encontrados nas análises de co-autoria.

Recentemente, observa-se um crescimento e fortalecimento no uso do método de análise de redes sociais para os estudos sobre colaboração científica (OTTE; ROUSSEAU, 2002). Através deste método, é possível ter uma visão das interações entre os indivíduos que compõem as comunidades científicas, possibilitando uma leitura mais abrangente da dinâmica dessas relações. Esses estudos não enfocam características particulares, mas dão destaque para as relações entre as unidades observadas (chamadas de atores) que podem representar tanto indivíduos quanto empresas, organizações, instituições ou nações. As redes sociais se configuram de diferentes maneiras e podem ser assim definidas:

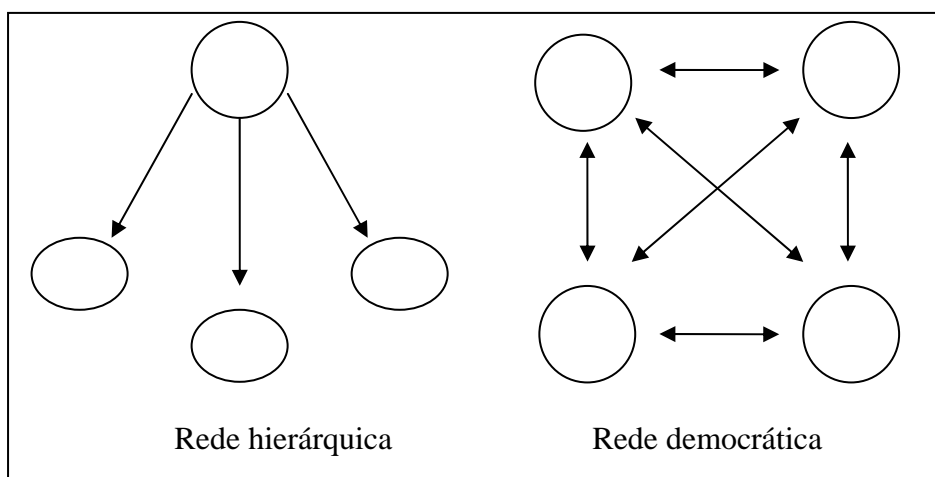
Redes sociais referem-se a um conjunto de pessoas (ou organizações ou entidades sociais) conectadas por relacionamentos sociais motivados pela amizade, por relações de trabalho ou compartilhamento de informações e, por meio dessas ligações, vão construindo e re-construindo a estrutura social (TOMAÉL; MARTELETO, 2005).

Os estudos sobre colaboração científica têm sido desenvolvidos, principalmente, através das redes de citação, sendo que, atualmente, tem se observado um crescimento nos estudos de colaboração utilizando redes de co-autoria. Os dois tipos de estudos são bem distintos, pois nas redes de citação os atores são os artigos citados e revelam a estrutura de um campo acadêmico, enquanto nas redes de co-autoria os atores são os autores e revelam a estrutura de determinada comunidade acadêmica (NEWMAN, 2004).

Essas estruturas podem se organizar de diferentes maneiras. Maltrás Barba (2003) as distingue da seguinte forma: a rede democrática é aquela em que todos os participantes realizam tarefas que se complementam, e a hierárquica é aquela em que um participante

assume uma liderança enquanto os outros componentes realizam tarefas subordinadas a essa liderança. Além disso, essas estruturas podem ser: unidirecionais - quando um agente colabora sem que haja um retorno, ou bidirecionais - quando há colaboração nos dois sentidos. A Figura 2 exemplifica diferentes estruturas das redes de colaboração.

Figura 2. Estruturas de Redes Sociais.



Fonte: MALTRÁS-BARBA, B. *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Gijón: Trea, 2003.

Dependendo do tipo de estudo que se pretende conduzir, é útil reconhecer a posição dos atores na estrutura da rede. Quando se pretende interferir ou influenciar uma determinada comunidade, pode ser útil identificar uma liderança ou um ator que seja a ligação ou a ponte para atingir outro ator ou determinado objetivo. Um exemplo de interesse em identificar determinado ator no contexto de uma rede social é o trabalho de Barbosa e colaboradores (2000), que utilizaram modelos de redes sociais para estudar a epidemia do HIV. Através da identificação da posição de indivíduos com alto potencial de risco de contaminação dentro de uma comunidade, os pesquisadores podem elaborar uma estratégia para reverter a situação.

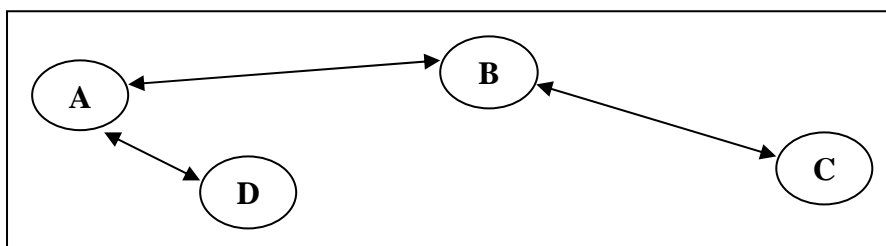
As redes sociais podem ser representadas graficamente nas quais os atores são representados por nós ou vértices conectados por um conjunto de linhas chamadas de laços

relacionais. Os conjuntos desses elementos formam um grafo, que é a representação gráfica das redes sociais.

Os grafos podem ser subdivididos em subgrafos, tais como os chamados de díades e tríades que são, respectivamente, um par ou um trio de atores ou nós e as possíveis ligações entre eles. Nas díades pode-se observar, por exemplo, se os laços são recíprocos ou bidirecionais (BARBOSA et.al., 2000; SILVA et al., 2005). Há também os subgrafos que são chamados de cliques e que indicam a formação de subgrupos dentro de uma rede, permitindo identificar os grupos que estão fortemente conectados, ou seja, “[...] são os atores que mantêm relações mais estreitas ou mais íntimas” (MARTELETO, 2001, p. 75).

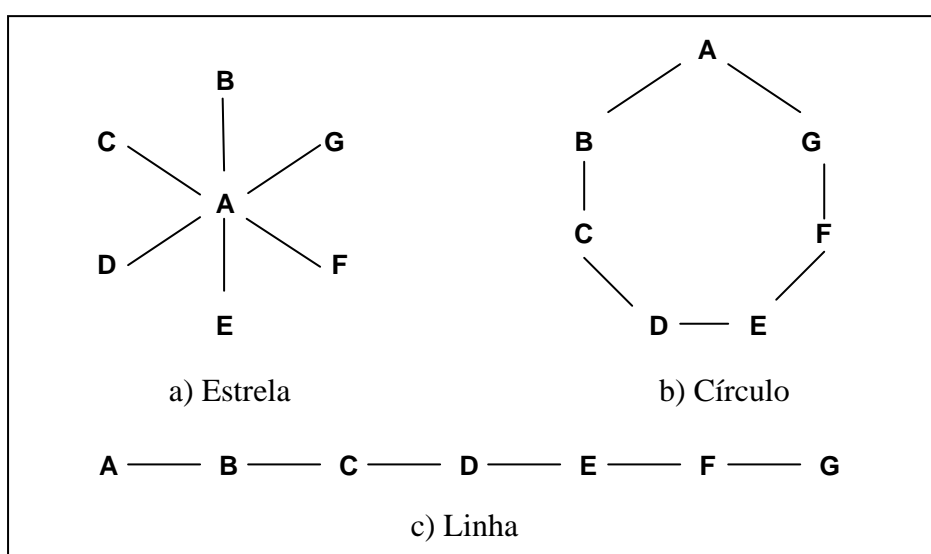
Outro aspecto importante a ser observado é o conceito de grau de distância entre os atores, que nas análises de redes sociais é denominado distância geodésica, e que significa o número de relações ou laços que existem entre dois atores ou nós. Quando uma rede apresenta muitas conexões, significa que os caminhos geodésicos entre os atores são menores e que a densidade da rede é maior, e quando a densidade é maior pode-se concluir que as informações dentro da rede circulam mais rapidamente. As distâncias geodésicas são amplamente utilizadas nas análises de redes sociais e podem ser obtidas através de fórmulas matemáticas calculadas por *softwares* desenvolvidos especificamente para esse propósito. Aqui nessa investigação, utilizou-se o *software Ucinet*, desenvolvido por Borgatti e colaboradores (2002). Na figura abaixo um exemplo de distância entre dois atores, no qual se pode interpretar que o grau de distância geodésica entre A e C é dois e entre A e D é um.

Figura 3. Exemplo de grau de distância em uma rede social.



Nas redes sociais, um outro aspecto importante a ser analisado é a posição que os atores ocupam em relação a toda a estrutura da rede, e dentro desse contexto se destaca a posição de centralidade. A posição de centralidade é associada a poder, ou seja, estar no centro da rede significa ter menos restrições e mais oportunidades através das relações que se estabelecem entre os atores. Hanneman (1998) enfatiza que definir uma posição mais ou menos favorável não é uma tarefa simples e definitiva, mas as análises de redes sociais têm contribuído bastante para uma melhor compreensão do poder que pode ser atribuído a determinados atores dentro das estruturas de relações sociais. Marteleto (2001, p.76) afirma que “calcular a centralidade de um ator significa identificar a posição em que ele se encontra em relação às trocas e à comunicação na rede” e acrescenta ainda que “[...] quanto mais central é um indivíduo, mais bem posicionado ele está em relação às trocas e à comunicação, o que aumenta seu poder na rede” (MARTELETO, 2001, p.76). A Figura 4 apresenta três exemplos que representam diferentes posições dos atores de uma rede.

Figura 4. Três tipos de centralidade nos estudos de redes sociais.



Fonte: WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999, p. 171.

Na rede Estrela da Figura 4 o ator A ocupa uma posição de vantagem em relação aos demais, pois, se o ator C, por exemplo, privar A de alguma informação ou recurso, A poderia recorrer a outras cinco possibilidades de intercâmbio, enquanto D não teria mais nenhuma. Nas análises de redes sociais se avalia que o ator A tem um grau seis de centralidade, enquanto os demais têm grau um, e quanto maior for o grau de centralidade de um ator, maior será seu poder dentro da rede. No exemplo da rede Círculo, todos os atores têm o mesmo número de conexões ou vínculos e sendo assim, ocupam a mesma posição e apresentam o mesmo grau de centralidade e poder. Na rede Linha os atores A e G estão em desvantagem e os demais têm o mesmo grau de centralidade (HANNEMAN, 1998; WASSERMAN; FAUST, 1999).

Além do grau de centralidade, nas análises de redes sociais também se pode avaliar o grau de proximidade de determinado ator. Na rede Estrela, por exemplo, o ator A apresenta uma posição mais favorável quanto ao grau de proximidade, pois tem possibilidade de contato direto com todos os outros atores da rede. Aqueles que apresentam menores distâncias geodésicas em relação aos demais apresentam um grau maior de proximidade, e estando mais próximos dos demais são mais acessíveis, significando uma posição favorável e vantajosa. Na rede de Círculo todos os atores apresentam distribuições idênticas quanto à proximidade e, portanto ocupam posições iguais na estrutura. Na rede Linha, novamente os atores A e G estão em desvantagem, pois estão mais próximos apenas de B e F respectivamente, enquanto os demais estão mais próximos de um número maior de atores e, sendo assim, ocupam posições mais favoráveis (HANNEMAN, 1998).

Além da centralidade e da proximidade, nas análises de redes sociais também é utilizado o grau de intermediação, que significa a posição que determinado ator ocupa em relação a um par de atores. Novamente, o ator A da rede Estrela (Figura 4) apresenta vantagem, pois está posicionado entre todos os outros pares de atores da rede, ou seja, para

que haja contato entre B e E ou C e F, por exemplo, é necessário primeiro contato com A. Quanto mais atores dependerem de A para realizar conexões mais poder ele tem de negociar esses contatos e, se for o caso, estimular ou não essas conexões. O grau de intermediação é calculado a partir da frequência com que cada ator aparece nos caminhos geodésicos entre todos os pares de atores da rede (HANNEMAN, 1998).

O primeiro passo para a construção gráfica de uma rede de colaboração é a elaboração de uma tabela chamada de matriz, onde consta a identificação de todos os atores e o número de vezes que cada um colaborou com os demais. Abaixo, na Tabela 1, um exemplo de uma matriz de colaboração.

Tabela 1. Exemplo de matriz de colaboração.

	a	b	c	D	e
a	0	5	4	1	10
b	5	0	7	5	4
c	4	7	0	0	24
d	1	5	0	0	2
e	10	4	24	2	0

Através da tabela acima, é possível perceber que, como um ator não pode colaborar com ele mesmo, a linha diagonal que simula essa situação tem o número zero (sombreado). Entretanto se estivéssemos trabalhando com instituições ou países seria possível uma colaboração entre pares iguais e a linha diagonal poderia apresentar valores. Os números que constam nas outras células da tabela significam a quantidade de colaborações entre os atores da rede, sendo que aqui nesse exemplo o número de colaborações de A com B é o mesmo de B com A, portanto os valores da coluna A são iguais aos da linha A. Uma rede é denominada simétrica quando todas as relações entre os atores são recíprocas, e assimétrica quando essas relações são diferentes.

Todos esses conceitos são explorados e exemplificados nas análises dos dados das relações de colaboração entre os professores do PPGE/UFPel (seção 6.4).

4 METODOLOGIA

Pela trajetória e produção científica, o PPGE da UFPel foi selecionado como a comunidade científica objeto de estudo dessa pesquisa. Desde a sua criação em 1991 até os dias de hoje, seu corpo docente passou por diversas alterações, entretanto foram considerados os doze professores que atuam ou atuaram no Programa no período compreendido entre os anos de 1991 e 2002. Alguns professores atuam no Programa desde sua criação, outros por menos tempo, e há os que atuaram e já não estão mais vinculados a equipe, entretanto, nas análises dos dados foram consideradas as diferenças de tempo de inserção no Programa.

4.1 Corpus

Produção bibliográfica publicada em periódicos entre os anos 1991 e 2002, pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Não foram analisadas as publicações em eventos, livros e capítulos de livros.

4.2 Coleta de dados

A bibliografia publicada pelos professores, assim como as citações feitas nos artigos publicados, foram organizadas em um banco de dados do *software EndNote 8.0* (<http://www.endnote.com>). O *software* escolhido permitiu importar registros bibliográficos da base de dados Medline (<http://www.pubmed.gov>), isso facilitou significativamente a construção do banco de citações que totalizou mais de 4.000 referências. Os artigos não localizados na *Medline* foram digitados manualmente.

Informações tais como formação na graduação, data e local de pós-graduação foram retiradas dos Currículos Lattes do CNPq (<http://www.cnpq.br>).

No momento da coleta de dados foram encontrados trabalhos citados que ainda não haviam sido publicados (no prelo). Como se sabe que o tempo entre a submissão e a publicação de um trabalho pode muitas vezes ser bem demorado, estas referências não foram incluídas nos banco de dados das citações dos professores do PPGE/UFPeL.

4.2.1 Controle de Qualidade da Coleta de Dados

Após a coleta de dados foram adotados diversos procedimentos de validação e controle de qualidade dos dados. Foram conferidos os números de citações dos artigos e do banco de dados para evitar a falta de algum registro. Corrigiu-se a grafia de todos os nomes de autores evitando também a duplicação de registros. Verificou-se cada título de periódico, conferindo abreviaturas e títulos, pois é comum um mesmo periódico ser referido de formas diferentes, como por exemplo, a *Revista Panamericana de Salud Publica*, muitas vezes aparece com o título em espanhol e em outras ocasiões com o título em inglês (*Pan American Journal of Public Health*). Esse mesmo periódico antes de 1997 chamava-se *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, ou *Bulletin of the Pan American Health Organization*. Os registros foram todos padronizados para o título atual do periódico evitando assim duplicações incorretas de registros.

4.3 Unidades de Análise

Unidade de Análise 1 – Professores: Contempla os professores que atuaram e atuam no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas. Através do contato com a secretaria do curso, obteve-se a lista dos nomes, assim como os períodos de vínculo com o Programa. Essa lista é constituída de 12 professores.

Unidade de Análise 2 – Publicações: Contempla os artigos publicados em periódicos, pelos professores do PPGE/UFPel, no período compreendido entre 1991 a 2002. Os professores publicaram no período (12 anos) 237 artigos de periódicos.

Unidade de Análise 3 – Citações: Contempla as citações referidas nos artigos incluídos na Unidade de Análise 2 e retiradas da lista de referências de cada artigo. O banco de dados das citações referidas nos 237 artigos publicados pelos professores no período, totalizou 4.079 referências bibliográficas.

4.4 Estrutura dos dados

As publicações e citações dos professores foram organizadas em dois distintos bancos de dados, o das publicações e o das citações. Cada item relevante ao estudo foi devidamente classificado, ou seja, nomes dos autores, ano de publicação, título dos periódicos, idioma da publicação, número de autores do artigo, número total de referências bibliográficas. Os bancos de dados se estruturaram da seguinte maneira:

Campos da Unidade de Análise 1 (UA1) – Professores

Unidade de análise: Professor (P)

Campo **UA1P1** = nome do professor.

Campo **UA2P2** = ano inicial de inserção no PPGE.

Campo **UA1P3** = ano final de inserção no PPGE.

Campo **UA1P4** = (A2P3 - A2P2) tempo de inserção no PPGE / UFPel.

Campo **UA1P5** = total de artigos publicados no Brasil

Campo **UA1P6** = total de artigos publicados no exterior.

Campos da Unidade de Análise (UA2) – Publicações dos professores**Unidade de Análise: Artigo (R)**

Campo **UA2R1** = número de chamada.

Campo **UA2R2** = nomes de todos os autores.

Campo **UA2R3** = número de autores do artigo.

Campo **UA2R4** = ano de publicação.

Campo **UA2R5** = idioma da publicação (português, inglês, espanhol e outros).

Campo **UA2R6** = título do periódico nacional (publicado no Brasil).

Campo **UA2R7** = título do periódico internacional (publicado em outros países).

Campo **UA2R8** = número de citações do artigo (total de referências).

Unidade de análise 3 (UA3) – Citações dos professores**Unidade de análise: Artigo (C)**

Campo **UA3C1** = número de chamada.

Campo **UA3C2** = nome dos autores.

Campo **UA3C3** = número de autores do artigo.

Campo **UA3C4** = ano de publicação.

Campo **UA3C5** = idioma da publicação.

Campo **UA3C6** = título do periódico.

O campo número de chamada (UA2R1 e UA3C1) é o que possibilitou fazer as relações entre os registros das duas estruturas de dados (publicações e citações).

Definição dos indicadores e campos de análise

Indicadores da produção publicada

- a) Os professores mais produtivos de acordo com o número de artigos publicados no período e a sua proporção com o tempo de inserção no PPGE?UFPel.

$$\frac{((UA1P5 + UA1P6))}{UA1P4}$$

- b) Média de referências por artigo através do total de referências (UA2R8). A análise desse campo permitiu verificar, além da média de referências por artigo, a diferença entre os tipos de citações, isto é, o banco de dados de citações tem um número total e a soma do campo UA2R8 tem outro total, a diferença entre eles, revela as citações a artigos e aos outros tipos de fontes tais como livros ou teses.
- c) Padrão de colaboração de acordo com a média de autores por artigo (UA2R3).
- d) Tipos de colaboração a partir das co-autorias analisadas através das redes sociais (todos UA2R2).

Indicadores das citações dos artigos publicados

- a) Aos autores mais influentes, medidos através dos autores mais citados (UA3C2).
- b) As instituições mais influentes, medidos através do vínculo institucional dos autores mais citados (vínculo institucional das maiores frequências de UA3C2).
- c) Aos países mais influentes, medidas através do país da instituição onde os autores mais citados estão vinculados (país da instituição das maiores frequências de UA3C2).
- d) A idade média das citações e a sua relação com o ano de publicação do artigo citante (UA2R4 – UA3C4).

- e) Os principais canais de divulgação, através dos periódicos mais utilizados nas publicações (UA3C6).

Por fim ainda foram verificados:

- a) Se há alguma relação de equivalência entre os periódicos mais utilizados para publicar e os mais citados.

4.5 Análise das redes de co-autoria

As análises de colaboração foram realizadas apenas com a Unidade de Análise 2, ou seja, com as publicações dos professores do PPGE/UFPEL, e verificou-se:

- a) O número de autores por artigo.
- b) A relação do número de autores por artigo com a produtividade dos professores.
- c) As características de colaboração dos professores, de acordo com a formação e vínculo com o Programa.
- d) Identificação de lideranças e grupos mais e menos colaborativos.

4.6 Tratamento dos dados

Os bancos de dados dos artigos publicados e citados foram organizados no *EndNote*, que possibilitou realizar buscas por campos como autor, ano ou periódico, de forma individual ou agrupada. Isso permitiu a construção de bancos de dados individuais identificando particularidades da produção bibliográfica de cada professor.

Os dados extraídos dos bancos de dados dos artigos publicados assim como o das citações foram transferidos para os aplicativos *Excel*, *SPSS* e *Ucinet* (BORGATTI et al.,

2002), que permitiram a construção de tabelas e gráficos, assim como possibilitaram as análises das frequências de autores e periódicos.

O software *Ucinet* (BORGATTI et al.. 2002) possibilitou a representação gráfica das redes de colaboração entre os professores. Para construção dessas redes foi necessário primeiramente, através do mecanismo de busca do *EndNote*, identificar os números de colaborações de cada professor com seus respectivos colegas. Depois de identificar a quantidade de colaborações de cada um os dados foram transferidos para uma planilha do *Excel* e finalmente foram analisados através do *Ucinet* (BORGATTI et al.. 2002).

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise dos dados está organizada conforme a estrutura da Seção 5.4 da Metodologia. Sendo assim, a primeira unidade de análise é relativa aos professores, a segunda refere-se às publicações em periódicos, a terceira corresponde às citações dos artigos publicados e, por fim, são apresentadas as características de colaboração entre os professores.

5.1. Unidade de Análise 1 – Professores

No período compreendido entre 1991 e 2002 doze professores atuaram no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal de Pelotas. Na Tabela 2 são apresentados códigos identificadores para os doze professores e a formação na graduação, obtida através do Currículo Lattes do CNPq.

Tabela 2. Formação dos professores do PPGE/UFPel (1991- 2002).

Código identificador	Formação
P1	Medicina
P2	Medicina
P3	Medicina
P4	Medicina
P5	Nutrição
P6	Nutrição
P7	Medicina
P8	Medicina
P9	Medicina
P10	Medicina
P11	Nutrição
P12	Medicina

A partir dos dados da Tabela 2 observa-se que nove professores são médicos e três são nutricionistas. Os nove médicos estão lotados na Faculdade de Medicina, sendo que oito são do Departamento de Medicina Social e um do Departamento de Clínica Médica. Os três nutricionistas estão lotados na Faculdade de Nutrição, no Departamento de Nutrição. A Tabela 3 mostra a formação em pós-graduação da equipe.

Tabela 3. Formação em Pós-Graduação – Professores do PPGE/ UFPel (1991 -2002)

	Mestrado	Doutorado	Pós-Doutorado	Total
Brasil	7	9	0	16
Exterior	5	3	4	12
Total	12	12	4	—

Fonte: Currículo Lattes – CNPq (<http://www.cnpq.br>)

Verifica-se que a formação dos professores em pós-graduação foi realizada principalmente no Brasil. Os cursos no exterior foram feitos na Inglaterra (5), Estados Unidos (2) e México (1). Um professor realizou dois cursos de mestrado e outro não fez nenhum, indo direto para um curso de doutorado, sendo que do total, um terço tem pós-doutorado.

Na Tabela 4 são apresentados o ano inicial e final de vínculo de cada professor e o tempo total de inserção no PPGE / UFPel. Como este estudo trata da produção dos professores no período entre 1991 e 2002, mesmo que os professores tenham vínculo com o Programa até hoje, o ano final foi considerado 2002. Os professores que estão a mais tempo no Programa (desde a sua criação) são P3, P4, P8, P9 e P10, e o que tem o vínculo mais recente é P11. Como já abordado no Capítulo 2 (Contexto do Estudo), o PPGE / UFPel surgiu a partir das pesquisas realizadas no Departamento de Medicina Social e no Centro de Pesquisas Epidemiológicas. Sendo assim pode-se considerar que a parceria entre alguns dos professores é anterior à criação do Programa.

Tabela 4. Período de vínculo dos professores do PPGE/UFPeI (1991 – 2002).

Professor	Ano inicial	Ano final	Anos de vínculo
P1	1997	2002	6
P2	2000	2002	3
P3	1991	2002	12
P4	1991	2002	12
P5	2000	2002	3
P6	2000	2002	3
P7	1991	1998	8
P8	1991	2002	12
P9	1991	2002	12
P10	1991	2002	12
P11	2002	2002	1
P12	1998	2002	5

No que diz respeito à produtividade dos professores, o cálculo foi feito pelo número de artigos publicados de acordo com o período de inserção no Programa. A Tabela 5 mostra o total de artigos publicados e a média anual de publicações de cada professor.

Tabela 5. Total e média de artigos publicados por cada professor (PPGE/UFPeI 1991 – 2002).

Professor	Artigos publicados	Anos de vínculo	Média artigos / ano
P1	19	6	3,17
P2	10	3	3,33
P3	42	12	3,50
P4	139	12	11,58
P5	11	3	3,67
P6	16	3	5,33
P7	81	8	10,13
P8	30	12	2,50
P9	16	12	1,33
P10	15	12	1,25
P11	3	1	3,00
P12	15	5	3,00
TOTAL	237	—	4,32

Os professores que mais publicaram em periódicos no período analisado, e de acordo com o tempo de inserção no Programa, foram P4, P7, P6 (grifados na tabela). É provável que esses também sejam os mais produtivos da equipe, entretanto, não se pode afirmar com certeza, pois esses números representam exclusivamente a produção de artigos publicados em periódicos, sendo que os livros, teses e capítulos de livros, por exemplo, não estão aqui computados.

Entretanto esses resultados, mesmo que parciais, obedecem ao comportamento da lei do Elitismo (PRICE, 1976) na qual qualquer população de tamanho X contém uma elite do tamanho da raiz quadrada de X , sendo que essa elite será responsável por metade da produção total de trabalhos. Considerando que temos 12 autores, e a raiz quadrada de 12 é aproximadamente três, teremos então uma elite de três autores. Como temos um total de 237 artigos, pela lei do Elitismo de Price, três autores teriam que publicar no mínimo 119 artigos (metade de 237). Conforme os dados apresentados na Tabela 5 pode-se afirmar que são três os autores mais produtivos (P4, P6 e P7), e buscando por artigos que tenham esses professores como autores, obtivemos 154 artigos, ou seja, um número superior à metade total dos artigos publicados pelos professores do PPGE/UFPel no período entre 1991 e 2002.

5.2 Unidade de Análise 2 - Artigos Publicados

Os 237 artigos publicados pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel envolvem 369 autores (incluindo autores e co-autores) que publicaram trabalhos em 81 diferentes periódicos, sendo 28 do Brasil e 53 do exterior.

No que diz respeito à evolução cronológica da produção de artigos no período de 12 anos (1991 – 2002), a Figura 5 mostra que de forma geral, a tendência da produção foi de crescimento. Os anos mais produtivos foram 1996 (30 artigos), 1999 (33 artigos) e 2002 (30 artigos), e em três distintos momentos houve decréscimo na produção (1995, 1997 e 2000).

Entretanto, como há diferenças no período de vínculo dos professores com o Programa, foi necessário considerar esse aspecto e construir uma taxa de produtividade anual, de acordo com o número de professores que tinham vínculo com o Programa em cada ano. A Figura 6 apresenta o resultado dessa análise. Observou-se que no período a média de publicações por autor duplicou, passando de 1,3 para 2,5.

Figura 5. Distribuição dos artigos publicados no período - PPGE/UFPel (1991-2002).

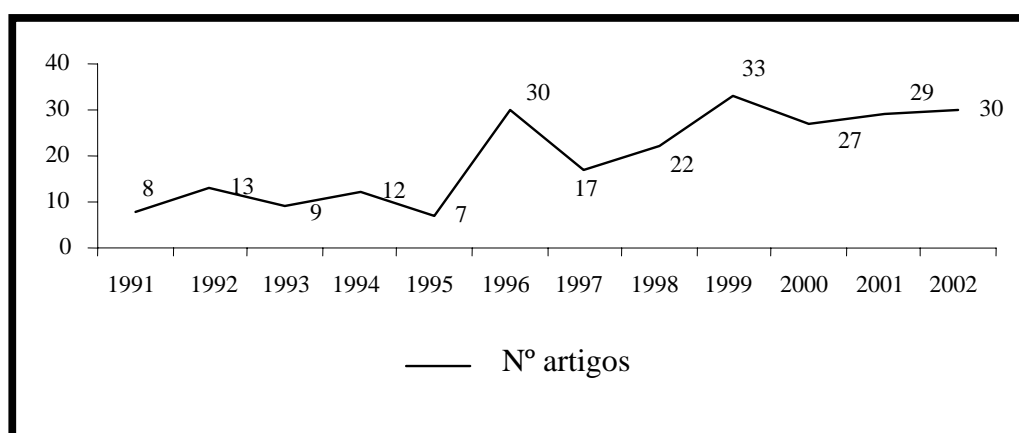
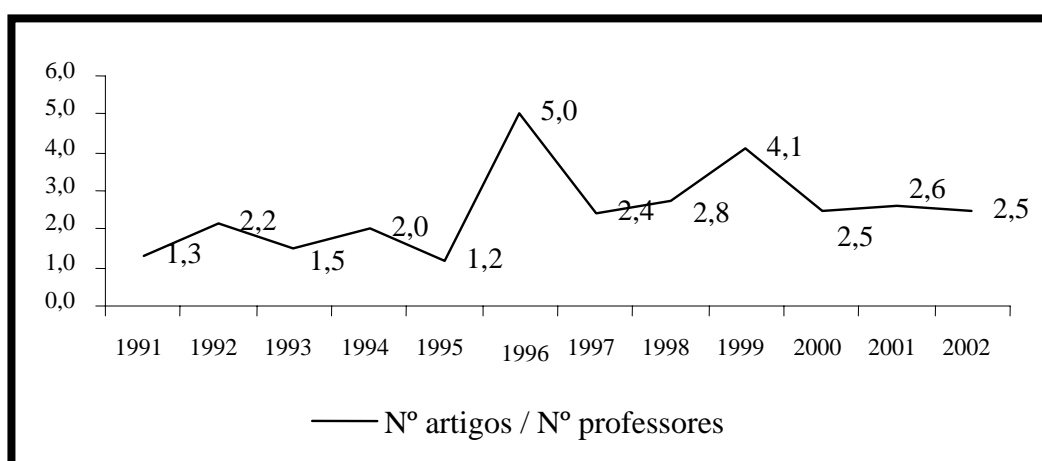


Figura 6. Taxa de produtividade de artigos publicados no período - PPGE/UFPel (1991-2002).



Tanto na Figura 5, construída a partir do número absoluto de publicações, como na Figura 6, na qual foi considerado o número de publicações de acordo com o número de

professores, pode-se observar um crescimento na produção, principalmente nos anos de 1996 e 1999. Em 1996 esse crescimento destacado no número de publicações foi quatro vezes maior que o ano anterior (Figura 5). Buscando pelo motivo que proporcionou esse aumento, verificou-se que em 1993 a equipe realizou um segundo estudo de Coorte, quando foram coletadas informações de todas as crianças nascidas em Pelotas naquele ano. Em 1994 e 1995 esses dados foram trabalhados e em 1996 foram publicados os resultados desse estudo. Entre as 30 publicações de 1996, encontram-se 10 referentes aos resultados obtidos nesse estudo, especialmente artigos comparando os resultados da Coorte de 1982 com os da Coorte de 1993. Em relação ao crescimento de 1999 e conforme os dados apresentados na Tabela 4, dois novos professores vincularam-se ao programa, e constatou-se que entre os 33 artigos publicados em 1999, 14 são desses novos docentes.

A partir da nacionalidade dos periódicos verificou-se que os professores publicaram 136 artigos no Brasil (57%) e 101 no exterior (43%). A Figura 7 representa a produção de toda equipe e revela que os professores do PPGE/UFPel, entre 1991 e 2002, publicaram mais em periódicos brasileiros do que estrangeiros, exceto nos anos 1991, 1992 e 1995 nos quais a situação se inverte.

A distribuição de cada professor separadamente pode ser observada na Figura 8, na qual se pode verificar que a maior parte dos professores publicou em periódicos nacionais, entretanto os pesquisadores P4, P7 e P12 tiveram um número maior de publicações em periódicos estrangeiros.

Na área da genética, Oliveira e Oddone (2005) analisaram 612 artigos de pesquisadores brasileiros e encontraram resultado diferente, sendo que 77% das publicações foram em periódicos estrangeiros e 23% em nacionais.

Figura 7. Distribuição total das publicações em periódicos nacionais e estrangeiros - PPGE/UFPeI (1991-2002).

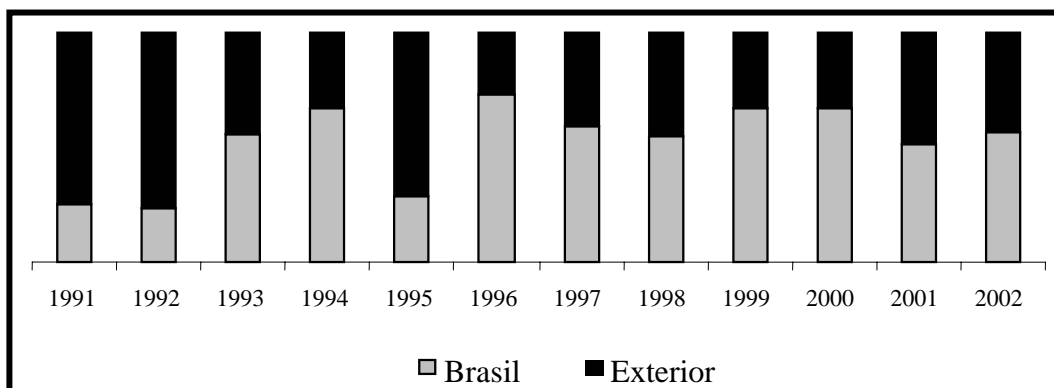
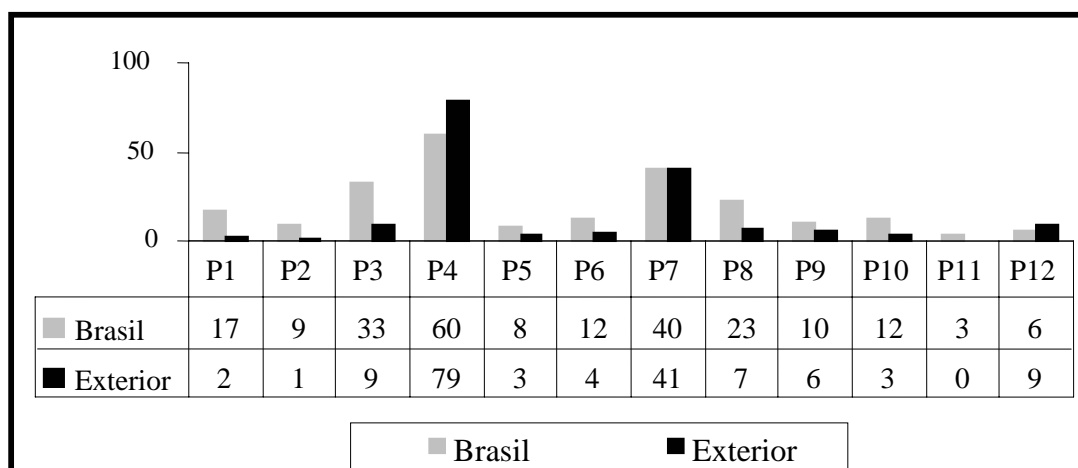


Figura 8. Distribuição individual das publicações em periódicos nacionais e estrangeiros (PPGE/UFPeI -1991-2002).



Como já apontado anteriormente, os 237 artigos foram publicados em 81 diferentes títulos. A Tabela 6 mostra os 19 títulos (23%) que concentram 70% de toda a produção, portanto os restantes 30% de publicações se dispersaram em 77% dos títulos. A concentração é ainda mais marcante, considerando que metade dos artigos foram publicados em apenas sete títulos (9%).

A Tabela 6 mostra os principais periódicos utilizados nas publicações dos professores do PPGE/UFPeI.

Tabela 6. Distribuição dos periódicos utilizados nas publicações dos professores segundo a frequência decrescente de publicação (PPGE/UFPeI (1991 – 2002).

Periódico	Frequência Artigos	%	% Acumulado
Revista de Saúde Pública	41	17,3	17,3
Cadernos de Saúde Pública	37	15,6	32,9
<i>International Journal of Epidemiology</i>	10	4,2	37,1
Jornal de Pediatria	10	4,2	41,4
Jornal de Pneumologia	9	3,8	45,1
Revista Brasileira de Epidemiologia	8	3,4	48,5
<i>Journal of Nutrition</i>	7	3,0	51,5
<i>Pediatrics</i>	6	2,5	54,0
<i>Bulletin World Health Organization</i>	5	2,1	56,1
<i>Lancet</i>	5	2,1	58,2
<i>Social Science & Medicine</i>	4	1,7	59,9
<i>Acta Paediatrica</i>	4	1,7	61,6
<i>Bmj</i>	4	1,7	63,3
Revista Brasileira de Psiquiatria	3	1,3	64,6
Revista da AMRIGS	3	1,3	65,8
<i>Paediatric and Perinatal Epidemiology</i>	3	1,3	67,1
Revista Acadêmica da Medicina	3	1,3	68,4
<i>Revista Panamericana de Salud Publica</i>	3	1,3	69,6
<i>American Journal of Public Health</i>	2	0,8	70,5
SUBTOTAL	167	70,5	—
Outros artigos	70	29,5	100,0
TOTAL	237	100,0	100,0

Observa-se que os 19 títulos nos quais estão publicados mais de 70% da produção, 11 são periódicos internacionais e oito são brasileiros, mas se levarmos em conta o percentual acumulado confirma-se o que a Figura 7 já mostrou, isto é, os professores publicam mais em periódicos nacionais, pois dos sete que serviram de suporte para 51,5% das publicações, cinco são brasileiros.

Conclui-se também que a distribuição dos artigos seguiu o princípio da Lei de Bradford, ou seja, em um pequeno número de periódicos está a maior parte da produção dos

professores, assim como em um número maior de periódicos está uma quantidade menor dos artigos publicados. Esse resultado também está de acordo com a afirmação de Martyn⁸ (*apud* TARGINO; GARCIA, 2000, p.106): “a essência da ciência está num número muito pequeno de periódicos, e a maioria dos periódicos representa, de fato, a minoria da literatura científica”.

Quanto ao idioma, verificou-se que os professores publicaram mais em português com 130 artigos (55%), seguido do inglês com 105 artigos (44%), e espanhol com dois artigos (1%). Nove artigos foram publicados em inglês e espanhol em periódicos brasileiros, sendo eles: *São Paulo Medical Journal*, *Cadernos de Saúde Pública*, e *Revista de Saúde Pública*. Quatro artigos redigidos em português foram publicados no periódico estrangeiro *Pan American Journal of Public Health* que tem sede em Washington, mas que publica artigos em português, espanhol, francês e inglês.

Esse dado confirma estudo sobre a ciência brasileira desenvolvido por Glänzel e colaboradores (2006), os quais também concluíram que os cientistas brasileiros preferem publicar em periódicos nacionais e regionais utilizando o idioma local.

Na discussão a respeito da pertinência ou não da adoção do idioma inglês como língua oficial para a ciência, Forattini (1997) defende a não existência de uma “língua franca da ciência”, pois segundo ele, esse conceito de universalidade é relativo e mutável. O autor sugere que em resultados de pesquisa que dizem respeito à América Latina, por exemplo, a comunicação em espanhol e português é que deve ser adotada, pois não há sentido na adoção da língua inglesa para publicações cuja temática focalize questões locais. Entretanto, se esses resultados de pesquisas forem passíveis de generalização para outros países, o inglês também deve ser utilizado. Acrescenta-se também que os pesquisadores brasileiros devem se preocupar em estimular, através da publicação em português, a criação de uma massa crítica científica

⁸ MARTYN, J. Proliferation and fragmentation of journals. In: MEADOWS, A. J., (ed.). *The scientific Journal*. London: ASLIB, 1979. p. 68-69.

focalizando a juventude do país (FORATTINI, 1997). Sendo assim, é recomendável que os periódicos nacionais adotem mais de um idioma nas suas publicações, no qual o inglês proporciona visibilidade e reconhecimento internacional, mas no caso de estudos sobre problemas referentes à saúde da população local, é extremamente relevante a divulgação local e regional utilizando o idioma português. No caso da saúde coletiva, cuja essência da investigação científica abrange, principalmente, temáticas locais e regionais, é importante que os autores publiquem mais em português, pois isso facilita o acesso a agentes públicos tais como prefeituras e secretarias de saúde e outros organismos de gestão da saúde coletiva. A utilização desses resultados por esses agentes representa ainda importante ação no que diz respeito ao retorno de investimentos públicos nas áreas de pesquisa ao proporcionar à população em geral melhorias nas suas condições de atenção à saúde.

No estudo de Targino (2000) que abrangeu cursos de pós-graduação de todas as regiões do Brasil, também a língua portuguesa foi predominante na divulgação de resultados de pesquisa, porém a autora comenta que a língua inglesa vem crescendo e ganhando força, sendo que dos 499 artigos por ela analisados, 43,3% eram em inglês e 53,8% eram em português. A mesma autora afirma que “publicar em português como forma de enaltecer o país, ou em inglês, como forma de internacionalizar a produção, não são posições antagônicas, mas complementares [...]” (TARGINO, 2000, p.63).

Publicar em português deve ser mais do que uma forma de enaltecer o país, uma demonstração de um compromisso social principalmente com aqueles que financiam as pesquisas desenvolvidas em instituições públicas, ou seja, a população em geral.

De qualquer forma a opinião de Targino (2000) reforça a de Forattini (1997), isto é, que o idioma ideal para publicar é relativo ao objetivo que se pretende alcançar. No que se refere ao idioma espanhol, a sua inexpressiva presença nos artigos dos professores do PPGE/UFPel (1%), entre outras razões, significa que a equipe tem pouca integração com

pesquisadores do continente latino-americano. A falta de vínculo observada nesse período foi alterada a partir de 2005, com o estabelecimento de um projeto de colaboração com pesquisadores residentes na América Latina, o que deverá ter reflexos em futuros estudos da produção científica do grupo.

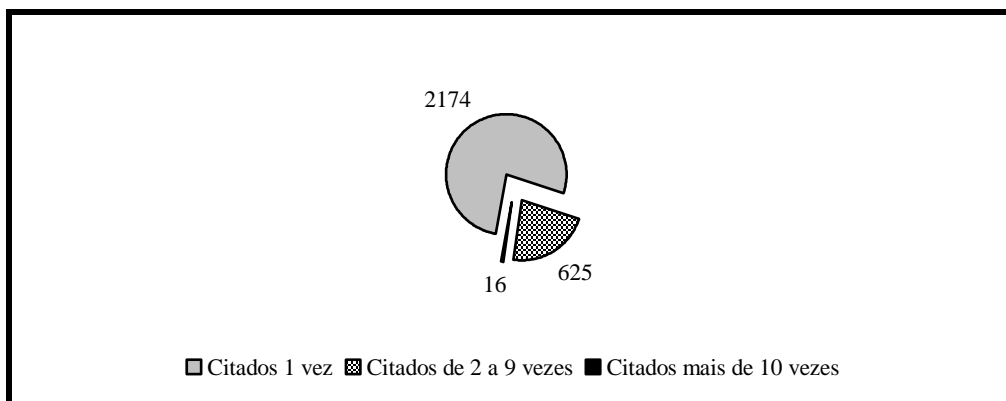
5.3 Unidade de Análise 3 – Citações dos Professores

Nesse estudo as análises dos dados priorizam os artigos de periódicos. Entretanto para verificar se os professores citaram mais artigos ou outros tipos de materiais, registrou-se também o número total de referências de cada artigo. Através desse registro foi possível verificar que o número total de referências dos 237 artigos publicados pelos professores do PPGE/UFPel foi 5.692, sendo que as referências a artigos de periódicos foram 4.079 (72%) e para outros materiais foram 1.613 (28%). Esse resultado representa uma média de 24 referências por artigo, no qual 16 são para artigos de periódicos e 8 distribuídas entre outras fontes tais como livros, *softwares*, resultados de censo, relatórios.

Nesse estudo se comprovou o que diversos autores já afirmaram, isto é, que o periódico científico é o principal canal de comunicação na área das ciências da saúde (ANDRADE, 1984; GLÄNZEL et al, 2006; GUIMARÃES et al., 2001; MEADOWS, 1999; NORONHA, 1998).

A seguir, na Figura 9, apresenta-se a distribuição das citações feitas pelos professores do PPGE/UFPel. Verifica-se que somente 16 trabalhos receberam mais de 10 citações, sendo que esse número representa menos de 1% do total das referências citadas. Há grande dispersão nas citações, isto é, a maior parte dos artigos foi citada menos de 10 vezes, sendo que os artigos citados uma única vez somaram 2.174 (75%). Esses dados indicam que não há um núcleo de artigos de periódicos que fundamente ou norteie todos os trabalhos dos professores do PPGE/UFPel.

Figura 9. Distribuição das citações feitas pelos professores do PPGE/UFPel (1991 – 2002).



Os 16 artigos citados mais de 10 vezes pelos professores do PPGE/UFPel estão na Tabela 7. Mesmo que representem menos de 1% de todas as citações percebe-se que entre a equipe houve uma tendência à auto-citação e também à chamada citação doméstica (*in-house citation*), na qual os autores citam colegas do mesmo grupo de pesquisas, departamento ou universidade. Entre os 16 artigos mais citados, 11 têm pelo menos um dos professores do PPGE/UFPel entre os autores. Vanz (2004, p. 38), aponta que esse fenômeno significa uma proximidade paradigmática, isto é, “[...] quando os pesquisadores alimentam-se do saber dos próprios colegas para fundamentar suas pesquisas”.

Essa particularidade também foi observada entre os professores do Instituto de Química da UFRGS, no qual foi encontrado um número significativo de auto-citações. A motivação apontada seria que os professores estariam ratificando e dando credibilidade ao conhecimento gerado dentro de sua própria equipe (BRAMBILLA et al, 2006).

Observa-se que os professores do PPGE/UFPel também citam bastante trabalhos seus e de colegas, principalmente porque muitos de seus artigos se referem a diferentes abordagens de uma mesma pesquisa. Os estudos de Coorte, por exemplo, geram uma grande quantidade de dados e informações e permitem que diferentes pesquisadores trabalhem com

um mesmo banco de dados, como por exemplo, um pesquisador trabalha com uma amostra do sexo feminino, outro aborda características nutricionais, outro doenças crônicas, e assim uma mesma população vai sendo estudada sob vários e diferentes ângulos. Essa característica faz com que os artigos que anteriormente também trataram da mesma população sejam citados.

Através da análise dos títulos dos artigos mais citados, verificou-se que consistem principalmente em abordagens metodológicas, pois entre os cinco artigos de autores que não são da equipe (sombreados na Tabela 7), três são metodológicos, e entre os 11 da equipe, cinco apresentam abordagens metodológicas. Sendo assim, esses dados revelam que os artigos mais citados pelos professores do PPGE/UFPel têm uma temática metodológica principalmente baseada nas investigações deles próprios e de colegas da mesma instituição. Esse resultado está de acordo com o estudo anteriormente citado sobre os professores do Instituto de Química da UFRGS, no qual foi encontrado que o motivo principal que levou pesquisadores a citarem determinado artigo foi o uso de metodologia (BRAMBILLA et al., 2006). “Os estudos metodológicos não são menos importantes do que os teóricos e, em determinados campos como o da Química Analítica, metodologias tendem a ser muito citadas, devido a sua importância” (GARFIELD, 1979⁹ apud VANZ, 2004).

⁹ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*. Amsterdam, v.1, n.4, p.359-75.; 1979.

Tabela 7. Os artigos mais citados pelos professores do PPGE/ UFPel segundo a frequência decrescente de citação (1991 – 2002).

Referências	Nº citações
BARROS, F. C.; VICTORA, C. G.; VAUGHAN, J. P. The Pelotas (Brazil) birth cohort study 1982-1987: strategies for following up 6,000 children in a developing country. <i>Paediatr Perinat Epidemiol</i> , v.4, n.2, p.205-20, 1990.	29
VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; HALPERN, R.; MENEZES, A. M. B.; HORTA, B. L.; TOMASI, E.; WEIDERPASS, E.; CESAR, J. A.; OLINTO, M. T. A.; GUIMARÃES, P. R.; GARCIA, M.; VAUGHAN, J. P. Estudo longitudinal da população materno-infantil da região urbana do sul do Brasil, 1993: aspectos metodológicos e resultados preliminares. <i>Rev Saude Publ</i> , v.30, n.1, p.34-45, 1996.	27
VICTORA, C. G.; SMITH, P. G.; VAUGHAN, J. P.; NOBRE, L. C.; LOMBARDI, C.; TEIXEIRA, A. M.; FUCHS, S. M.; MOREIRA, L. B.; GIGANTE, L. P.; BARROS, F. C. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. <i>Lancet</i> , v.2, n.8554, p.319-22, 1987.	25
VICTORA, C. G.; FUCHS, S. M.; FLORES, J. A.; FONSECA, W. V.; KIRKWOOD, B. R. Risk factors for pneumonia among children in a Brazilian metropolitan area. <i>Pediatrics</i> , v.93, n.6 Pt 1, p.977-85, 1994.	17
VICTORA, C. G.; HUTTLY, S. R.; FUCHS, S. M.; OLINTO, M. T. A. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. <i>Int J Epidemiol</i> , v.26, n.1, p.224-27, 1997.	16
LOMBARDI, C.; BRONFMAN, M.; FACCHINI, L. A.; VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; BÉRIA, J. U.; TEIXEIRA, A. M. B. Operacionalização do conceito de classe social em estudos epidemiológicos. <i>Rev Saude Publ</i> , v.22, n.4, p.253-65, 1988.	15
DUBOWITZ, L. M.; DUBOWITZ, V.; GOLDBERG, C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. <i>J Pediatr</i> , v.77, n.1, p.1-10, 1970.	13
VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; KIRKWOOD, B. R.; VAUGHAN, J. P. Pneumonia, diarrhea, and growth in the first 4 y of life: a longitudinal study of 5914 urban Brazilian children. <i>Am J Clin Nutr</i> , v.52, n.2, p.391-6, 1990.	11
VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; VAUGHAN, J. P.; TEIXEIRA, A. M. Birthweight and infant mortality: a longitudinal study of 5914 Brazilian children. <i>Int J Epidemiol</i> , v.16, n.2, p.239-45, 1987.	10
VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; TOMASI, E.; MENEZES, A. M. B.; HORTA, B. L.; WEIDERPASS, E.; CESAR, J. A.; DIAS DA COSTA, J. S.; OLINTO, M. T. A.; HALPERN, R.; GARCIA, M.; VAUGHAN, J. P. Tendências e diferenciais na saúde materno-infantil: delineamento e metodologia das coortes de 1982 e 1993 de mães e crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul. <i>Cad Saude Publ</i> , v.12, n.Suppl 1, p.7-14, 1996.	10
VICTORA, C. G. The association between wasting and stunting: an international perspective. <i>J Nutr</i> , v.122, p.1105-10, 1992.	10
MARI, J. J.; WILLIAMS, P. A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of Sao Paulo. <i>Br J Psychiatry</i> , v.148, p.23-6, Jan, 1986.	10
KRAMER, M. S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. <i>Bull World Health Organ</i> , v.65, n.5, p.663-737, 1987.	10
HART, J. T. The inverse care law. <i>Lancet</i> , v.1, n.7696, p.405-12, Feb 27, 1971.	10
FEACHEM, R. G. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: supplementary feeding programmes. <i>Bull World Health Organ</i> , v.61, n.6, p.967-79, 1983.	10
BARROS, F. C.; VAUGHAN, J. P.; VICTORA, C. G.; HUTTLY, S. R. Epidemic of caesarean sections in Brazil. <i>Lancet</i> , v.338, n.8760, p.167-9, 1991.	10

5.3.1 Os Periódicos Citados

A Tabela 8 apresenta os periódicos que receberam metade (50%) de todas as citações.

Tabela 8. Periódicos com mais de 50% das citações dos professores - PPGE/UFPel (1991-2002).

Periódico	Frequência Citações	%	% Acumulado
<i>Lancet</i>	233	5,7	5,7
<i>Pediatrics</i>	205	5,0	10,7
Revista de Saúde Pública	170	4,2	14,9
<i>American Journal of Epidemiology</i>	136	3,3	18,2
<i>International Journal of Epidemiology</i>	132	3,2	21,5
<i>Bulletin of World Health Organization</i>	124	3,0	24,5
Cadernos de Saúde Pública	120	2,9	27,5
<i>American Journal of Clinical Nutrition</i>	103	2,5	30,0
<i>Bmj</i>	91	2,2	32,2
<i>American Journal of Public Health</i>	82	2,0	34,2
<i>New England Journal of Medicine</i>	63	1,5	35,8
<i>Jama</i>	61	1,5	37,3
<i>Social Science Medicine</i>	55	1,3	38,6
<i>Journal of Epidemiology and Community Health</i>	51	1,3	39,9
<i>Journal of Pediatrics</i>	50	1,2	41,1
<i>Paediatric and Perinatal Epidemiology</i>	48	1,2	42,3
<i>American Journal of Obstetrics Gynecology</i>	38	0,9	43,2
<i>British Journal of Psychiatry</i>	38	0,9	44,1
<i>American Journal of Dentistry</i>	38	0,9	45,1
<i>Health Policy Planning</i>	35	0,9	45,9
<i>Quintessence International</i>	34	0,8	46,8
<i>Psychological Medicine</i>	34	0,8	47,6
<i>Journal of Nutrition</i>	32	0,8	48,4
<i>Archives of General Psychiatry</i>	29	0,7	49,1
<i>Thorax</i>	29	0,7	49,8
<i>Operative Dentistry</i>	28	0,7	50,5
SUBTOTAL	2.059	50,5	----
OUTROS	2.020	49,5	100,0
TOTAL	4.079	100,0	100,0

Os 2.815 artigos citados perfazem 4.079 ocorrências, ou seja, a diferença entre o número de artigos e ocorrências significa que alguns artigos são citados repetidas vezes. Esses 2.815 artigos se encontram distribuídos em 637 diferentes títulos, sendo 72 nacionais e 565 internacionais. Nas 4.709 ocorrências 11,4% são citações de periódicos nacionais e 88,6% de periódicos internacionais.

Em relação ao total das citações (4.079) houve uma dispersão relativamente grande de títulos, no qual o periódico mais citado alcançou 5,7% de todas as citações. No entanto, a mediana das citações (2.059) ocorreu em apenas 26 títulos (4%), mostrando uma expressiva concentração.

Há quatro periódicos que constam tanto da lista de 26 títulos nos quais está metade das citações como também daquela dos sete mais utilizados para publicações. Em outras palavras, pode-se dizer que a essência do trabalho dos professores, tanto no que diz respeito à produção como no uso de informação, encontra-se em quatro periódicos: *Revista de Saúde Pública*, *Cadernos de Saúde Pública*, *International Journal of Epidemiology* e *Journal of Nutrition*.

Analisando os títulos nos quais estão 70,5% das publicações assim como 70% das citações temos respectivamente 19 e 81 periódicos, sendo que a maioria dos periódicos utilizados nas publicações está entre os mais citados. Apenas quatro que foram utilizados para publicações não foram citados: *Revista Brasileira de Epidemiologia*, *Revista Brasileira de Psiquiatria*, *Revista da AMRIGS* e *Revista Acadêmica da Medicina*. Entre as razões para o número reduzido de citações a esses quatro periódicos que estão entre os mais utilizados para publicações, pode-se citar o fato de que eles não são indexados pela Medline. A *Revista Brasileira Epidemiologia* é recente (lançada em 1998) e juntamente com a *Revista Brasileira de Psiquiatria* e a *Revista da AMRIGS* é indexada somente pela Lilacs, por sua vez a *Revista Acadêmica da Medicina (UFPel)* não é indexada por bases

de dados bibliográficas, tendo uma circulação bastante restrita. Essa circulação local e regional pode facilitar no momento da publicação, porém o acesso ao conteúdo desses periódicos é limitado.

5.3.2 Idade das citações

Ainda sobre as análises das citações dos professores do PPGE/UFPel, calculou-se a idade média dos artigos citados resultando em oito anos.

Segundo Strehl (2005) “o tempo de pertinência dos conhecimentos produzidos varia de acordo com o ritmo de atualização de cada um dos diversos ramos do saber, apresentando invariavelmente reflexo na idade das referências citadas nas publicações”. No mesmo sentido Velho (1986) afirma que é amplamente aceito que a distribuição das idades das citações difere entre as áreas do conhecimento e também entre diferentes países.

Velho (1986) também apresenta que as investigações sobre a distribuição da idade dos artigos citados têm sido usadas em diferentes perspectivas tais como, na identificação de fronteiras de pesquisa, para determinar um padrão de crescimento científico, para identificar novas áreas de pesquisa ou campos científicos, pois nesses casos não havendo trabalhos antigos a serem citados as referências concentram-se em trabalhos recentes, ou ainda como medida da prontidão dos pesquisadores com relação às últimas tendências da ciência. Em estudo sobre a contemporaneidade da pesquisa agrícola brasileira Velho (1986) conclui que a decisão dos pesquisadores no que se refere a literatura que vão citar é influenciada por uma série de fatores, e mais significativamente a fatores externos do que cognitivos.

Um aspecto importante a ser considerado é que a média de idade das citações recebe influência de valores extremos, nesse caso, das citações com datas antigas. Foi

relativamente comum a citação de trabalhos pioneiros publicados há bastante tempo. Aqui nessa pesquisa, por exemplo, há referências a trabalhos publicados em 1894 e 1906.

Analisando a distribuição de frequências dos anos de publicação das 4.079 citações feitas pelos professores, verificou-se que 55,1% são posteriores a 1990 (Tabela 9).

Tabela 9. Distribuição do ano de publicação das citações dos professores do PPGE/UFPel (1991 – 2002).

Ano	Frequência de Citações	%	% Acumulado
2002	5	0,1	0,1
2001	29	0,7	0,8
2000	65	1,6	2,4
1999	155	3,8	6,2
1998	163	4,0	10,2
1997	237	5,8	16,0
1996	342	8,4	24,4
1995	244	6,0	30,4
1994	295	7,2	37,6
1993	225	5,5	43,1
1992	237	5,8	49,0
1991	252	6,2	55,1
SUBTOTAL	2.249	55,1	----
1894 -1990	1.830	44,9	100,0
TOTAL	4.079	100,0	100,0

O estudo de Andrade (1984) sobre a literatura citada em teses e dissertações no campo da epidemiologia na USP, encontrou uma idade média de 11 anos nas citações de periódicos. Atualmente, a facilidade de acesso a artigos na íntegra, proporcionada principalmente pelo portal de periódicos da CAPES, permite que pesquisadores tenham acesso de forma mais rápida, diferente da realidade encontrada por Andrade em 1984.

Como essa pesquisa contempla trabalhos publicados desde 1991, ainda reflete a influência dessa falta de acesso. Para verificar se havia ou não impacto desse acesso na idade média dos artigos, comparou-se a idade média geral com a dos publicados entre o ano de 2000 e 2002, porém o resultado se repetiu, isto é, a idade média continuou sendo oito anos. Como o Portal de Periódicos CAPES começou a ser implementado em maio de 2000 (REIS, 2005), acredita-se que dois anos não é tempo suficiente para que seja constatada sua repercussão nas práticas de citação e comunicação científica dos professores do PPGE/UFPeL. Estudos posteriores poderão mostrar essa relação.

5.3.3 Os Autores Citados

As 4.079 citações envolvem um total de 7.282 autores e co-autores distribuídos em 14.850 ocorrências. Os artigos sem autoria referida foram desconsiderados nessa análise. Parte dessas ocorrências (10,7%) são de autores que têm ou tiveram vínculo com o PPGE/UFPeL (professores ou alunos). Na Tabela 10 pode-se verificar melhor essa distribuição.

Tabela 10. Distribuição das frequências de autores vinculados ou externos ao PPGE/UFPeL (1991 – 2002).

	Frequência	%	% Acumulado
Autores externos ao PPGE/UFPeL	13.265	89,3	89,3
Autores vinculados ao PPGE/UFPeL	1.585	10,7	100,0
TOTAL	14.850	100,0	_____

Na Tabela 11 estão os 20 autores mais citados pelos professores do PPGE/UFPeL no período analisado. Através da análise dos dados, verificou-se que mesmo aqueles que não constavam oficialmente vinculados ao Programa, de alguma forma já tiveram algum tipo de vínculo através de pesquisas, seminários ou cursos e, portanto são co-autores de artigos publicados pela equipe. O autor externo ao PPGE/UFPeL que obteve a maior

freqüência (Vaughan, JP), é professor da *London School of Hygiene and Tropical Medicine* e foi orientador de dois professores do PPPGE / UFPel que fizeram pós-graduação nessa instituição. A participação de Vaughan como colaborador em diversos trabalhos da equipe é significativa ao ponto da biblioteca do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da UFPel (onde se situa o PPGE) ter sido batizada de Biblioteca J. P. Vaughan, em sua homenagem. Essas particularidades confirmam o vínculo do autor com os professores do PPGE/UFPel.

Tabela 11. Os 20 autores mais citados pelos professores do PPGE/UFPel (1991-2002).

Autores	Freqüência	%	% Acumulado
Victora, CG	530	3,6	3,6
Barros, FC	382	2,6	6,1
Vaughan, JP	236	1,6	7,7
Tomasi, E	94	0,6	8,4
Teixeira, AMB	90	0,6	9,0
Horta, BL	82	0,6	9,5
Fuchs, SM	82	0,6	10,1
Olinto, MTA	80	0,5	10,6
Kirkwood, B	78	0,5	11,1
Huttly, SR	74	0,5	11,6
Lombardi, C	71	0,5	12,1
Halpern, R	68	0,5	12,6
Menezes, AMB	66	0,4	13,0
Nobre, LC	58	0,4	13,4
Smith, PG	57	0,4	13,8
Black, RE	53	0,4	14,1
Weiderpass, E	53	0,4	14,5
Cesar, JA	49	0,3	14,8
Moreira, LB	47	0,3	15,2
Mari, JJ	42	0,3	15,4
SUBTOTAL	2.292	15,4	—
OUTROS AUTORES	12.558	84,6	100,0
TOTAL	14.850	100,0	100,0

Como os autores mais citados estavam diretamente ligados ao PPGE/UFPel e/ou as investigações realizadas pelos professores, decidiu-se retirar do banco de dados das citações todos os artigos que constavam no banco de dados das publicações. Após identificar os artigos e autores restantes, ainda encontramos muitas citações aos trabalhos da equipe publicados em data anterior a 1991. Mais uma vez a característica endógena se apresentou no trabalho da equipe.

5.4 Colaborações e Redes de Co-autoria

Nos artigos publicados pelos professores do PPGE/UFPel verificou-se que a maioria apresentou autoria múltipla. Nos 237 artigos analisados, somente 17 (7%) tiveram autoria individual, sendo que os 220 restantes (93%) apresentaram dois ou mais autores e, o artigo com autoria mais coletiva, possui 20 autores.

O fato de serem poucos os artigos com autoria individual já demonstra uma característica essencialmente colaborativa entre a equipe. Entretanto, Maltrás Barba (2003) aponta que há diferentes abordagens nas quantificações de colaboração científica. Devemos quantificar da mesma forma a colaboração entre um par ou entre um número maior de agentes?

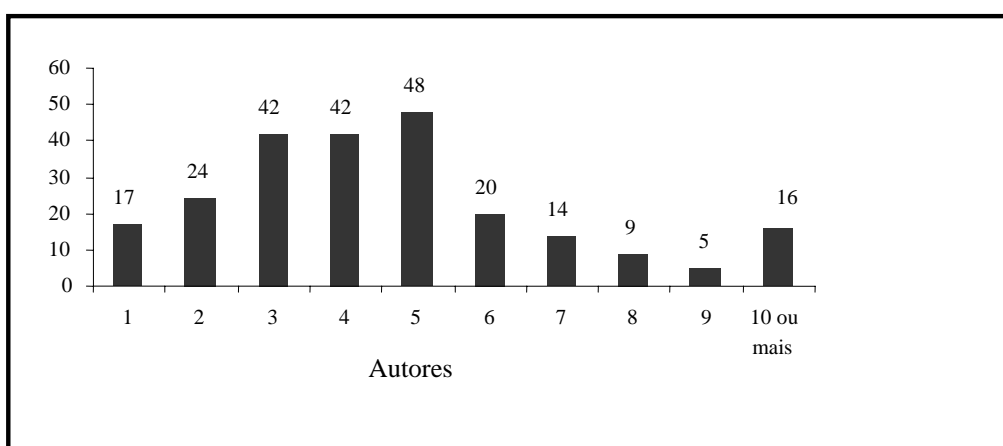
Pode-se considerar que a intensidade de colaboração é maior quanto menor for o número de participantes, bem como o inverso; entretanto, também se pode considerar que a intensidade é a mesma em qualquer caso. O autor sugere que cada uma das opções define uma diferente quantificação de colaboração: o cálculo denominado fracionado indica que o valor da colaboração diminui em proporção ao número de colaboradores, enquanto o cálculo denominado completo, por sua vez indica que a colaboração é maior quanto maior o número de colaboradores (MALTRAS BARBA, 2003).

Nessa pesquisa primeiramente foi utilizado o método de quantificação denominado completo para verificar o número de autores por artigo e a sua relação com a produtividade dos professores. Depois, para suprir as carências resultantes do método de quantificação e complexificar os resultados obtidos, na busca de dados como a identificação de lideranças e grupos mais ou menos colaborativos, foi utilizado o método de análise de redes sociais.

As tabelas e gráficos a seguir, contêm o resultado destas análises.

Na Figura 10 apresenta-se a relação entre a distribuição de artigos segundo o número de autores, onde se pode concluir que a maioria dos artigos dos professores do PPGE/UFPel possui cinco, quatro ou três autores.

Figura 10. Distribuição dos artigos de acordo com o número de autores (PPGE/UFPel - 1991 – 2002).



Meadows (1999) afirma que os pesquisadores mais produtivos tendem a ser mais colaborativos, e para analisar se esse fenômeno se comprova entre os professores do PPGE/UFPel, verificamos o número de autores envolvidos na produção de cada um. Ao dividir o número total de artigos publicados pelo número de autores e co-autores concluiu-se que os autores mais produtivos não foram os que envolveram um número maior de co-autores. Os professores P5 e P10, que não estão entre os que mais

publicaram, apresentaram médias mais altas de autores por artigo. Apenas P3 se destacou quanto ao número de artigos publicados, média de autores por artigo e número de artigos publicados individualmente. Na Tabela 12 está o resultado dessa análise.

Tabela 12. Relação entre produtividade e colaborações (PPGE/UFPeI – 1991 -2002).

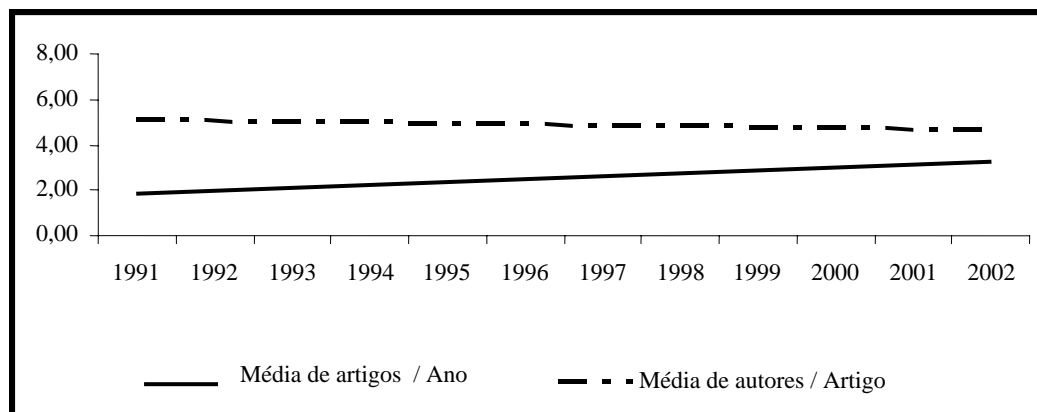
Autor	Nº artigos	Nº co-autores	Média autores / artigo	Nº artigos individuais
P1	19	41	2,16	<u>2</u>
P2	10	7	0,70	0
P3	<u>42</u>	<u>105</u>	<u>2,50</u>	<u>2</u>
P4	<u>139</u>	<u>165</u>	1,19	<u>7</u>
P5	11	25	<u>2,27</u>	0
P6	16	34	2,13	0
P7	<u>81</u>	<u>96</u>	1,19	<u>2</u>
P8	30	52	1,73	<u>2</u>
P9	16	35	2,19	0
P10	15	34	<u>2,27</u>	0
P11	3	3	1,00	0
P12	15	26	1,73	<u>2</u>

Na Figura 11 pode-se confirmar que não houve essa relação entre produtividade e aumento do número de colaboradores, pois a taxa de produtividade (também apresentada na Figura 6) e a taxa autores por artigo não apresentam a mesma tendência, ou seja, o número de artigos publicados cresceu enquanto o número de colaboradores permaneceu praticamente constante.

Pode-se concluir também que os professores do PPGE/UFPeI são bastante colaborativos, pois são poucos os artigos com autoria individual (7%). Entretanto uma média de aproximadamente dois autores por artigo, significa que essas parcerias também não costumam ser entre muitos autores. Pode-se concluir que as parcerias se

consolidaram ao longo do período e esse fator sim pode estar relacionado com o aumento da produtividade.

Figura 11. Tendência da produtividade e média de autores por artigo (PPGE/UFPel 1991 – 2002).



Nos estudos sobre colaboração científica alguns autores apontam que calcular o coeficiente de colaboração (*collaborative coeficiente* – CC) é o método mais sensível de avaliar se há crescimento do número de autores por documento e também de trabalhos com múltipla autoria (GARG; PADHI, 2001). O coeficiente de colaboração é uma medida proposta por Ajiferuke¹⁰ e colaboradores (1988 apud GARG; PADHI, 2001) a partir da idéia de produtividade fracionada proposta por Price e Beaver¹¹ (1966 apud GARG; PADHI, 2001). O cálculo do coeficiente de colaboração (CC) é feito através da seguinte equação:

$$CC = 1 - \left\{ \sum_{j=1}^n (1/j) F_j / N \right\}, \text{ sendo que:}$$

N = total de documentos publicados durante um período de tempo determinado.

j = número de autores por artigo.

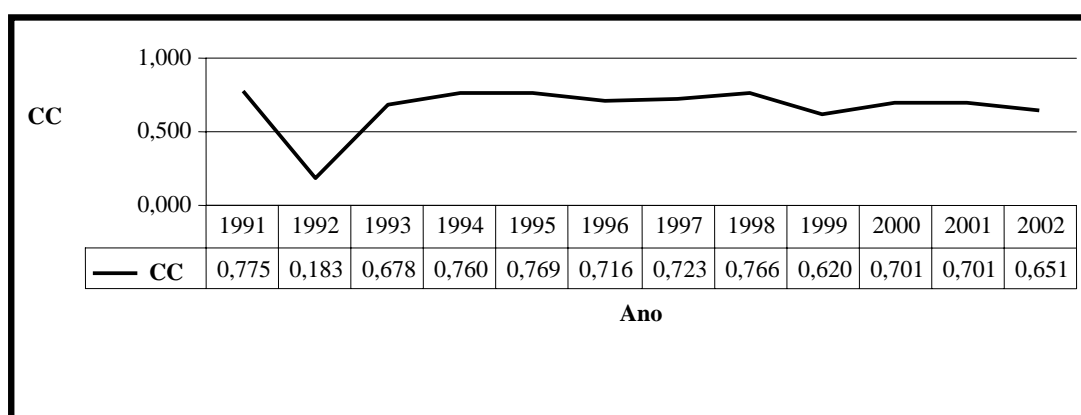
F_j = número de documentos com j autores durante um período de tempo determinado.

¹⁰ AJIFERUKE, I; BURRELL, Q; TAGUE, J. Collaborative coefficient: a single measure of the degree of collaboration in research. *Scientometrics*, v. 14, p. 421-33, 1988.

¹¹ PRICE, D. S.; BEAVER, D. B. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, v. 21, p. 1011, 1966.

Aqui se aplicou a equação para cada ano separadamente (de 1991 até 2002). Na Figura 12 pode-se verificar os coeficientes de colaboração de cada ano assim como a tendência de todo o período. O resultado do cálculo do coeficiente de colaboração (CC) será sempre um número entre 0 e 1, no qual um valor mais próximo de 1 significa mais colaboração (GARG; PADHI, 2001).

Figura 12. Coeficientes de colaboração dos professores do PPGE/UFPeI (1991 – 2002).



Na Figura acima se pode observar que o coeficiente de colaboração entre os professores do PPGE/UFPeI é alto, exceto no ano de 1992 no qual houve uma queda, o restante do período apresentou um padrão praticamente constante. Pode-se concluir que a quantidade de autores envolvidos no processo de produção de artigos não proporcionou o seu aumento.

Ainda optou-se em conferir com quem cada professor partilhou um maior número de trabalhos. Verificou-se que todos os professores tiveram um número maior de colaborações com os colegas do Programa, exceto P6 e P9 que colaboraram mais com autores externos ao PPGE/UFPeI. Observou-se que os dois autores com quem P6 e P9 colaboraram mais estão entre os mais citados. Cinco dos 12 professores tiveram um número maior de trabalhos compartilhados com P4 (que

também é o professor com maior número de publicações). Também foram identificados dois pares de professores que colaboram bastante entre si: P2 com P10 e P4 com P7.

Por fim, para melhor conhecer as colaborações entre os professores do PPGE/UFPeI verificamos esse processo através das análises de redes sociais e é o que veremos a seguir.

O primeiro passo constituiu-se em construir uma tabela que apresenta o número de colaborações de cada membro da equipe com seus respectivos colegas, na Tabela 13 está o resultado dessa análise.

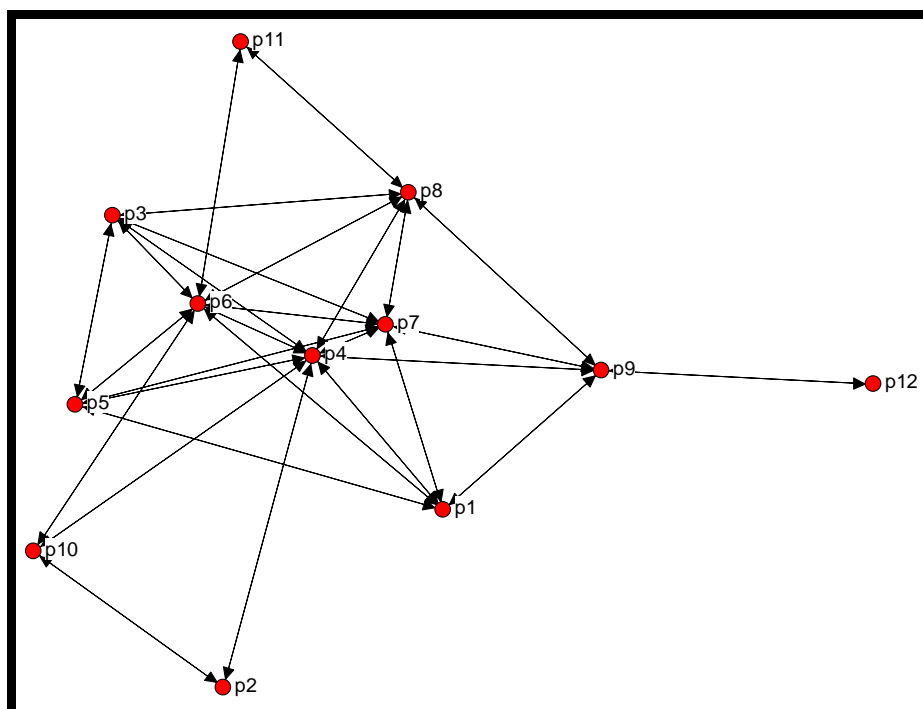
Tabela 13. Matriz de colaborações entre os professores do PPGE / UFPeI (1991 – 2002).

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12
p1		0	0	5	6	1	1	0	1	0	0	0
p2	0		0	2	0	0	0	0	0	10	0	0
p3	0	0		19	2	4	13	4	0	0	0	0
p4	5	2	19		8	6	75	10	5	2	0	0
p5	6	0	2	8		2	4	0	0	0	0	0
p6	1	0	4	6	2		4	4	0	1	1	0
p7	1	0	13	75	4	4		5	4	0	0	0
p8	0	0	4	10	0	4	5		3	0	3	0
p9	1	0	0	5	0	0	4	3		0	0	4
p10	0	10	0	2	0	1	0	0	0		0	0
p11	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0		0
p12	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	

Vale ressaltar que a rede de atores aqui observados é construída a partir das co-autorias dos artigos publicados pelos professores do PPGE/UFPeI. Sendo assim, não há como um professor ser co-autor de um colega sem que o inverso não aconteça, esse tipo de relação caracteriza o que se chama de rede simétrica. Em outras palavras, P2 é colaborador de P10 o mesmo número de vezes que P10 é colaborador de P2. Existem as redes assimétricas nas quais as relações de P2 com P10 poderiam ser diferentes das de P10 com P2, entretanto esse não é o caso quando se trabalha com co-autorias.

Na Tabela 13 também se podem examinar dois diferentes dados: o número de colaborações e a quantidade de diferentes atores com quem se deram as colaborações. Um professor pode ter 10 colaborações com um único colega, ou pode ter 10 colaborações com cinco diferentes colegas (duas com cada). A Figura 12 é o grafo que representa as colaborações entre os professores do PPGE / UFPel no período entre 1991 e 2002.

Figura 13. Representação das colaborações entre os professores do PPGE/UFPel (1991-2002)



Ao observar a Figura 13 se verifica que há uma grande quantidade de linhas relacionais entre os atores da rede significando uma rede densa no que diz respeito à produção de artigos de periódicos. Pode-se afirmar também que, no período analisado, houve bastante comunicação entre os professores do PPGE/UFPel o que proporciona um número grande de artigos compartilhados.

Alguns professores não colaboraram diretamente, mas se observa que a distância geodésica entre os mais afastados é pequena (três graus no máximo), por exemplo, se P2 quisesse colaborar com P12 bastaria contatar com P4 e P9.

O professor P4 é o que obteve um número maior de conexões com uma quantidade maior de colegas, mesmo que não tenha colaborado diretamente com P11 e P12. A rede aqui analisada se configura ao redor dos atores mais produtivos, isto é, aqueles que apresentaram as maiores médias de artigos por ano (P4, P7 e P6).

Os professores P2, P11 e P12 ocupam posições periféricas em relação aos colegas de equipe, mas vale salientar que essa característica não significa que sejam pesquisadores que trabalhem totalmente isolados, pois provavelmente, fazem parte de outras redes que não estão aqui representadas. Os atores mais periféricos eventualmente representam a ligação ou a ponte entre a equipe do PPGE/UFPel e pesquisadores externos ao Programa. Pode-se verificar, por exemplo, que P10 ocupa uma posição periférica na rede, mas ao analisar a Tabela 12, percebe-se que apresentou uma média maior de autores por artigo, sendo assim os autores com quem ele mais colaborou são externos ao PPGE/UFPel. As colaborações são motivadas, principalmente, por interesses em comum entre os atores, e dependendo das linhas de pesquisa de cada um, investigações e artigos são compartilhados ou não.

Para uma melhor interpretação dos grafos é possível, através do *software Ucinet* (BORGATTI et al., 2002), calcular o grau de centralidade (*centrality*), intermediação (*betweenness*) e proximidade (*closeness*) para cada professor, essas medidas reforçam o que o grafo é capaz de demonstrar e auxiliam no seu entendimento. Entretanto vale ressaltar que essas posições centrais ou periféricas não são características particulares dos professores, são sempre em função das relações com os outros atores da rede. É bom

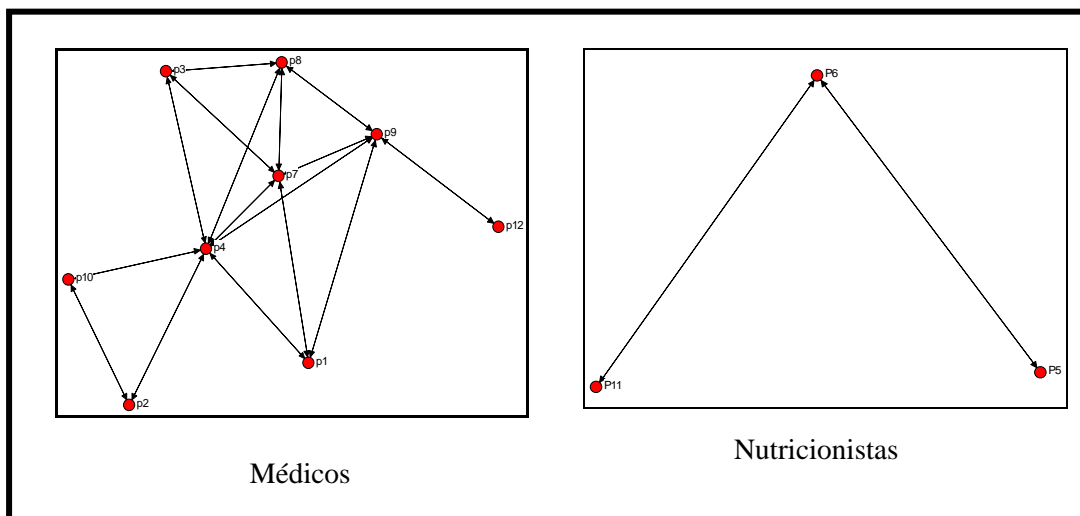
lembrar que as análises de redes sociais se referem às relações entre os atores e sendo assim apresentam características relacionais.

O cálculo do grau de centralidade confirmou o observado na Figura 13, ou seja, P4 e P7 se destacaram e por esse motivo ocupam a parte central da Figura. Quanto à característica de proximidade, que significa a capacidade que um determinado ator tem para chegar aos demais, se destacaram os professores P4, P7 e P6. Em relação ao grau de intermediação, que é a capacidade que determinado ator tem de intermediar uma relação entre outros pares, as análises demonstraram um grau maior para P4, seguido de P9 e P6.

Conclui-se então que P4 e P6 (que tiveram destaque nas três medidas) são os professores que apresentam maior capacidade de intermediar as relações, que estão mais próximos dos demais atores da rede e, portanto ocupam posições de liderança junto aos demais professores do PPGE/UFPel. O professor P7 apresentou percentuais de centralidade e proximidade altos, mas não se destacou na característica de intermediação.

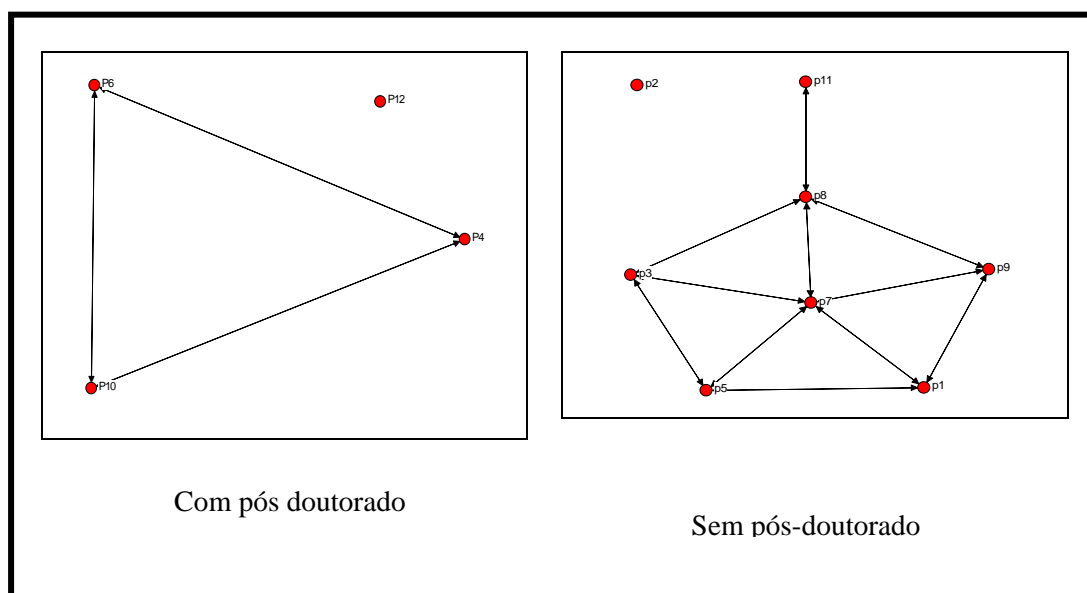
Ainda dentro das análises de redes sociais e de acordo com os objetivos propostos, a seguir apresentamos comparações entre as redes de colaboração dos professores do PPGE/UFPel de acordo com a formação na graduação (médicos e nutricionistas), formação na pós-graduação (com e sem pós-doutorado), período de vínculo (os que estão desde o início do PPGE/UFPel e os que entraram depois) e ainda os que fazem parte do Departamento de Medicina Social com pesquisadores externos ao Departamento.

Figura 14. Redes de colaborações conforme a formação dos professores na graduação PPGE/UFPeI (1991 – 2002).



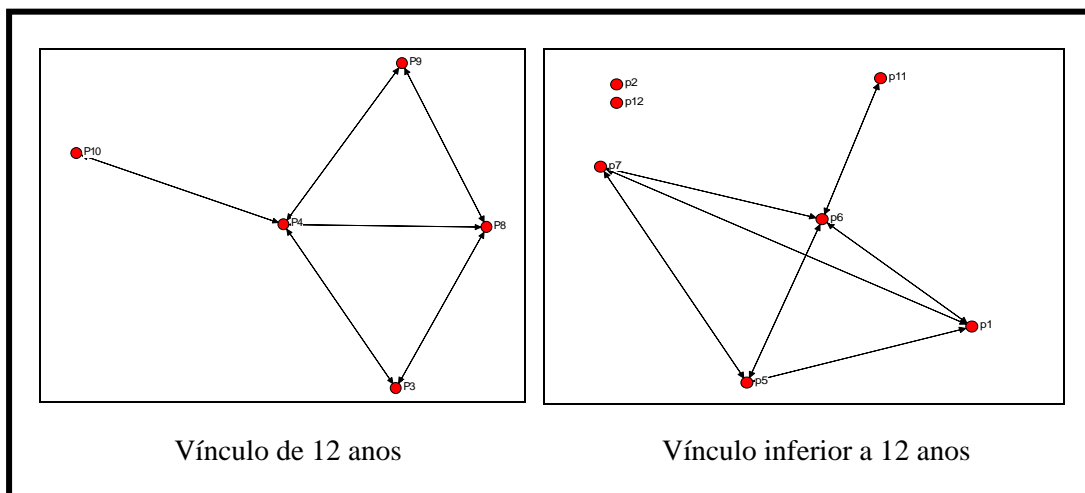
Na Figura 14 pode-se observar que os médicos colaboraram mais que os nutricionistas. Entre os nove médicos podem-se identificar vários subgrafos ou cliques, que são conjuntos formados por mais de três atores nos quais todos mantêm contato. Como já falado anteriormente, os cliques representam os atores que possuem relações mais estreitas, e compartilham objetivos em comum. No centro da rede dos médicos há, por exemplo, o clique formado por {P1, P4, P7, P8 e P9}, no qual todos têm contatos recíprocos. Há diversas tríades tais como {P2, P4 e P10}, {P4, P7 e P9}, {P1, P7 e P9}. Há uma díade bidirecional formada por P9 e P12. Observa-se também que P9 é a ponte das relações entre P12 e o restante dos colegas médicos e essa característica fez com que ele obtivesse um grau de intermediação maior. Quanto à rede dos nutricionistas, observa-se que o professor P6 também serve de ponte entre P5 e P11 e é possível que colaborações entre P5 e P11 ainda venham acontecer através da intermediação de P6.

Figura 15. Redes de colaboração conforme a formação na pós-graduação PPGE/UFPeI (1991 – 2002).



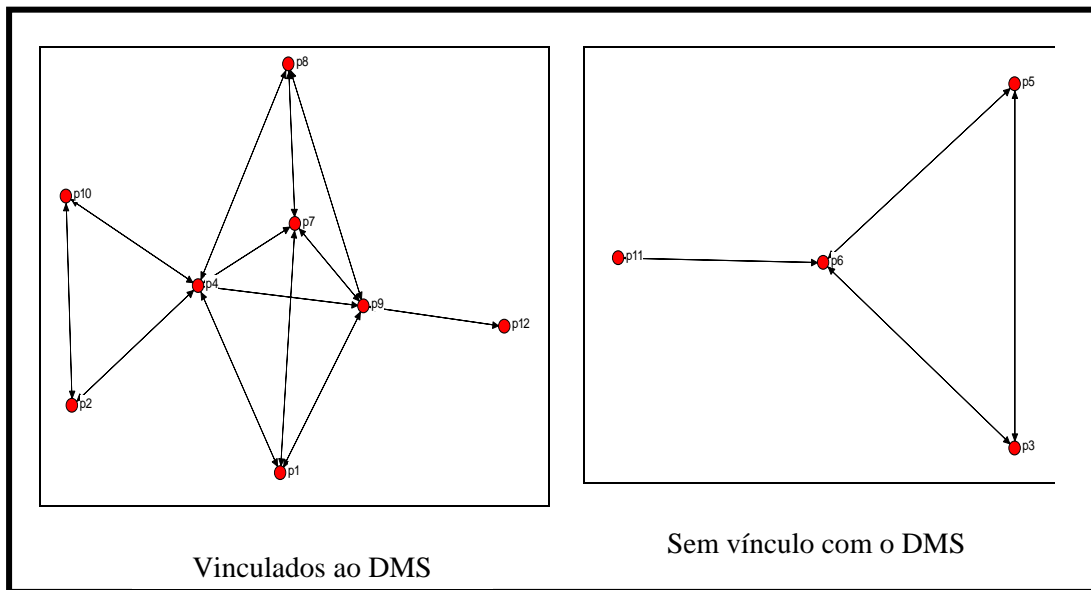
Na Figura 15 verifica-se que tanto na rede dos professores que realizaram como a dos que não fizeram pós-doutorado, há dois professores isolados. Ao examinar a Figura 13, que representa a rede de todos os professores, verifica-se que P2 e P12 tiveram poucas colaborações com a equipe e como se comprova aqui, essas colaborações foram em níveis diferentes, isto é, P2 que não tem pós-doutorado colaborou com professores que têm, e P12 que não fez pós-doutorado colaborou com professores que não fizeram. A rede de professores do PPGE/UFPeI que não fizeram pós-doutorado é mais colaborativa no qual P7 têm contato direto com cinco de um total de sete professores, isso faz com que ocupe uma posição central e estratégica.

Figura 16. Redes de colaboração conforme o período de vínculo PPGE/UFPeI (1991 – 2002).



A Figura 16 mostra que entre os professores que fazem parte do Programa desde a sua criação (1991), encontram-se duas tríades formadas por {P9, P8 e P4} e {P3, P4 e P8} e uma díade formada por {P4 e P10}. Portanto, pode-se concluir que foi através das colaborações desses três subgrupos que se originou o PPGE/UFPeI. Na rede que demonstra as colaborações dos professores com vínculo menor, pois se afastaram ou se uniram a equipe mais recentemente (Tabela 4), há dois professores isolados (P2 e P12), sendo assim conclui-se que eles só colaboraram com professores mais antigos no PPGE/UFPeI e provavelmente foi através da influência deles que se vincularam ao Programa.

Figura 17. Redes de colaboração conforme o vínculo com o Departamento de Medicina Social (DMS) - PPGE/UFPel (1991 – 2002).



A Figura 17 mostra que os oito professores vinculados ao Departamento de Medicina Social (DMS) são bastante colaborativos, mesmo que P12 só tenha colaborado com P9, não há um professor ou um grupo que esteja isolado. Há bastante semelhança entre o grafo que representa os médicos e os professores do DMS, no qual se observa que a única diferença é a ausência de P3 no grafo dos vinculados ao Departamento. No grafo que representa os professores sem vínculo com o DMS observa-se uma díade formada por {P11 e P6} e uma tríade formada por {P3, P5 e P6}.

Através do número e da média de autores por artigo, do coeficiente colaboração e das análises das redes que se formaram entre os professores do PPGE/UFPel, pode-se concluir que há uma significativa comunicação e troca de informações entre eles.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa investigação partiu do pressuposto que conhecer as características de produção e uso de informação por pesquisadores brasileiros, através da literatura por eles produzida, é um importante instrumento para que instituições financiadoras e/ou colaboradoras e também os próprios pesquisadores, conheçam como se dá a construção do conhecimento e da ciência, a fim de melhor formular e conduzir as políticas do setor.

Dentro desse contexto foram abordados aspectos teóricos da avaliação do desenvolvimento científico a partir da ótica dos estudos bibliométricos e cientométricos, tomando como eixo central a comunidade científica formada pelos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel. Através do conjunto de elementos que constituem a comunicação e a colaboração entre eles buscou-se identificar e descrever as suas principais características. Os aspectos metodológicos foram conduzidos por meio de três unidades de análises: os professores, suas publicações em periódicos, e citações a periódicos científicos.

Os resultados das análises revelaram que 12 professores tiveram vínculo com o PPGE/UFPel no período analisado, sendo que cinco deles desde a criação do Programa. Quanto à formação na graduação, a maioria dos professores (9) teve formação em medicina e o restante (3) em nutrição. A maior parte dos professores realizou pós-graduação no Brasil.

No período analisado, os professores publicaram 237 artigos em periódicos científicos, sendo que mais da metade (154) foram publicados por três professores, confirmando os pressupostos da Lei do Elitismo de Price. Aqueles que apresentaram as maiores médias de artigos publicados no período não foram os que apresentaram maior tempo de vínculo com o Programa, e é provável que esses sejam os professores mais

produtivos da equipe, mas, como foram analisadas somente as publicações em periódicos, não é possível fazer categoricamente essa afirmativa.

A taxa de produtividade de artigos cresceu no período analisando, sendo que a média duplicou. Esse aspecto encontra paralelo da produção científica brasileira, e pode ser creditado tanto ao crescimento da pós-graduação, como às avaliações externas que impõem a regra “publicar ou perecer”.

Os 237 trabalhos se distribuíram em 136 de artigos publicados em 28 periódicos brasileiros e 101 publicados em 53 periódicos estrangeiros. A maior parte foi publicada em periódicos brasileiros (57%), sendo que o percentual de periódicos estrangeiros (43%) é bem significativo, demonstrando que a equipe tem uma relevante inserção internacional. Os periódicos que foram mais freqüentemente utilizados, tanto brasileiros como estrangeiros, têm qualidade reconhecida junto à comunidade científica, indicando assim um reconhecimento pelo trabalho dos professores.

Quanto ao idioma, a distribuição foi semelhante aos títulos de periódicos, sendo 130 artigos (55%) publicados em português, 105 (44%) em inglês, e 2 artigos (1%) em espanhol. A inexpressiva presença de artigos publicados em espanhol (1%) pode sugerir pouca integração com pesquisadores do continente latino-americano. Entretanto a partir do ano de 2005, o PPGE/UFPel, através de um convênio com uma instituição internacional, começou a receber alunos de diversos países latino americanos, o que permite especular que, provavelmente, esse convênio deverá se refletir na produção bibliográfica da equipe. Futuros estudos sobre a produção científica dos professores poderão verificar se os reflexos desse convênio proporcionarão aumento ou não do número de publicações no idioma espanhol.

No que diz respeito aos títulos dos periódicos utilizados, verificou-se que cerca de metade (51,5%) dos artigos publicados pelos professores do PPGE/UFPel no período

analisado, estiveram concentrados em sete títulos (9%), e a maior parte (70,5%) em 19 periódicos (23%). Esse resultado está de acordo com a Lei de *Bradford*, ou seja, em um pequeno número de periódicos concentrou-se a maior parte da produção dos professores. Entre os 19 periódicos que concentraram a maior parte das publicações, quatro não estão no Portal de Periódicos da Capes. Dois desses periódicos tem uma circulação restrita (Revista da AMRIGS e Revista Acadêmica de Medicina), entretanto os outros dois (*Journal of Nutrition* e *Acta Paeditrica*) devem ser recomendados para inclusão no Portal da Capes.

Quanto às citações, verificou-se que a quantidade média de referências por artigo foi 24, sendo que 72% delas foram para artigos de periódico. Esse dado comprova o que a literatura já afirma, isto é, que o periódico científico é o principal canal de comunicação na área das ciências da saúde.

Os dados analisados indicaram que não há um núcleo amplo de artigos que tenha fundamentado o trabalho do grupo no período, pois apenas 1% dos artigos foi citado mais de 10 vezes. A maior parte (75%) foi citada uma única vez.

Encontrou-se também uma forte característica endógena na equipe, na qual se verificou que entre os 16 artigos mais citados, 11 são de professores do Programa. Em relação aos autores mais citados também se verificou essa mesma característica, no qual os mais citados têm ou tiveram algum tipo de vínculo com a equipe: ex-alunos, orientadores dos professores ou colaboradores em pesquisas realizadas por eles. Buscou-se por diferentes estratégias metodológicas para buscar pesquisadores externos e que tivessem sido significativamente citados, entretanto permaneceu a característica endógena, ou seja, sempre havia um tipo de vínculo com esses autores. Pode-se concluir então que os professores são referência nas pesquisas realizadas, como por exemplo, nos

estudo de Coorte, e por esse motivo há mais pesquisadores que se associaram as suas pesquisas do que o inverso.

Quantos aos periódicos as citações dos professores foram para 637 títulos sendo 72 nacionais e 565 internacionais. A mediana das citações (50,5%) engloba 26 títulos (4%), no qual 24 são internacionais e dois são nacionais. Apenas quatro não estão no Portal de Periódicos da Capes, indicando a pertinência dessas assinaturas. Conclui-se então que em relação aos periódicos os professores publicaram mais em nacionais e citaram mais os internacionais. A mediana das publicações se concentrou em 9% de títulos e a das citações em 4% de todos os periódicos citados. A essência do trabalho dos professores, tanto no que diz respeito às publicações como citações, concentrou-se em quatro títulos: *Revista de Saúde Pública*, *Cadernos de Saúde Pública*, *International Journal of Public Health* e *Journal of Nutrition*, sendo que esse último não está no Portal de Periódicos da Capes, reforçando a necessidade de sua inclusão.

No que diz respeito às colaborações, as análises mostraram que os professores do PPGE/UFPel publicaram mais artigos de autoria compartilhada: dos 237 artigos publicados, apenas 17 (7%) tiveram autoria individual e, o restante (93%), apresentaram dois ou mais autores, predominando os artigos com cinco, quatro e três autores.

Não foi encontrada relação entre produtividade e colaboração. A taxa de autores por artigo não apresentou a mesma tendência da produtividade, isto é, o número de artigos cresceu no período enquanto o número de colaboradores foi mais estável.

Os principais colaboradores dos professores foram colegas de equipe. Cinco tiveram um número maior de colaborações com P4 que também é o professor que publicou o maior número de artigos no período.

As análises de redes sociais revelaram uma configuração em torno dos professores mais produtivos. O grafo que representa as colaborações entre os professores demonstrou

que houve bastante comunicação e colaboração entre eles. Alguns professores se destacaram por ocuparem posições de liderança junto aos demais, principalmente P4 e P6 e P7, esses três professores também foram os mais produtivos e colaborativos, portanto são capazes de influenciar o trabalho de toda a equipe e é conveniente que tenham conhecimento desses dados. Como P7 não atua mais no PPGE / UFPel é relevante que P4 e P6 utilizem suas características de liderança, para estimular colaborações e buscar consolidar ainda mais o processo de produção de conhecimento entre todos os membros da equipe do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel.

Para concluir, é válido destacar algumas questões relevantes:

a) Os professores do PPGE/UFPel, no período estudado, publicaram mais no Brasil no idioma português, porém a distribuição foi relativamente equilibrada, pois verificou-se também um alto percentual de publicações no exterior. Esse dado revela que há um reconhecimento do trabalho da equipe pela comunidade internacional. Sendo assim, se os professores citarem trabalhos brasileiros nos artigos publicados no exterior estarão contribuindo para a divulgação e reconhecimento da ciência local. É óbvio que esse fator somente é positivo se for levada em conta a pertinência da citação ao conteúdo citado. Nesse sentido a questão do idioma se torna extremamente relevante, pois para que a comunidade internacional conheça e reconheça a qualidade do trabalho realizado pelos cientistas locais, é importante que os periódicos brasileiros se empenhem em editar publicações bilíngües, permitindo assim uma maior disseminação dos resultados de pesquisas aqui realizados. A publicação em periódicos internacionais de artigos que referenciem trabalhos brasileiros pode se constituir

em uma boa estratégia para divulgar a ciência brasileira. Entretanto, é necessário garantir que quando os pesquisadores estrangeiros busquem pelos trabalhos referenciados, eles estejam acessíveis também em inglês.

- b) Conforme já foi abordado anteriormente, o periódico científico é o principal canal de comunicação entre pesquisadores das ciências da saúde. Os seus mecanismos de controle de qualidade, tais como a avaliação de editores e pares, fazem com que os resultados de pesquisa neles publicados tenham maior confiabilidade. E quando estamos tratando de saúde, essa confiabilidade se faz ainda mais necessária. Porém não se pode deixar de considerar que os periódicos científicos têm circulação restrita, sendo assim é válido buscar estratégias para ampliar a divulgação de resultados de pesquisa. Nesse sentido se destaca a necessidade da “popularização das informações em saúde”, isto é, buscar a difusão de informação em saúde em todos os meios possíveis, tais como rádio, cartilhas, *folders*, cartazes (Targino, 2006). Porém é necessário que as informações divulgadas tenham qualidade, sejam confiáveis e consistentes, e nesse sentido salienta-se a importância da união do trabalho dos profissionais da ciência da informação e do jornalismo científico. O cientista da informação pode buscar nas melhores fontes (como os periódicos), através de diversas estratégias (incluindo os estudos bibliométricos), disponibilizar a informação confiável e de qualidade para que o jornalista científico traduza em uma linguagem mais acessível os resultados de pesquisas.
- c) Considerando os dados obtidos nessa pesquisa, pode-se afirmar que o Portal da Capes satisfaz a necessidade de acesso dos professores, tanto no que diz respeito à produção como ao uso de informação, apesar de pequenas carências já

identificadas. Sendo assim é importante que seja reconhecida a sua relevância para o desenvolvimento da ciência brasileira o que justifica os investimentos financeiros que vêm sendo feitos para a sua permanência e ampliação.

- d) É válido também destacar a importância de dar continuidade às análises realizadas neste estudo direcionando-as aos artigos publicados após o ano de 2002. Acrescenta-se a isso também a necessidade de verificar a visibilidade do trabalho dos professores do PPGE/UFPel na literatura internacional, pois essas análises poderão mostrar se as estratégias até aqui utilizadas por eles estão dando bons resultados ou se precisam mudar.
- e) Futuramente também será válido investigar em maior profundidade a característica endógena encontrada entre os professores do PPGE/UFPel, assim como as redes de colaboração com pesquisadores externos ao Programa.

Finalmente pode-se dizer que essa dissertação representa um esforço no sentido de conhecer como se dá a construção do conhecimento na área da saúde, entretanto é indispensável que novas investigações sejam feitas para que se possa, ao longo do tempo, conhecer um pouco mais desse universo complexo que é a ciência brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. *A ciência da saúde*. São Paulo: HUCITEC, 2000. 255 p.

ALMEIDA FILHO, N. Uma breve história da medicina. In: ROUQUAYROL, M. Z.; _____. *Epidemiologia e saúde*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. p.1-16

ANDRADE, M. T. D. *Literatura citada em dissertações e teses no campo da epidemiologia, apresentadas à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, no período de 1979 - 1982*. 1984. 95 p. (Dissertação) - Faculdade de Saúde Pública, USP, São Paulo.

ARROYO-ALONSO, A. Estudio cuantitativo de la colaboración científica en la Universidad Politécnica de Valencia, Espanha. *Information Research*, v.11, n.1, 2005.

BALANCIERI, R.; BOVO, A. B.; KERN, V. M.; PACHECO, R. C. S.; BARCIA, R. M. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. *Ciência da Informação*, Brasília, v.34, n.1, p.64-77, 2005.

BARBOSA, M. T. S.; BYINGTON, M. R. L.; STRUCHINER, C. Modelos dinâmicos e redes sociais: revisão e reflexões a respeito de sua contribuição para o entendimento da epidemia do HIV. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.16, n.Supl.1, p.37-51, 2000.

BARROS, F. C. A criação do Centro de Pesquisas Epidemiológicas de Pelotas. *Saúde Ciência e Sociedade*, Pelotas, v.1, n.1, p.27-31, 1992.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. *Ucinet for Windows: software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002. Disponível em: http://www.analytictech.com/ucinet_5_description.htm. Acesso em: 28 nov. 2005.

BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. *Pierre Bourdieu*. São Paulo: Ática, 1994. 39. p.122-55. (Grandes Cientistas Sociais).

BOURDIEU, P. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: UNESP, 2004. 86 p.

BRAAM, R. R.; MOED, H. F.; VAN RAAN, A. F. J. Mapping of science by combined co-citation and word analysis: I. Structural aspects. *Journal of the American Society for Information Science*, Washington, v.42, n.4, p.233-51, 1991.

BRAMBILLA, S. D. S.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. Mapeamento de um artigo produzido na UFRGS: razões das citações recebidas. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, n. esp. 1º sem., p.195-208, 2006. Disponível em: www.encontros-bibli.ufsc.br. Acesso em: 20 maio 2006.

BURKE, P. *Uma história social do conhecimento: de Gutenberg a Diderot*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CAFÉ, L.; LAGE, M. B. Auto-arquivamento: uma opção inovadora para a produção científica. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v.3, n.3, 2002.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Documento de área, ciências da saúde*. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/2003022DocArea.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2006.

CASTRO, L. A. B. Strategies to assure adequate scientific outputs by developing countries: a scientometric evaluation of Brazilian PADCT. *Cybermetrics*, v.9, p.1-27, 2005.

COIMBRA JR., C. E. A. Produção científica em saúde pública e as bases de dados bibliográficas internacionais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.15, n.4, p.883-88, out./dez., 1999.

CONTINI, E.; SÉCHET, P. Ainda há um longo caminho para a ciência e tecnologia no Brasil. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, Brasília, v.2, n.3, p.30-39, 2005.

CORRÊA, C. H. W. *Interação social da comunidade científica no ciberespaço: estudo da lista de discussão ABRH-Gestão*. 2005. 117 p. (Dissertação) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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

DE MEIS, L.; LETA, J. *O perfil da ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996. 103 p.

ELKIS, H. Fatores de impacto de publicações psiquiátricas e produtividade científica. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v.21, n.4, p.231-36, 1999.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Suporte para crescer: balanço de 40 anos mostra papel estratégico da pós-graduação no país. *Revista FAPESP*, São Paulo, v.11 jan, 2006.

FERREIRA, L. O.; BRITTO, N. Os intelectuais e o mundo dos intelectuais: uma leitura comparada de Karl Mannheim e Pierre Bourdieu. In: PORTOCARRERO, V. (Org.). *Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. p.133-50

FERREIRA, L. O. Os periódicos médicos e a invenção de uma agenda sanitária para o Brasil (1827-43). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.331-51, 1999.

FORATTINI, O. P. A tríade da publicação científica. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.1, fev., 1996.

FORATTINI, O. P. A língua franca da ciência. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.31, n.1, p.3-8, 1997.

FRIAS, J. A.; ROMERO GÓMEZ, P. ¿Quiénes son y qué citan los investigadores que publican en las revistas españolas de biblioteconomía y documentación. *Anales de Documentación*, Murcia, v.1, p.29-53, 1998.

GARG, K. C.; PADHI, P. A study of collaboration in laser science and technology. *Scientometrics*, Amsterdam, v.51, n.2, p.415-27, 2001.

GLÄNZEL, W. National characteristics in international scientific co-authorship relations. *Scientometrics*, Amsterdam, v.51, n.1, p.69-115, 2001.

GLÄNZEL, W. Coauthorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies. *Library Trends*, Urbana, v.50, n.3, p.461-73, 2002.

GLÄNZEL, W.; LETA, J.; THUS, B. Science in Brazil. Part 1: a macro-level comparative study. *Scientometrics*, Amsterdam, v.67, n.1, p.67-86, 2006.

GOFFMAN, W.; NEWILL, V. Generalization of epidemic theory: an application to the transmission of ideas. *Nature*, London, v.204, n.4955, p.225-28, 1964.

GRIEGER, M. C. A. Authorship: an ethical dilemma of science. *São Paulo Medical Journal*, v.123, n.5, p.242-46, 2005.

GUIMARÃES, J. A pesquisa médica e biomédica no Brasil: comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, n.2, p.303-27, 2004.

GUIMARÃES, R.; LOURENÇO, R.; COSAC, S. A pesquisa em epidemiologia no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.35, n.4, p.321-40, 2001.

HANNEMAN, R. A. *Introducción a los métodos del análisis de redes sociales*. Riverside: Universidad de California Riverside, 1998. Disponível em: <http://revista-redes.rediris.es>
Acesso em: 10 maio 2006.

HIRATA, G. R. C. *Do texto científico ao texto de divulgação: um estudo quantitativo exploratório*. 1994. 175 p. (Dissertação) - Escola de Comunicação, UFRJ, Rio de Janeiro.

HOCHMAN, G. A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTOCARRERO, V. *Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. p.199-231.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, London, v.26, p.1-18, 1997.

KIM, K.-W. Measuring international research collaboration of peripheral countries: taking the context into consideration. *Scientometrics*, Amsterdam, v.66, n.2, p.231-40, 2006.

KRETSCHMER, H. Author productivity and geodesic distance in bibliographic co-authorship networks, and visibility on the Web. *Scientometrics*, Amsterdam, v.60, n.3, p.409-20, 2004.

KROPF, S. P. Os valores e a prática institucional da ciência: as concepções de Robert Merton e Thomas Khun. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.5, n.3, p.565-81, 1999.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 9 ed. São Paulo: Perspectiva, 2005. 260 p.

LAST, J. M. *A dictionary of epidemiology*. 3 ed. New York: Oxford University Press, 1995. 180 p.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997. 310 p.

LEE, S.; BOZEMAN, B. The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, New York, v.35, n.5, p.673-702, 2005.

LICEA DE ARENAS, J.; ARENAS, M.; VALLES, J. La píldora anticonceptiva en América Latina y el Caribe: estudio bibliométrico. *Anales de Documentación*, Murcia, v.5, p.213-22, 2002.

LILIENFELD, D. E. Definitions of epidemiology. *American Journal of Epidemiology*, Baltimore, v.107, n.2, p.87-90, 1978.

LIMA, N. T. Valores sociais e atividades científicas: um retorno à agenda de Robert Merton. In: PORTOCARRERO, V. (ORG.). *Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. p.151-74

LIMA, R. C. M. Estudo bibliométrico: análise de citações no periódico "Scientometrics". *Ciência da Informação*, Brasília, v.13, n.1, p.57-66, 1984.

MACÍAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.2, p.134-40, 1998.

_____. AIDS no Haiti: a bibliometric analysis. *Bulletin of Medical Library Association*, Nashville, v.88, n.1, p.56-61, 2000.

_____. Hacia un modelo de comunicación en salud pública en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Publica*, Washington, v.18, n.6, p.427-38, 2005.

MALTRÁS-BARBA, B. *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Gijon: Trea, 2003.

MÄHLCK, P.; PERSSON, O. Socio-bibliometric mapping of intra-departmental networks. *Scientometrics*, Amsterdam, v.49, n.1, p.81-91, 2000.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.30, n.1, p.71-81, 2001.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Indicadores nacionais em ciência e tecnologia*. Brasília: MCT, 2004. Disponível em: http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/publicacoes/Indicadores_Nacionais_2002.pdf. Acesso em dez 2005.

MEADOWS, A. J. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268 p.

MERTON, R. K. *Sociologia: teoria e estrutura*. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

MEYER, M.; BATTACHARYA, S. Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration: an exploration of co-invention and co-authorship analyses. *Scientometrics*, Amsterdam, 61, n.3, p.443-56, 2004.

MOREIRA, I. C.; MASSARINI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: _____. *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. p.34-64

MOREL, R. L.; MOREL, C. M. Um estudo sobre a produção científica brasileira, segundo dados do Institute for Scientific Information. *Ciência da Informação*, Brasília, v.7, p.79-83, 1977.

MORIN, E. *O método 4: as idéias*. Porto Alegre: Sulina, 1998. 288 p.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2005. 120 p.

MOSTAFA, S. P.; MÁXIMO, L. F. A produção científica da Anped e Intercom no GT da Educação e Comunicação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.32, n.1, p.96-101, 2003.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação*, Brasília, v.33, n.2, p.123-31, 2004.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration. *PNAS*, Washington, v.98, n.2, p.404-09, 2001.

_____. Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *PNAS*, Washington, v.101, n.Suppl. 1, p.5200-05, 2004.

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

OLIVEIRA, E. C. P.; ODDONE, N. Comunicação científica na área da genética. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB), 2005, Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: ANCIB, 2005.

OSPINA, E. G.; REVEIZ HERAULT, L.; CARDONA, A. F. Uso de bases de datos bibliograficas por investigadores biomédicos latinoamericanos hispanoparlantes: estudio transversal. *Revista Panamericana de Salud Publica*, Washington, v.17, n.4, p.230-35, 2005.

OTTE, E.; ROSSEAU, R. Social network analysis: as powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, London, v.28, n.6, p.441-53, 2002.

PELLEGRINI FILHO, A.; GOLDBAUM, M.; SILVI, J. Production of scientific articles on health in six Latin American countries, 1973-1992. *Pan American Journal of Public Health*, Washington, v.2, n.2, p.121--32, 1997.

PERSSON, O.; GLÄNZEL, W.; DANELL, R. Inflationary bibliometric values: the role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, Amsterdam, v.60, n.3, p.421-32, 2004.

PESSANHA, C. Critérios editoriais de avaliação científica: notas para discussão. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.2, p.226-29, maio/ago., 1998.

PINHEIRO, L. V. Lei de Bradford: uma reformulação conceitual. *Ciência da Informação*, Brasília, v.12, n.2, p.59-80, jul.dez., 1983.

PORTOCARRERO, V. Panorama do debate acerca das ciências. In: _____ (Org.). *Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. p.17-21

PRAT, A. M. Avaliação da produção científica como instrumento para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.2, p.206-09, 1998.

PRICE, D. S. *O desenvolvimento da ciência*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 96 p.

QUEIROZ, F. M.; NORONHA, D. P. Temática das dissertações e teses em ciência da informação no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação da USP. *Ciência da Informação*, Brasília, v.33, n.2, p.132-42, maio/ago., 2004.

REIS, M. M. O. *Acesso e uso do Portal de Periódicos Capes pelos professores da Universidade Federal do Acre*. 2005. 103 p. (Dissertação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, UFSC, Florianópolis.

ROA CELIS, A. *A dinâmica da comunidade científica na produção do conhecimento: um estudo da imunologia no Brasil e na Colômbia*. 2002. 235 p. (Tese) - Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

RODRIGUES, E. Acesso livre ao conhecimento: a mudança do sistema de comunicação da ciência e os profissionais de informação. *Cadernos BAD*, Ninho, p.25-35, 2004.

ROUQUAYROL, M. Z.; GOLDBAUM, M. Epidemiologia, história natural e prevenção de doenças. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. *Epidemiologia e saúde*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. p.17-35

SANZ-CASADO, E.; CONFORTI, N. Estudio de la colaboración científica de los departamentos de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Mar del Plata, durante o período 1998 - 2001. In: VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2004, Buenos Aires. *Anais*. Buenos Aires: RYCT, 2004. p. 1-14. Disponível em: http://seneca.uab.es/antropologia/jlm/public_archivos/copub.pdf. Acesso em: 12 ago. 2005.

SHIRABE, M.; TOMIZAWA, H. Likelihood of overseas access to international co-authorship. *Scientometrics*, Amsterdam, v.53, n.1, p.123-29, 2002.

SILVA, A. B. O.; MATHEUS, R. F.; PARREIRAS, F. S.; PARREIRAS, T. A. S. Estudo da rede de co-autoria e da interdisciplinaridade na produção científica com base nos métodos de análise de redes sociais: avaliação do caso do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - PPGCI-UFMG. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2005, Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: 2005.

SILVA, E. L. Rede científica e a construção do conhecimento. *Informação e Sociedade: Estudos, João Pessoa*, v.12, n.1, p.120-48, 2002.

SPINAK, E. Indicadores cientiométricos. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.2, p.141-48, maio/ago., 1998.

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

STUMPF, I. R. Passado e futuro das revistas científicas. *Ciência da Informação*, Brasília v.25, n.3, 1996.

STUMPF, I. R. A comunicação da ciência na Universidade: o caso da UFRGS. In: MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. L. (Orgs.). *Comunicação científica*. Brasília: UNB, 2000. p.107-21.

TARGINO, M. G. *Comunicação científica: o artigo de periódico nas atividades de ensino e pesquisa do docente universitário brasileiro na pós-graduação*. 1998. 387 p. (Tese) - Departamento de Ciências da Informação e Documentação, UNB, Brasília.

TARGINO, M. G.; GARCIA, J. C. R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). *Ciência da Informação*, v.29, n.1, p.103-17, 2000.

TARGINO, M. G. A região geográfica como fator interveniente na produção de artigos de periódicos científicos. In: MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. L. *Comunicação científica*. Brasília: UNB, 2000. p.51-72.

TARGINO, M. G. Informação em saúde: potencialidades e limitações. In: TARGINO, M. G. *Olhares e fragmentos: cotidiano da biblioteconomia e ciência da informação*. Teresina: EDUFPI, 2006. p.215-42.

TENOPIR, C.; KING, D. W. A importância dos periódicos para o trabalho científico. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v.25, n.1, p.15-26, 2001.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2005, Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: 2005.

VANZ, S. A. S. *A produção discente em comunicação: análise das citações das dissertações defendidas nos programas de pós-graduação do Rio Grande do Sul*. 2004. 144 p. (Dissertação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VAUGHAN, J. P.; MORROW, R. H. *Epidemiologia para municípios: manual para gerenciamento dos distritos sanitários*. São Paulo: HUCITEC, 1992.

VELHO, L. M. L. S. A contemporaneidade da pesquisa agrícola brasileira como reflexo da distribuição da idade das citações. *Ciência da Informação*, Brasília, v.15, n.1, p.3-9, 1986.

VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; VAUGHAN, J. P. *Epidemiologia da desigualdade: um estudo longitudinal de 6.000 crianças brasileiras*. São Paulo: HUCITEC, 1988. 187 p.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 825 p.

WEINSTOCK, M. Citation index. In: KENT, A.; LANCOUR, H. *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York: M Dekker, 1971. v. 5. p.19.

WHITE, M. *Rivalidades produtivas: disputas e brigas que impulsionaram a ciência e a tecnologia*. Rio de Janeiro: Record, 2003. 543 p.

YOSHIKANE, F.; KAGEURA, K. Comparative analysis of coauthorship networks of different domains: the growth and changes networks. *Scientometrics*, Amsterdam, v.60, n.3, p.433-44, 2004.

ZIMAN, J. M. *Conhecimento público*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.